UNIDAD DE ATENCIÓN INTEGRAL DE LA SALUD
PARA ADOLESCENTES CON CÁNCER Y ENFERMEDADES CRÓNICAS
Estrategias para la Humanización de Espacios de Tratamiento Médico a través de la Biofilia y la Arquitectura Bioclimática

---

Universidad de Costa Rica | Facultad de Ingeniería | Escuela de Arquitectura
Proyecto de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura
Andrea Alcázar Medina A70170
Julio 2018

UNIDAD DE ATENCIÓN INTEGRAL DE LA SALUD
PARA ADOLESCENTES CON CÁNCER Y ENFERMEDADES CRÓNICAS
Estrategias para la Humanización de Espacios de Tratamiento Médico a través de la Biofilia y la Arquitectura Bioclimática

Universidad de Costa Rica | Facultad de Ingeniería | Escuela de Arquitectura
Proyecto de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura
Andrea Alcázar Medina A70170
Julio 2018

RESUMEN

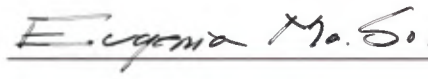
Los espacios para tratamiento de salud han llegado hoy día a ser espacios sumamente fríos y deshumanizados debido a que responden principalmente a distintos criterios funcionales de sanidad,esterilidad y uso, dejando de lado otras necesidades de los pacientes quienes son sus principales usuarios y por quienes el espacio debería de permitir pensar en algo más que en la enfermedad. Es así como se parte de la premisa de que el espacio puede impactar en el estado emocional del paciente y que el estado emocional del paciente influye en el éxito del tratamiento.

En este proyecto se trabajó con adolescentes enfermos de cáncer y otras enfermedades crónicas, debido a que la experiencia hospitalaria no es tan cálida y cómoda tanto para ellos como para los familiares adultos que deben hacer el acompañamiento durante el tratamiento, ya que al ser remitidos del Hospital Nacional de Niños a distintos Hospitales se enfrentan a espacios no adecuados para ellos, haciendoles vivir situaciones impactantes que desde el punto de vista psicológico no es lo adecuado para su edad.

Es así que la propuesta pretende incorporar la naturaleza en el espacio de tratamiento médico ya que ésta posee un impacto positivo sobre las personas, y ademas un efecto sanador en los seres humanos, esto por medio de la generación de parámetros sobre como incorporarla al espacio; así como definir las condiciones que un espacio de tratamiento para adolescentes debería de tener. Lo anterior para una propuesta de un Centro de Atención Integral de la Salud para Adolescentes con Cáncer y Enfermedades Crónicas; cuya concepción surge de la Fundación Proyecto Daniel.

El proyecto busca hacer una reflexión crítica sobre la priorización de la funcionalidad de los espacios para tratamiento médico por sobre las demás necesidades del paciente, en lo que debería de ser un espacio integral, y asi promover que la arquitectura hospitalaria no sea solo un contenedor de servicios de salud sino además un participante activo de los procesos de recuperación.

COMITÉ ASESOR



Mag. Arq. Eugenia Solís Umaña

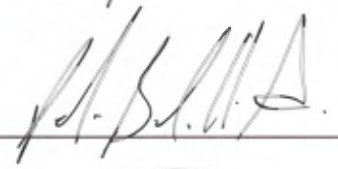
DIRECTORA DE PROYECTO

Marq. Luis Alberto Monge Calvo

LECTOR 1

Mag. Arq. Emily Vargas Soto

LECTOR 2



Arq. Paula Badilla Arroyo

LECTOR INVITADO 1

Arq. Daniel Pérez Quesada

LECTOR INVITADO 2

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincera gratitud a todos aquellos que formaron parte del proceso y culminación de esta etapa académica; a mi familia especialmente a mi mamá y amigos quienes han sido un apoyo fundamental para mí.

Agradezco a los profesionales que me guiaron y aconsejaron durante el desarrollo de este proyecto; a la directora del proyecto Mag. Arq. Eugenia Solís Umaña por su dedicación, guía y colaboración en todo momento, a los lectores Marq. Luis Alberto Monge Calvo y Mag. Arq. Emily Vargas por sus aportes valiosos y su colaboración en las distinta etapas.

Finalmente gracias a aquellas personas que crecieron conmigo en este tiempo, por las muestras de solidaridad y compañerismo; consejos, recomendaciones y palabras de aliento.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN ii
COMITÉ ACESOR iv
AGRADECIMIENTOS vi
INTRODUCCIÓN 19
JUSTIFICACIÓN 20
CAPÍTULO 1: Planteamiento del Tema 23
1.1 Antecedentes 24
1.2 Problemática 25
1.2.1 Problemática espacial 25
1.2.1. a Uso de materiales. 26
1.2.1.b. Poco contacto con la naturaleza 28
1.2.1.c. Manejo de la luz natural 28
1.2.1.d. Calidad de los espacios nula para relaciones humanas. 28
1.3. Delimitación Física o espacial 30
1.4. Delimitación Social 30
1.5 Delimitación circunstancial 31
1.6 Objetivos 33
1.6.1 Objetivo General 33
1.6.2 Objetivos específicos 33
CAPÍTULO 2: Metodología 35
CAPÍTULO 3: Marco Conceptual 39
3.1Humanización Del Espacio 43
3.1.1 Invulnerabilidad. 44
3.1.2 Privacidad 44
3.2 Diseño Basado En Evidencia 46
3.2.1 Conexión con la Naturaleza. 47
3.2.2 Control 48
3.2.3 Distracción 50
3.2.4 Eliminación de estresores ambientales 50
3.3 Biofilia 53
3.4 Patrones De Biofilia 56
3.4.1 La naturaleza en el espacio 56
3.4.1.a. Contacto visual 56
3.4.1.b. Contacto no visual 58
3.4.1.c. Estimulo sensorial 58
3.4.1.d. Variabilidad termal y de ventilación. 59
3.4.1.e. Presencia de agua 59
3.4.1.f. Luz Natural. 62
3.4.2 Análogos Naturales. 64
3.4.2.a. Formas Biomorfas y Patrones Orgánicos. 64
3.4.2.b. Conexión material. 64
3.4.3 La Naturaleza del Espacio. 66
3.4.3.a. Perspectiva 68
3.4.3.b. Refugio 69
3.4.4 Beneficios Fisiológicos y Psicológicos 71
3.5 Biofilia y Arquitectura Bioclimática 72
3.5.1 Bienestar Ambiental Global. 72
3.5.2 Condiciones de Bienestar Higrotérmico 72
3.5.3 Elementos Climáticos 74
3.5.3.a. Temperatura. 74
3.5.3.b. Humedad relativa. 74
3.5.3.c. Velocidad del viento. 76
3.5.4 Elementos de influencia según usuario 78
3.5.4.a. Vestimenta. 78
3.5.4.b. Tasa metabólica (MET) 78
3.5.5 Herramientas para Evaluar el Confort Térmico. 80
3.5.5.a. Climograma de Bienestar Adaptado (CBA) 80
3.5.6 Condiciones de Bienestar Lumínico 81
3.6 Adolescencia. 84
3.6.1 Salud Integral De Adolescentes Con Cáncer 86
3.6.2 Las Necesidades Del Adolescente Con Cáncer. 88
CAPÍTULO 4: Diagnóstico Bioclimático 93
4.1 Condiciones Climáticas Del Sitio 94
4.1.1 Ubicación del Proyecto 94
4.2 Perfil Climático 96
4.2.1 Época seca 96
4.2.2 Época lluviosa 96
4.2.3 Temperatura y radiación 98
4.2.4 Precipitación y humedad 98
4.3 Climograma de Bienestar Adaptado (CBA) La Uruca 99
CAPÍTULO 5: Estratégias de Intervención 105
5.1 Estrategias de Arquitectura Biofílica para Espacios Hospitalarios 106
5.1.1 Estrategias Biofílicas 108
5.1.2 Estrategias Según Patrón de Conexión visual 108
5.1.2.a. Área verde de contemplación. 108
5.1.2.b. Área verde de vivencia. 109
5.1.2. c. Control Térmico y Ventilación. 110
5.1.2.d. Presencia de Agua – Incorporación de Agua 110
5.1.2.e. Juegos de Luz 112
5.1.2.f. Materialidad 112
5.1.2.g. Configuración y Elementos Arquitectónicos 115
5.2 Estrategias Generales Según Condiciones Climatológicas. 118
5.2.1 Orientación 118
5.2.2.a. Superficie Vegetal 120
5.2.2.b. Espacio Habitable 121
5.2.2.c. Aberturas de entrada y salida de viento 121

5.2.2.e. Divisiones internas 121
5.2.2.f.Configuración superior 121
CAPÍTULO 6: Propuesta Arquitectónica 127
6.1 Programa Arquitectónico 128
6.2 El locus 131
6.3 Orientación 134
6.4 Configuración 139
6.5 Paisajismo 144
6.5.1 Planta de Paleta Vegetal 151
6.6 Materialidad 152
6.7 Planta Arquitectónica Nivel 1 156
6.7.a Aumento de Planta Arquitectónica - Nivel 1 Componente A. 157
6.7.b Aumento de Planta Arquitectónica - Nivel 1 Componente B 158
6.7.2 Planta Arquitectónica Nivel 2 160
6.7.2.a Aumento de Planta Arquitectónica - Nivel 2 Componente A 161
6.8 Tipos de Habitaciones 162
6.8.1 Habitación Individual 163
6.8.2 Habitación Doble 164
6.8.3 Habitación Familiar 165
6.9 Planta Arquitectónica Nivel 3. 166
6.10 Planta Arquitectónica Nivel 4 167
6.11 Planta de Cubiertas. 168
6.12 Sección A-A 171
6.13 Sección B-B 172
6.14 Sección C-C. 173
6.15 Sección D-D. 175
6.16 Sección de Pared A 182
6.17 Sección de Pared B 185
6.18 Sección de Pared C 186
6.19 Sección de Pared D 192
6.20 Sección de Pared E 193
6.21 Elevación Noroeste 195
6.22 Elevación Noreste 197
6.23 Elevación Suroeste. 199
6.24 Elevación Sureste 201
6. 25 Conclusiones 203
CAPÍTULO 7: Bibliografía 205

INDICE DE MAPAS Y DIAGRAMAS

Diagrama 1. Fases de la metodología. 36
Diagrama 2. Desarrollo de Fase I. 37
Diagrama 3. Paciente como centro de toma de desicion. Fuente: elaboración propia 45
Diagrama 4. Piramide paciente como usuario masimportante. Fuente: elaboración propia 45
Diagrama 5. Patrones de Biofilia. Fuente: elaboración propia 57
Diagrama 6. Beneficios del contacto con la naturaleza. 60
Diagrama 7. Perspectiva Espacial. 68
Diagrama 8. Refugio. Elaboración propia 69
Diagrama 9. Beneficios de Análogos Naturales. 71
Diagrama 10. Parámetros del confort. Elaboración propia 73
Diagrama 11. Efectos del clima percibidos por el cuerpo. 75
Diagrama 12. Valores CLO. 77
Diagrama 13. Tasa metabólica. 79
Diagrama 14. Dificultades del adolescente con cáncer. Elaboración propia. . 87
Diagrama 15. Productores de estrés en los adolescentes. Elaboración propia 91
Diagrama 16. Climograma de columnas para Pavas. Elaboración propia por medio del sofware Ecotec 2011. 97
Diagrama 17. CBA para Pavas. Actividades de baja intensidad. Elaboración propia con software Ecotec 99
Diagrama 18. Ábaco psicometrico. clasificación de clima. Actividades de baja intensidad. Elaboración propia con software Ecotec 99
Diagrama 19. CBA para Pavas. Actividades de baja intensidad. Elaboración propia 101
Diagrama 20. Tabla de resumen de CBA para Pavas. Actividades de baja intensidad.Elaboración propia. 101
Diagrama 21. CBA para Pavas. Actividades de intensidad media.Elaboración propia 102
Diagrama 22. Tabla de resumen de CBA para Pavas. Actividades de intensidad media. Elaboración propia 103
Diagrama 23. Áreas verdes de contemplación. Elaboración propia 108
Diagrama 24. Áreas verdes vicenciales al aire libre. Elaboración propia 109
Diagrama 25. Áreas verdes vivenciales contenidas. Elaboración propia 109
Diagrama 26. Control Térmico por medio de un área verde vivencial contenida. Elaboración propia 110
Diagrama 27. Incorporación de agua vertical y horizontal . Elaboración propia 111
Diagrama 28. Configuración de espacios con vegetación con acceso visual. Elaboración propia. 115
Diagrama 29. configuración de capas o niveles de áreas verdes . Elaboración propia 116

Diagrama 30. Configuración de perspectiva en el espacio. Elaboración propia 116
Diagrama 31. Orientación de la edificación según datos climáticos . Elaboración propia con software Ecotec. 118
Diagrama 32. Vientos predominantes a lo largo del año para Pavas . Elaboración propia con software Ecotec. 119
Diagrama 33. Ábaco Psicométrico con ampliación de zona de confort segun estrategias de ventilación y masa térmica. Elaboración propia con software Ecotec. 119
Diagrama 34. Propiedades vegetales alrededor del edificio que logran control solar y enfriamiento del aire. Elaboración propia. 120
Diagrama 35. Configuraciones lineales que ayudan a la ventilación por medio de entradas y salidas de aire. Elaboración propia. 122
Diagrama 36. Configuraión de aluturas internas que ayudan al aire caliente ascender y estar lejos del usuario. Elaboración propia. 122
Diagrama 37. Configuraciones de cubiertas y elementos que brinden sombreamiento y protección contra la lluvia. Elaboración propia. 122
Diagrama 38. Distribución del espacio según necesidades y horarios de uso. 125
Diagrama 39. Programa Arquitectónico. 129
Elaboración propia. 125
Elaboración propia. 129
Diagrama 40. Orientación de los volumenes. Elaboración propia. 134
Diagrama 41. Relaciones de los volumenes con el contexto. Elaboración propia. 134
Diagrama 42. Accesos al proyecto. Elaboración propia. 135
Diagrama 43. Ubicación de áreas de vegetación en el proyecto. Elaboración propia. 135
Diagrama 44. Configuración del proyecto. Elaboración propia. 136
Diagrama 45. Base de configuración del proyecto. Elaboración propia. 138
Diagrama 46. Modificaciones de volumen para incorporación de estrategias de biofilia. Elaboración propia. 138
Diagrama 47. Modificaciones de volumen para incorporación de estrategias de biofilia y bioclimaticas para elementos de sombreamiento y ventilación. Elaboración propia. 138
Diagrama 48. Modificaciones de volumen para incorporación de estrategias de biofilia y bioclimaticas para elementos de sombreamiento y ventilación. Elaboración propia. 140
Diagrama 49. Modificaciones de volumen para incorporación de estrategias de biofilia y bioclimaticas para elementos de sombreamiento y ventilación. Elaboración propia. 140
Diagrama 50. Configuración de la cubierta. Elaboración propia. 140
Diagrama 51. Configuración de la cubierta. Elaboración propia. 142
Diagrama 52. Configuración del espacio de terraza (área verde de contemplacion). Elaboración propia. 142
Diagrama 53. Configuración para conexión entre volumenes y usos. Elaboración propia. 142
Diagrama 54. Paleta Vegetal de Follaje. Elaboración propia. 146
Diagrama 55. Paleta Vegetal de Plantas. Elaboración propia. 147
Diagrama 56. Paleta Vegetal de Árboles. Elaboración propia. 148
Diagrama 57. Paleta Vegetal de Follaje. Elaboración propia. 149
Diagrama 58. Aparejo de ladrillo para proyección de sombras y ventilación. Elaboración propia. 152
Diagrama 59. Tipos de Habitaciones. 162
Elaboración propia. 162
Mapa 1. Ubicación zona de vida Holdridge para el proyecto. Bosque Húmedo Premontano. Modificado por autora. 94
Mapa 2. Ubicación Provincia San José. Elaboración propia 95
Mapa 3. Ubicación cantón San José. Elaboración propia 95
Mapa 4. Ubicación distrito Pavas. Elaboración propia 95
Mapa 5. Ubicación del proyecto y sus relaciones con el contexto. Elaboración propia 130
Mapa 6. Ubicación del proyecto y sus relaciones con el contexto. Elaboración propia 132

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Hospital San Juan de Dios Habitaciones 27
Imagen 2. Hospital San Juan de Dios. Pasillo. 27
Imagen 3. Hospital CIMA. Area de espera 27
Imagen 4. Hospital Cima. Estación de enfermerí 27
Imagen 5. Hospital México. Area de espera. 29
Imagen 6. Hospital Calderón Guardia. Exterior. 29
Imagen 8. Hospital San Juan de Dios. Pasillos. 29
Imagen 7. Hospital San Juan de Dios. Cuarto adolescentes de Proyecto Daniel 29
Imagen 9. Kurve 7 - Stu/D/O Architects 41
Imagen 10. Wall people - Eka Sharashidzes. 42
Imagen 11. Proton Therapy Center for Denmark. Contacto con la naturaleza. . 49
Imagen 12. The Crown Sky Garden: Ann & Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago, Chicago, Illinois. Materialidad - distracción 51
Imagen 13. Naman Spa, MIA Design Studio. Biofilia, incorporación de la naturaleza en el medio construido. 52
Imagen 14. Propiedades de la naturaleza 61
Imagen 15. Análogos Naturalez. Color 65
Imagen 16. Análogos Naturalez. Textura 65
I**magen 17.** Henderson bridge, Singapore. Natraleza del Espacio. Ejemplo de refugio y perspectiva.. 67
Imagen 18. Bodega Chateau Margaux ,Foster + Partners. Análogos Naturalez. 70
Imagen 19. Bodega Chateau Margaux ,Foster + Partners. Análogos Naturalez. 85
Imagen 20. Megalithic Museum, Portugal- CVDB Arquitectos 113
Imagen 21. Hotel Golden Holiday en Nha Trang -Trinhvieta-Architects. Ejemplo de incorporación de naturaleza. Áreas verdes de contemplación. 114
Imagen 22. Ejemplo de perspectiva en el espacio - Khoo Teck Puat Hospital - RMJM Architects 117
Imagen 23. Configuración de volumenes para sombreamiento. Hotel Golden Holiday en Nha Trang / Trinhvieta-Architects. 123
Imagen 24. Naturaleza en el espacio y Análogos naturales. Punto de conexión entre componente A y B. 150
Imagen 25. Acceso Principal del Proyecto 150
Imagen 26. Ladrillo como materialidad. Terra Cotta Studio, Vietnam - Tropical Space Architects 153
Imagen 27. Ladrillo como materialidad. Espacio de convivencia en Nivel 4.. . 155
Imagen 28. Área de empleados. 159
Imagen 29. Plaza Pricipal - Recibidor para las personas que llegan desde el Hospital.. 177
Imagen 30. Ejemplo de Naturaleza del espacio, Analogos Naturales y Naturaleza en el Espacio 179
Imagen 31. Ejemplo de Naturaleza del espacio, Analogos Naturales y Naturaleza en el Espacio. Plaza Principal. 181
Imagen 32. Acceso desde calle 86. 183
Imagen 32. Vista de Comedor y Habitaciones. 184
Imagen 33. Área de entretenimiento - Cualidad de refugio (cambio de alturas - doble altura). 187
Imagen 34. Vista desde Terraza 189
Imagen 35. Vista de Terraza 191

INTRODUCCIÓN

El proyecto nace a partir de la preocupación sobre como en los modelos de espacios de tratamiento médico se prioriza lo funcional sobre las demás necesidades de los pacientes y se da una falta de espacios humanizados que respondan a dichas necesidades como lo son espacios cálidos que conforten la parte psicológica del ser humano en este tipo de situaciones. La misma respuesta funcional y espacial se repite adaptándola a nuevas tecnologías, materiales dejando de lado el impacto que se tiene sobre el principal usuario: el paciente.

Y es así como se parte de la premisa de que el espacio puede impactar en el estado emocional del paciente y que el estado emocional del paciente influye en el éxito del tratamiento.

Es a partir de iniciativas como Proyecto Daniel, una fundación encargada de velar porque todos los adolescentes con cáncer sean tratados con las condiciones necesarias para la edad; que surge la inspiración de trabajar pensando en estos pacientes y tratar de ofrecerles un espacio para ellos que cubra sus necesidades, según proyecto Daniel; los adolescentes han sido invisibilizados en el sistema médico de Costa Rica por la falta de espacios integrales para ellos.

El objetivo de esta investigación es la formulación de estrategias para la incorporación de la naturaleza en el entorno de servicios médicos, a su vez la integración al diseño de las variables ambientales que determinan el microclima para la adaptación de la edificación en el entorno donde se ubica y conseguir el con esto el confort integral de los usuarios.

Este documento se organiza en seis capítulos que se detallan a continuación:

I. Planteamiento del problema. Se presenta el problema y se explican los antecedentes del mismo
II. Metodología. Se explica el abordaje con el que se llevó a cabo el proyecto.
III. Marco Conceptual. Se indaga sobre los conceptos que engloba el proyecto
IV. Diagnóstico bioclimático. Se explica un perfil climático del sitio y se proponen estratégias de diseño.
VI. Propuesta. Se presenta la popuesta de diseño del proyecto en la cual se hace uso de las estrategias explicadas en el capítulo anterior.

JUSTIFICACIÓN

Este proyecto se justifica, partiendo de la percepción psicológica del espacio por parte de pacientes con cáncer, y la necesidad de espacios enfocados en la recuperación y tratamiento para adolescentes.

La mayor parte del tiempo el ser humano pasa en el interior de un edificio para realizar sus actividades, sin darse cuenta que dicho espacio impacta en la salud, contribuyendo a generar estrés y otros estados emocionales; es por esto que los espacios para servicios médicos son de mucha importancia ya que pueden impactar o influir en la recuperación de una persona.

Los espacios hospitalarios siguen respondiendo a la disciplina de la que habla Michel Foucault; es decir, son espacios sumamente funcionales para los médicos, enfermeros y para el correcto funcionamiento de los servicios tanto así que se ha dejado de lado al paciente y sus necesidades psicosociales; por otro lado, el modelo médico biopsicosocial que rige en Costa Rica establece la triada de lo biológico, lo psicológico y lo social donde se supone que se debe dar igual importancia a sus tres partes pero los espacios médicos públicos del país no responden integralmente desde la perspectiva espacial.

El grupo etario seleccionado para la investigación son jóvenes de 13 a 25 años, debido a que después de los 13 años no son admitidos en el hospital de niños para sus tratamientos y son remitidos a otros hospitales dejándoles ver situaciones aún fuertes o impactantes para ellos que desde el punto de vista psicológico no es lo adecuado, por otro lado se establece por ley que el trato debe de ser adecuado a dicho grupo, y no siempre se cumple al estar mezclados con otros grupos etarios lo que hace que la experiencia hospitalaria no sea tan cómoda para un adolescente, haciendo de la recuperación un proceso más difícil. Además, se incluyen en este proyecto espacios para las necesidades de los padres de los pacientes ya que al tratarse de menores de edad por ley es requisito que haya un acompañamiento de un adulto a lo largo del tratamiento.

Es así que nace la fundación Proyecto Daniel, el cual es un proyecto interesado en el bienestar y la recuperación de la población adolescente con cáncer en Costa Rica. El proyecto podría aportar información valiosa para la toma de decisiones en los proyectos a futuro que dicha organización tiene como lo es el Centro de Atención Integral para adolescentes con Cáncer y Enfermedades Crónicas, el acondicionamiento de salas de esparcimiento en el Hospital México entre otros.

Para la realización de la investigación como punto de partida se acoge el proyecto del Centro de Atención Integral de salud, el cual tiene como fin la creación de un espacio para el tratamiento, además el descanso y el soporte de las familias con hijos enfermos de cáncer. Al estar centralizados los puntos de tratamiento del cáncer para adolescentes en el Área Metropolitana, provoca que persona de escasos recursos de zonas alejadas se tengan que trasladar a dichos centros generando incomodidades de cansancio y estrés tanto al paciente adolescente como a sus familiares, afectando el tratamiento lo que a su vez provoca la inconstancia en la asistencia de las citas o incluso el abandono del tratamiento.

El sector escogido para el desarrollo de la investigación es la Gran Área Metropolitana debido a que es en ésta área donde se encuentran los principales centros de tratamiento, específicamente en el Hospital México en donde se encuentran las primeras habitaciones adaptadas para adolescentes por parte de Proyecto Daniel, así como otros proyectos de esta fundación, por otro lado en esta misma área se encuentra la Torre de Radioterapia.

Un aspecto positivo del proyecto es el aporte de información que ayuda a entender que por medio del espacio, se influye en el estado emocional y por ende se podría dar una pronta recuperación de las personas, por otra parte ofrece una nueva perspectiva en la práctica de la construcción de espacios de tratamiento del país, bajo un enfoque más integral y beneficioso para el paciente de cáncer.

Es fundamental marcar pautas de ordenamiento en el proceso de diseño de los espacios de atención médica, en donde se incluyan las especificaciones según las necesidades y actividades de los usuarios. Dichas especificaciones incluyen una relación con el medio natural desde la vegetación, niveles adecuados de iluminación, calidad y renovación del flujo de aire interior, rangos de temperatura y humedad que garanticen las condiciones de confort integral.

1

PLANTEAMIENTO DEL TEMA

1.1 Antecedentes

En Costa Rica existen dos fundaciones las cuales velan por necesidades de adolescentes con cáncer: Fundación Giámala y Proyecto Daniel; haciendo evidente que existe una población que es atendida por el servicio nacional de medicina sin embargo, no logra cubrir ciertas necesidades tanto psicológicas como espaciales de estos pacientes.

La existencia de proyectos futuros por parte de distintas organizaciones preocupadas por el bienestar de adolescentes con cáncer como lo es Proyecto Daniel y Fundación GiaMaLa hace que el proyecto sea viable y de gran interés no sólo por la consecución del espacio necesario, sino por la calidad que se le puede generar en éste para un impacto positivo en la salud de estos pacientes y no únicamente como un mero contenedor de actividades de apoyo al tratamiento.

Por otro lado existe un problema que menciona Ligia Bobadilla fundadora de Proyecto Daniel, que es una invisibilización de los adolescentes en el sistema hospitalario, tanto así que se considera por parte de las autoridades de la Caja Costarricense del Seguro Social de Costa Rica que la proyección de un espacio exclusivo para el tratamiento de los jóvenes no es necesario; sin embargo dichas organizaciones han logrado captar la atención hacia la necesidad de la existecia de dicho espacio por medio de los resultados positivos que presentan los pacientes en la evolución de su padecimiento, así como los beneficios que han obtenido los padres de familia.

1.2 Problemática

La mayor parte del tiempo el ser humano pasa dentro de un edificio, lo cual afecta su confort, comportamiento y su salud; en el caso de los espacios de atención médica tiene un papel muy importante ya que las personas que los habitarán por distintos motivos deberán de permanecer en este, por lo que el impacto puede ser mayor.

El proyecto pretende dar mayor conocimiento sobre el impacto psicológico del espacio, especialmente en ambientes médicos y de cómo éste puede llegar a impactar positiva o negativamente en una persona, su influencia en los estados emocionales y por ende en su tratamiento.

A lo largo de los años los espacios de atención médica son diseñados bajo criterios de funcionalidad y bajo la concepción de ser meros contenedores de servicios de salud, sin tomar en cuenta el impacto psicológico que se tiene sobre los pacientes.

Se pretende generar una reflexión acerca de la concepción de que a un espacio para la salud debe de dársele mayor jerarquía a la funcionalidad de las distintas partes, sino que más bien debería de ser un espacio integral al servicio del paciente principalmente. Destacar la influencia de los materiales de construcción, del color, la luz, la naturaleza, el confort climático y su impacto en la salud y el cuerpo humano.

1.2.1 Problemática espacial

¿Cómo el espacio influye psicológicamente en el estado anímico y en el estrés presentado por los pacientes con cáncer y por ende, cómo impacta en la recuperación temprana y en el éxito del tratamiento?

Se trata de entender la importancia del espacio en la recuperación de los pacientes con cáncer como ayuda paralela en el tratamiento médico, entender los factores espaciales que influyen en el incremento del estrés y el papel de la naturaleza en los espacios médicos y su impacto psicológico, tanto así como el papel del color, la luz y la naturaleza en dichos espacios.

En Costa Rica los lineamientos de construcción de espacios de atención médica por parte del Ministerio de Salud se enfocan básicamente en lo funcional y sanitario del espacio, dejando de

lado aspectos psicológicos del espacio que pueden influir en la persona y su estado anímico, lo cual genera ambientes de atención médica fríos, carentes de luz natural y de contacto con la naturaleza o bien con el exterior como se puede apreciar en las imágenes 1, 2 y 3; obteniendo además espacios con un lenguaje hospitalario que incrementa el estrés en las personas al recordarles el motivo por el cual están en dicho lugar. Todo esto ocasiona que el espacio no ofrezca al paciente ningún incentivo sensorial agradable que aminore su sensación de estar siendo atendido medicamente.

1.2.1. a Uso de materiales

A principios del siglo 20, cuando la gente entraba a hospitalizarse por lo general morían, no llegaban a curarse; cuando encontraron que la causa de dicha situación eran las infecciones y las bacterias presentes en el lugar entonces los arquitectos de la época encontraron una solución en el uso de materiales con superficies metálicas, sin plantas ni objetos personales en los cuartos y así todo sería más fácil de limpiar, de esta manera el mantener el espacio libre de infecciones se volvió lo primordial en los espacios de tratamiento, y conforme se volvía más "séptico" más se incrementaban las molestias por sonido ya que los materiales antes mencionados poseen un alto índice de reflexión acústica, y por otro lado el espacio se volvió más frío e incómodo para estar en él tal cual se puede observar en la imagen 4, donde se aprecia la frialdad del espacio por el uso de materiales, colores e iluminación.

A pesar de los avances en la tecnología y cambios de paradigmas, estos espacios de tratamiento conservan los anteriores parámetros de diseño; sumado a esto se puede recalcar que la manera en la que se incorpora al adolescente en estos espacios es por medio de una adaptación de color únicamente, a pesar de todas las necesidades que estos jóvenes presentan. En la imagen 7 se puede apreciar uno de los cuartos de tratamiento acondicionados en el Hospital San Juan de Dios por parte del Proyecto Daniel, que aunque se mejoró el aspecto del espacio, sigue presentando carencias que no satisfacen las necesidades de estos pacientes, como puede ser la interacción social con sus pares, así como la comodidad de sus padres.

Imagen 1.
Hospital San Juan de Dios
Habitaciones

Imagen 2. Hospital San Juan de Dios. Pasillo

Imagen 3. Hospital CIMA. Area de espera

Imagen 4. Hospital Cima. Estación de enfermerí

1.2.1.b. Poco contacto con la naturaleza

Anteriormente se explica la importancia de mantener el espacio limpio, por lo que el uso de plantas en el interior de los espacios de tratamiento está prohibido por protocolos como se puede observar en la imagen 4. Por otro lado en los exteriores es poco presente o inexistente la presencia de naturaleza, limitando el espacio a grandes superficies de concreto como en el Hospital Calderón Guardia (ver Imagen 6), a lo cual se suma a la ausencia de aberturas o ventanas que permitan visuales de la naturaleza como manera de tener contacto con ésta.

1.2.1.c. Manejo de la luz natural

Estos espacios de tratamiento en general utilizan mucha luz artificial para el beneficio de los enfermeros y doctores para una correcta visibilidad y de las actividades que realizan; dejando de lado la molestia que pueda sentir el paciente (ver imagen 4). Por otro lado, generalmente los pacientes son hospitalizados en cuartos compartidos, en los cuales no todas las camillas tienen cercanía a una ventana que les permita tanto observar el exterior como tener acceso a la luz natural como se aprecia en la imagen 1, donde se puede ver que las camillas de los pacientes no tienen acceso visual al exterior, ni siquiera cercanía a una ventana.

1.2.1.d. Calidad de los espacios nula para relaciones humanas.

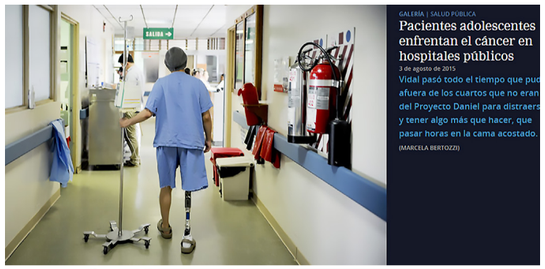
Por lo general en el sistema de salud del país, los espacios de espera son pequeños (ver imagen 5) para la cantidad de personas en espera de ser atendidas por lo que el espacio se vuelve incómodo, generando de cierta forma estados de ánimo que no permiten buenas relaciones sociales entre las personas.

Por otro lado, los pacientes hospitalizados únicamente tienen el cuarto donde están internados para socializar con sus compañeros y visitantes. En el caso de los adolescentes, la situación es aún más incómoda debido a que no se encuentran relacionados con sus pares; así cuando están internados en el Hospital Nacional de Niños, son en su mayoría niños pequeños los que los rodean y encuentran únicamente juegos y entretención para éstos; por otro lado al estar internados en hos-

Imagen 5.
Hospital México.
Area de espera

Imagen 6.
Hospital Calderón Guardia. Exterior

Imagen 7.
Hospital San Juan de Dios.
Cuarto adolescentes de
Proyecto Daniel.



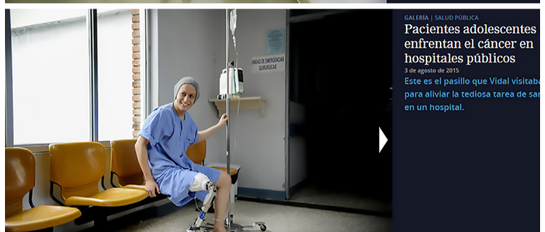


Imagen 8.
Hospital San Juan de Dios.
Pasillos

pitales generales se encuentran personas más débiles por lo que cualquier ruido que haga el adolescente les molesta, de manera que no pueden interactuar y se aburren mucho, esto según conversaciones con Ligia Bobadilla quien es fundadora de Proyecto Daniel.

A lo anterior se le suma el problema del espacio para interactuar con sus amigos y los horarios, ya que son visitas definidas en un horario específico y además en el espacio (que es el cuarto donde se encuentran hospitalizados) se permite un mínimo de personas (ver imagenes 7 y 8). En el caso del adolescente probablemente no se sientan con tanta libertad de interactuar con los amigos que reciben de visita debido a la presencia de sus padres y otros adultos, es importante recalcar aquí la importancia de las relaciones sociales con sus pares para la formación de su personalidad, por lo que un ambiente donde les permita desenvolverse con libertad a pesar de sus condiciones se torna de gran importancia.

Si bien es cierto que una persona hospitalizada no se puede mover de la camilla por su estado, en el caso de algunos pacientes adolescentes se les permite movilizarse ya que en algunos casos el internamiento es únicamente para recibir el tratamiento, controlar los efectos secundarios y evitar que se enfermen por tener las defensas bajas; lo que ocasiona que se aburran y depriman por la falta de interacción y actividad. En la imegen 8 se observa a un paciente que utiliza los pasillos como espacio de distracción.

1.3. Delimitación Física o espacial

La ubicación de la propuesta será cerca del edificio de radioterapia del Hospital México ya que dicho edificio cuenta con todo el equipamiento médico necesario para el tratamiento ambulatorio de los pacientes adolescentes y es óptimo que estos no tengan que movilizarse grandes distancias. Esta investigación tiene un enfoque de tratamiento hospitalario por lo que ambos edificios se complementarán para el tratamiento integral de los pacientes adolescentes (ver mapa 6).

1.4. Delimitación Social

La población que será tomada en cuenta para el desarrollo de esta investigación serán los pacientes adolescentes con cáncer y sus familias: son quienes se ven afectados directamente por el espacio desde la perspectiva psicológica, las fundaciones que actualmente trabajan por el bienestar de adolescentes con cáncer como Proyecto Daniel y Fundación GiaMaLa, quienes tienen mayor conocimiento acerca de la realidad de los paciente de esta edad en relación con el sistema hospitalario nacional. Por otra parte, instituciones que pueden aportar información para el desarrollo de este proyecto: Ministerio de Salud, a nivel Internacional el Center for Health design.

1.5 Delimitación circunstancial

La experiencia de dos familias con el sistema de tratamiento de cáncer para adolescentes les hizo ver las necesidades espaciales que se presentan para dicha población, lo que llevó a la creación de dos organizaciones que velan por distintas causas: Fundación GiaMaLa tiene la visión de "…mejorar la calidad de vida del adolescentes enfermos de cáncer y de escasos recursos, promoviendo el acceso al tratamiento adecuado, en el momento y espacio digno; brindando al jóven y su familia las mejores condiciones de apoyo y cuidado." (Fundación GiaMaLa).

Hay una problemática socioeconómica con las familias que vienen de otras regiones con pacientes para recibir atención del tercer nivel, muchas de ellas son de escasos recursos y la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) no cuenta con recursos para apoyar a estas familias, esto influye incluso en el tratamiento porque muchas veces dejarlo por la falta de éstos.

Por su parte el Proyecto Daniel "… es una entidad privada y sin fines de lucro, que fue creada en mayo del 2010, con el objetivo de ayudar a jóvenes de 13 a 21 años con cáncer y que reciben tratamiento oncológico en los distintos hospitales generales costarricenses exceptuando el HNN." (Proyecto Daniel).

Con dicho proyecto, se ha intentado cubrir algunas necesidades espaciales de los pacientes adolescentes primero con la construcción de la unidad de tratamiento en el Hospital San Juan de Dios a la que le sigue la construcción de la unidad en el Hospital México y seguidamente se planea la construcción de dicha unidad en el Hospital Calderón Guardia, demostrando así la necesidad de un espacio acorde a las necesidades físicas

1.6 Objetivos

y psicológicas de estos pacientes.

1.6.1 Objetivo General

Diseñar una Unidad para el tratamiento y alojamiento adecuado para adolescentes con cáncer y sus familias a partir de estrategias de diseño biofílico y diseño bioclimático que establecen la naturaleza como concepto arquitectónico.

1.6.2 Objetivos específicos

Investigar sobre la arquitectura biofílica y las características espaciales específicas que mejoran el estado psicológico de los pacientes para su incorporación por medio de estrategias, en el espacio de atención médica.

Analizar las variables ambientales del entorno donde se ubicará el proyecto para establecer estrategias bioclimáticas pasivas que posibiliten el confort integral de los pacientes.

Identificar nuevos componentes espaciales según las necesidades de los pacientes adolescentes con cáncer y sus familias, para ser integrados en la propuesta como espacios de complemento a la atención médica.

2

METODOLOGIA

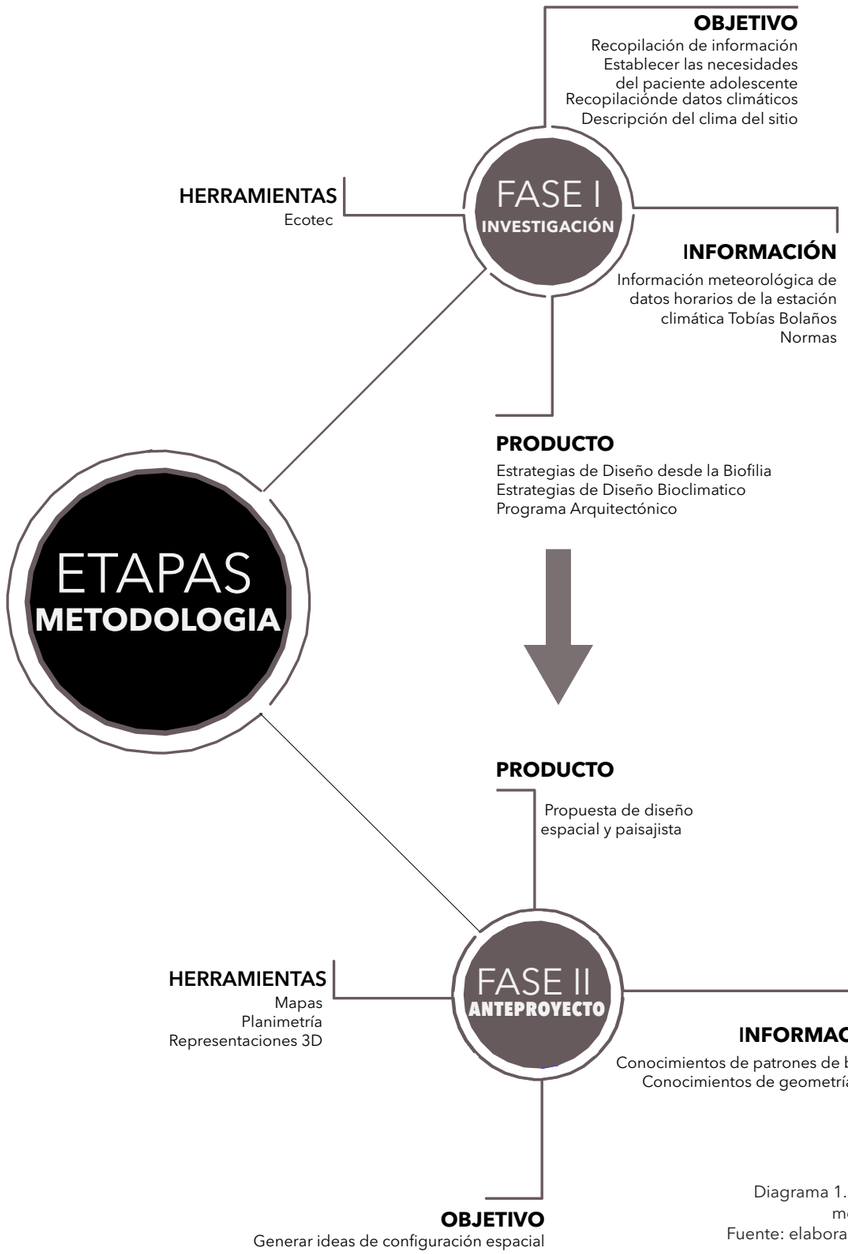


Diagrama 1. Fases de la metodología.
Fuente: elaboración propia

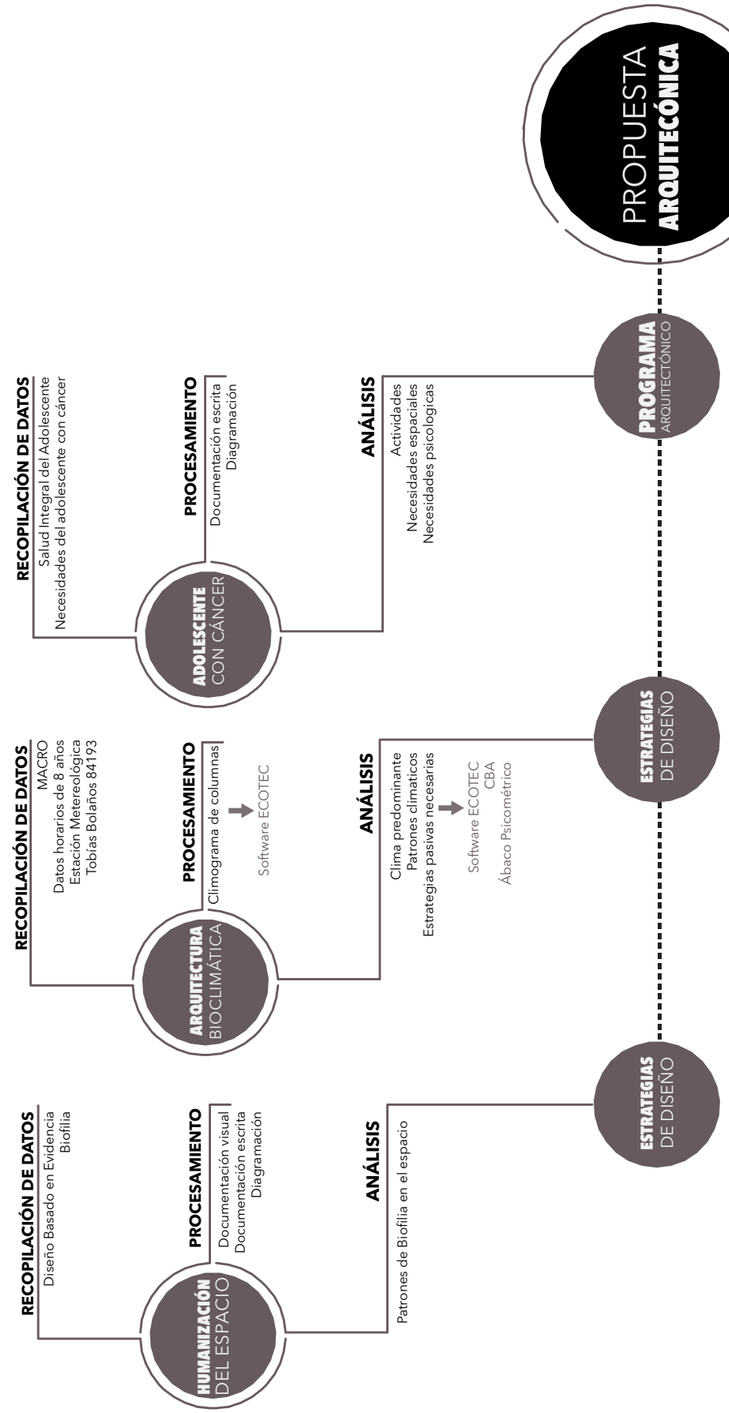


Diagrama 2. Desarrollo de Fase I.
Fuente: Elaboración Propia

3

MARCO

CONCEPTUAL

“Arquitectura no solo para crear espacios funcionales y bien diseñados, sino además ofrecer posibilidades para animar o revivir los instintos humanos y hábitos por medio de la interacción de los sentidos humanos”

Stephen R. Kellert

El concepto que engloba la propuesta es la humanización de los espacios para los servicios de salud y el nuevo paradigma de salud en los espacios de salud versus el modelo de hospital tradicional. Para lo cual se realizó una investigación sobre tres ejes fundamentales: Diseño Basado en Evidencia (DBE), humanización del espacio y biofilia, tema que responde a los dos ejes anteriores.

Imagen 9. Kurve 7 - Stu/D/O Architects

Imagen 10. Wall people - Eka Charashidzes

3.1 Humanización Del Espacio

El término humanización en esta investigación se refiere a tomar decisiones de diseño enfocadas en las necesidades psicológicas del individuo, en este caso son las necesidades del adolescente con cáncer; sintetizando aquí todas las medidas que se deben de generar para buscar el bienestar y la dignidad del individuo como usuario de un establecimiento de salud.

Como explica Cedrés de Bello (2000) el individuo "está en el centro de toma de decisiones del diseño, no sólo como productor de requerimientos funcionales, sino como una expresión de los valores humanos que deben de ser considerados"

A su vez, es importante entender que el paciente no es el único usuario de estos espacios por lo que se deben de contemplar los demás actores presentes, como lo son familiares y personal médico y de soporte. Entendiendo esto, la humanización deberá de alcanzar cada aspecto de diseño como lo sería el diseño del contexto inmediato, el diseño del edificio, el diseño de los distintos espacios internos con los que tienen contactos todos los usuarios.

Al centrar el individuo en el diseño, es importante "no ignorar la historia cultural y la situación existencial de los usuarios, ni tampoco producir edificaciones homologadas (proyectos tipo)… prestar atención a lo anterior ayuda a generar una programación específica para un proyecto específico.

En el diseño de los espacios de salud, se deben de considerar dos criterios de diseño que promueven la humanización de estos ambientes: la invulnerabilidad y la privacidad.

3.1.1 Invulnerabilidad

Cedrés de Bello (2000) llama a este concepto seguridad, explicando que se puede procurar proporcionando un ambiente cálido no institucional, a fin de disminuir el miedo, y aumentar la confianza y autoestima de los usuarios. Para mejor entendimiento en este proyecto, se decidió llamarlo Invulnerabilidad, entendiendo esto como un ambiente en donde se logre aminorar las ansiedades y preocupaciones del paciente, por medio de un espacio que tenga el menor lenguaje de hospital tradicional que se conoce hoy día y se logre distraer al paciente de su situación o de su presencia en ese lugar.

Para lograr la invulnerabilidad, se pueden seguir distintas estrategias como el uso de materiales no asépticos para lugares de espera o donde no sean requeridos, buscando así un leguaje del espacio que no sea tan institucional como se mencionó antes.

Por lo anterior es que en este proyecto se indagó sobre la Biofilia, como base teórica para conseguir la invulnerabilidad en el proyecto, basándose en patrones que son explicados mas adelante.

3.1.2 Privacidad

Esta consideración es especialmente importante en pacientes con cáncer, debido a los impactos psicológicos a los que se enfrentan con dicha enfermedad. Según Cedrés de Bello (2000) “el ambiente físico como el tamaño de los espacios deben de proveer adecuados niveles de privacidad… a fin de aminorar las impresiones que puedan perturbar psicológicamente a los pacientes y sus familiares, e impedir su recuperación, tranquilización y progreso.” (Cedrés de bello, 2000, p.3).

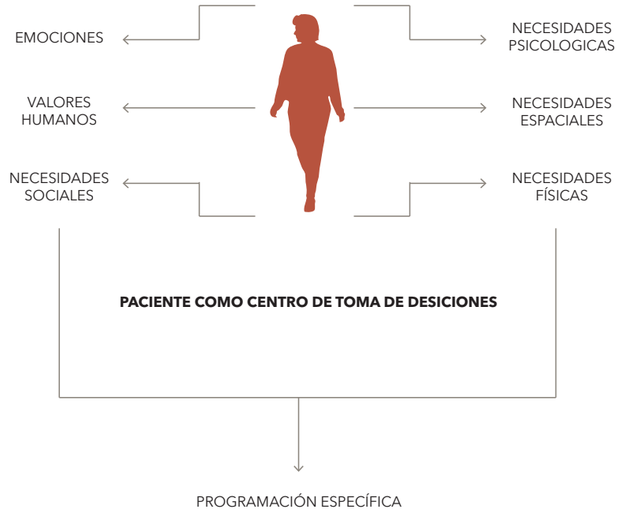


Diagrama 3. Paciente como centro de toma de desicion. Fuente: elaboración propia

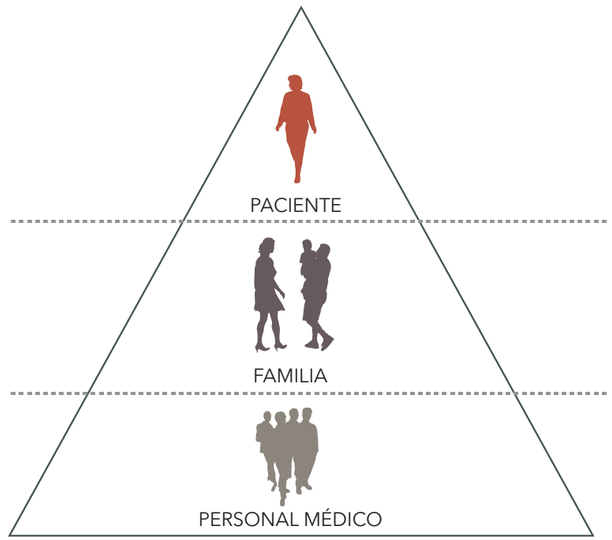


Diagrama 4. Piramide paciente como usuario masimportante. Fuente: elaboración propia

3.2 Diseño Basado En Evidencia

Existen investigaciones en las cuales se observan y estudian distintos aspectos en los pacientes y los ambientes en los que se encuentran hospitalizados, reportando así cambios tangibles en la salud de estos. A través de la comparación entre dichos resultados y los procedimientos de investigación, es que se puede determinar los efectos producidos por cada aspecto estudiado en el ambiente y el paciente.

A esto se le llama estudios basados en evidencia, y por medio de ellos es posible comprobar como los distintos aspectos pueden dictar pautas de diseño para crear un ambiente que proporcione bienestar y salud tanto al paciente como al personal médico, dando así paso al Diseño basado en evidencia.

El diseño basado en evidencia (DBE); según el Center for health design, es el proceso de "… basar las decisiones de diseño del espacio construido a partir de la evidencia de investigaciones disponibles, con el objetivo de mejorar los resultados y de seguir el éxito o el fracaso de éstas para la toma de decisiones posteriores". (Malkin, 2006, p.2)

El enfoque del DBE se centra en mejorar tanto el ambiente físico para los pacientes como distintos aspectos de la seguridad del paciente.

Es a partir del diseño basado en evidencia y estudios de neurociencia, psicología ambiental y psiconeuroinmunología (relación entre las emociones y el sistema inmune) entre otros, es que surgen conceptos como ambientes de curación o sanación refiriéndose aquí principalmente a la reducción de estrés en los pacientes. Es importante destacar que el DBE no se centra únicamente en el aspecto psicológico del paciente, sino además en la obtención de mejores resultados del paciente con respecto al tratamiento, las facilidades operacionales del establecimiento, su eficiencia y productividad para mejorar las labores del personal médico y la estadía del paciente, los efectos del ambiente construido sobre el personal médico y el paciente.

En el caso de este proyecto, el diseño basado en evidencia se relaciona con los estudios por parte de las neurociencias y la psiconeuroinmunología, en donde se establece la relación mente – cuerpo – espacio; partiendo de lo que Paul Ekman resalta : " las emociones inciden en las respuestas físicas y fisiológicas"; dando importancia aquí al estado emocional del paciente y los efectos positivos que puede provocar el espacio sobre éste.

Según la investigación desarrollada por Cadena, a, Castro, G., & Franklin, E. (2013). Vivencias y significados de adolescentes sobrevivientes al cáncer. TRILOGÍA. Ciencia, Tecnología Y Sociedad, las emociones que más afectan a los pacientes, en este caso a los adolescentes es el factor estrés. Es por esto que en esta investigación se buscó estudiar las características de los ambientes sanadores, entendiendo estos como ambientes que buscan generar estados de relajación, bienestar y distracción para el paciente.

Se sabe que las personas diagnosticadas con cáncer decaen en ánimo lo cual hace más difícil el proceso tanto para ellos como para sus familiares, por lo que es importante que el espacio donde van a pasar la mayoría de tiempo durante esta etapa les ofrezca la comodidad y la calidez que les haga olvidar un poco su situación y a su vez les distraiga.

¿QUÉ ESTRATEGIAS REDUCEN EL ESTRÉS EN LOS AMBIENTES HOSPITALARIOS?

En este punto se mencionan y explican brevemente algunas de las recomendaciones del diseño basado en evidencia para la reducción del estrés en los pacientes hospitalizados o sometidos a tratamientos fuertes.

Según Malkin (2006) existen distintos estudios que arrojan una serie de recomendaciones para reducir el estrés en los pacientes.

3.2.1 Conexión con la Naturaleza

Actualmente se han hecho estudios sobre el impacto positivo que ha tenido la naturaleza en el ser humano en situaciones de estrés como lo puede ser una enfermedad como el cáncer, tanto así que se ha venido dando un auge en la utilización jardines en los hospitales. El reto aquí, es encontrar la manera de incorporarlo a un espacio para el tratamiento del cáncer, cuando es sabido que en muchas ocasiones los pacientes no pueden salir al exterior del todo porque por el tratamiento presentan las defensas muy bajas lo que lo puede llevar a contraer cualquier tipo de enfermedad que los lleve a la muerte.

Existen distintos estudios que demuestran que el acceso visual de la naturaleza desde una habitación, promueve una mejor respuesta al tratamiento provocando una mejoría al paciente. Dicha afirmación proviene de un estudio donde se comparaban las respuestas a determinados tratamientos en pacientes expuestos a este tipo de visuales versus pacientes sin ningún tipo de visual de naturaleza, donde los resultados de estos últimos fueron menos favorables.

Según Stigsdotter y Grahn (2002), los efectos de la naturaleza sobre el ser humano se debe a las experiencias que la persona tiene con los elementos que conforman el diseño. Una de las teorías, parte de que el ser humano es un ser biológico, conectado con la naturaleza, diseñado para sobrevivir en ésta y recibir estímulos de ésta que genera distintos estados desde alerta hasta paz.

Una forma en la que se puede explicar esto es que en muchas de las veces cuando una persona está en vacaciones por lo general gasta su tiempo en lugares alejados de la ciudad, y más bien rodeados de naturaleza, ya sea la playa o la montaña; es una necesidad natural del ser humano alejarse de ambientes artificiales que no estimulan todos los sentidos, o al contrario, sobre estimulan los sentidos.

3.2.2 Control

Malkin (2006) menciona que un número considerable de estudios han documentado que pacientes en control de espacio presentan una reducción del estrés que la hospitalización, esto significa tener la posibilidad de cambiar de ambiente, intensidad de iluminación, ventilación entre otros.

El poder movilizarse y estar en distintos ambientes, es de alguna manera restaurador para el paciente, especialmente si se encuentra con un ambiente que tenga un lenguaje distinto al del lugar donde se encuentra internado y donde pueda llevar a cabo actividades de su agrado, todo esto llevaría a que de alguna manera la atención indirecta entre en funcionamiento como se explicará más adelante

Imagen 11. Proton Therapy Center for Denmark. Contacto con la naturaleza

3.2.3 Distracción

Según explica Mlkin (2006), "El ser humano es multisensorial; investigaciones en neurociencias han demostrado que múltiples y diversas experiencias sensoriales pueden resultar terapéuticas y mejorar así el sistema inmune" (Malkin, 2006, p. 9 mencionando a Pope 1995; Taylor 1997).

Cualquier elemento o actividad que genere distracción, mejora la calidad de vida del paciente hospitalizado, debido a que desvía su concentración de la situación que está viviendo, incluso del dolor.

3.2.4 Eliminación de estresores ambientales

En un espacio de tratamiento como lo sería en un cuarto de hospital, en el cuales tienen normas sépticas, por lo que la presencia de vegetación es nula, la experiencia restaurativa se ve imposibilitada, no solo por la ausencia de naturaleza sino debido a que el ambiente es un mundo nuevo para el paciente y las luces, los sonidos, los quejidos de los otros pacientes, generan que la persona este con su atención directa la mayoría del tiempo, lo cual genera estrés o desánimo; agregando a esto el factor de que dichos espacios están concebidos únicamente para atender al paciente sin tomar en cuenta de que éste puede durante el día estar en algún otro lugar siempre y cuando su estado se lo permita.

El poder movilizarse y estar en distintos ambientes, es de alguna manera restaurador para el paciente, especialmente si se encuentra con un ambiente que tenga un lenguaje distinto al del lugar donde se encuentra internado y donde pueda llevar a cabo actividades de su agrado como se puede ver en la imagen 12, todo esto llevaría a que de alguna manera la atención indirecta entre en funcionamiento como se explicará más adelante.

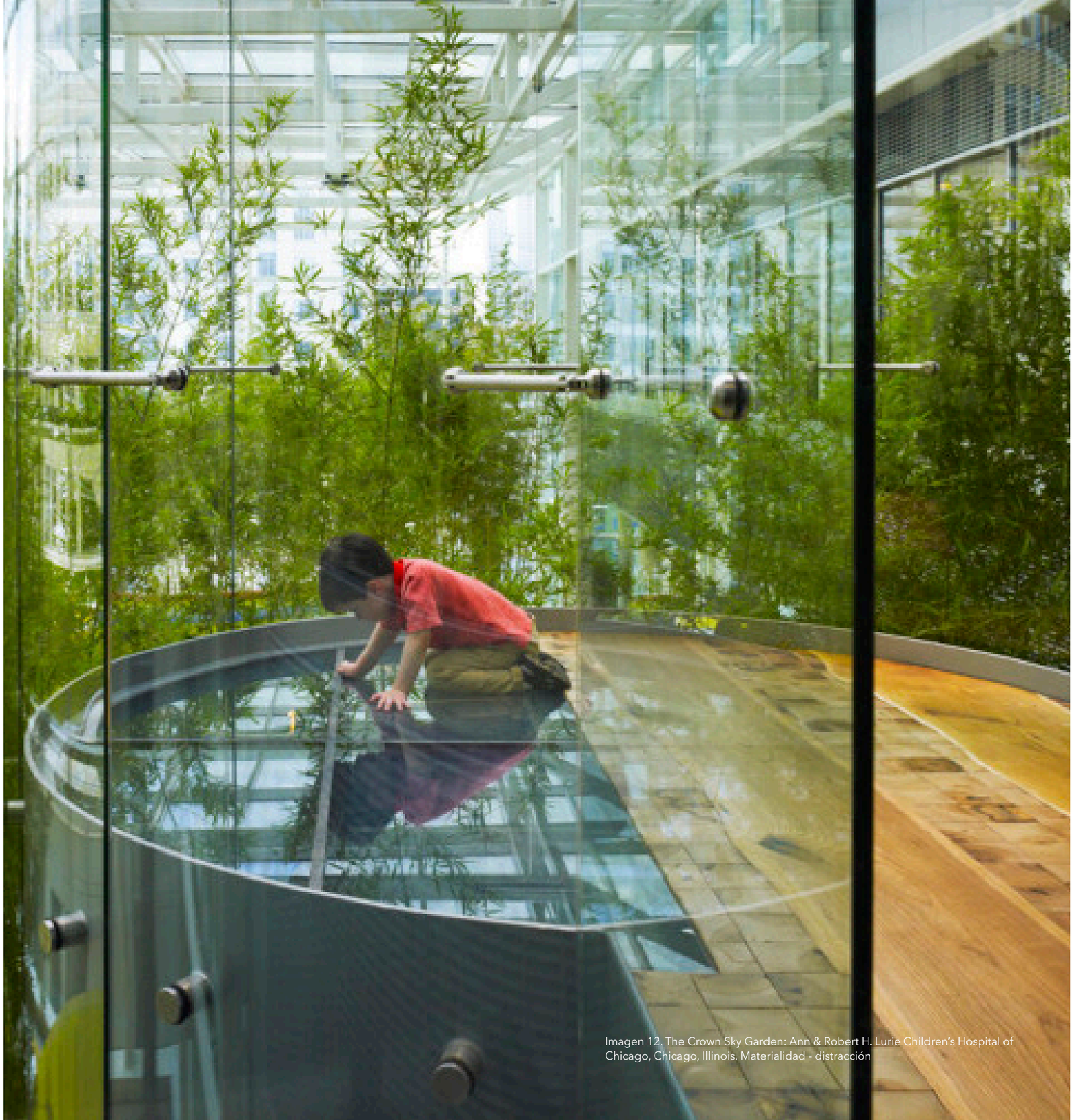


Imagen 12. The Crown Sky Garden: Ann & Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago, Chicago, Illinois. Materialidad - distracción

Imagen 13. Naman Spa, MIA Design Studio. Biofilia, incorporación de la naturaleza en el medio construido.

3.3 Biofilia

“Nunca seremos verdaderamente sanos, satisfechos o llenos si vivimos separados y alienados del medio ambiente desde el cual evolucionamos.” **Stephen R. Kellert**

Biofilia es el estudio de como la naturaleza impacta en el ser humano, específicamente en las áreas psicológica, fisiológica y cognitiva. Para este estudio el interés fue en las áreas psicológica y fisiológica.

Las intervenciones biofilicas están basadas en las necesidades de una población especifica en un espacio particular, en este caso la población especifica son los adolescentes con cáncer y sus familias; y el espacio particular su lugar de recuperación. Por lo tanto los estudios tomados en cuenta son los que repercuten en los espacios de salud.

William Browning, Catherine Ryan y Joseph Clancy (2014) Mencionan que el diseño biofilico ha demostrado reducir el estrés en las personas, potenciar la creatividad, mejorar la función cognitiva, mejorar el bienestar y potencia la curación; esto último es lo que se enfatizará más adelante.

La biofilia es entonces la incorporación de la naturaleza en el entorno construido por el ser humano, para así aprovechar los beneficios antes mencionados que se obtienen de dicho contacto (ver imagen 13). Incorporar la naturaleza al entorno construido se puede conseguir en distintas experiencias del individuo con el espacio, para lo cual existe una serie de patrones bifilicos que ayudan a conseguir esto, los cuales se explican más adelante.

Es importante definir el concepto naturaleza en este punto; se entiende como lo natural: elementos vivos, elementos en estado natural, elementos no diseñados por el ser humano, elementos que evolucionan según las estaciones, lo verde, lo vertical, lo orgánico.

En el diseño biofilico es importante tener ciertas consideraciones en cuenta:

Identificar las respuestas o resultados deseados

Esto significa tener presente lo que se quiere conseguir para el grupo específico de personas, en este caso al tratarse de pacientes adolescente con cáncer y según las necesidades psicológicas lo que se busca obtener es reducir el estrés tanto en ellos como en sus familiares, provocar la mayor distracción y reforzar o potenciar su etapa de adolescencia.

Decidir las estrategias y las intervenciones

Una vez que se tiene clara la meta a alcanzar con el diseño biofilico, es momento para decidir las estrategias; los patrones de diseño biofílico son flexibles y replicables para mejorar la experiencia del usuario que se puede implementar en distintas circunstancias.

Como se mencionó antes, las intervenciones de diseño biofílico se basan en las necesidades de una población en un espacio particular, y es probable que se desarrollen a partir de patrones de diseño biofílico basados en evidencia, idealmente con un grado de monitoreo y evaluación para la eficacia.

Diversidad de estrategias de diseño

William Browning et al. (2014) explican que los patrones en combinación tienden a aumentar la probabilidad de beneficios para la salud de un espacio. La incorporación de una amplia gama de estrategias de diseño puede ajustarse a las necesidades de diversos grupos de usuarios y así crear un ambiente que es psicológicamente y cognitivamente restaurador.

Es importante tener en cuenta que se debe de tener cuidado en no abusar con a diversidad de estrategias en un mismo espacio, a no ser de que sean apoyando una intención de diseño unificado.

Calidad vs cantidad

Una intervención de alta calidad puede ser definida por la riqueza del contenido, la accesibilidad del usuario y, como se ha mencionado anteriormente, diversidad de estrategias.

Duración de la exposición

Browning et al, mencionan que el tiempo de exposición ideal es relativo según el tipo de usuario y el efecto que se quiere conseguir, sin embargo puede partirse de una pauta general basada en la evidencia empírica, donde se ha demostrado que las emociones positivas y la restauración mental pueden ocurrir entre 5 a 20 minutos de exposición o contacto con la naturaleza. (William Browning, Catherine Ryan y Joseph Clancy, 2014)

5 minutos: impacto positivo en el estado de ánimo, se puede conseguir con caminatas cortas

10 minutos antes de la exposición a factores de estrés: estimula el ritmo cardiaco

20 minutos post estimulo estresante: regresan la presión sanguínea cerebral y la actividad cerebral a un estado de relajación.

3.4 Patrones De Biofilia

Dentro del diseño biofilico se pueden consideran una serie de patrones basados en estudios en los cuales se demuestran los efectos positivos del contacto con la naturaleza. De acuerdo a Stephen keller, existe una clasificación que establece dicha relación de la naturaleza con el usuario y su experiencia en tres categorias:

3.4.1 La naturaleza en el espacio

La naturaleza en el espacio se refiera a la presencia de naturaleza viva en el espacio tanto interno como externo, es el contacto directo con la naturaleza o visual. Browning et al explican que "Las experiencias más fuertes de naturaleza en el espacio se logran mediante las conexiones directas y significativas con estos elementos naturales, La diversidad, el movimiento y las interacciones multisensoriales." (William Browning, Catherine Ryan y Joseph Clancy, 2014)

Existen distintas maneras de incorporar la naturaleza en el espacio por medio de 7 patrones biofilicos:

3.4.1.a. Contacto visual

Este tipo de contacto llama la atención, es estimulante y calmante.

Este patrón permite un contacto visual con la naturaleza ya sea real o por medio de simulaciones como pinturas o imágenes por ejemplo; al otorgar dichas visuales al paciente, se logra reducir el estrés en este. Existen diversos estudios donde se ha demostrado que tal reducción del estrés se logra por medio de que la visual permite bajar la presión sanguínea, el ritmo cardiaco, reduce la fatiga atencional, la rabia, la tristeza y agresión.

Las vistas preferidas por las personas y que mayor resultado han tenido son las visuales desde arriba: ver lo verde y las copas de los arboles por ejemplo.

En este caso se recomienda la utilización de naturaleza viva sobre las imágenes de naturaleza, ya que estimula mas la corteza visual, provee mayores receptores d placer al cerebro y lo im-

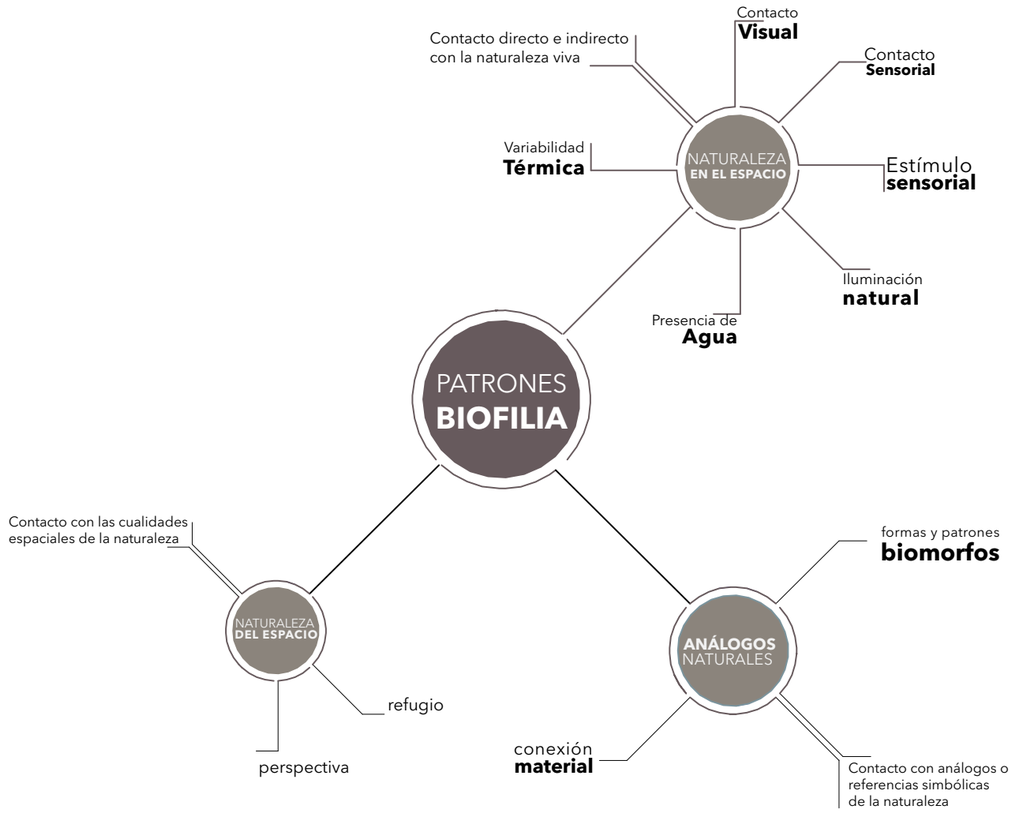


Diagrama 5. Patrones de Biofilia. Fuente: elaboración propia

portante es que conlleva a un aumento del interés y prolongarlo y por ende a una recuperación del estrés más pronta.

Consideraciones de diseño

Prioriza sobre la naturaleza viva sobre la naturaleza simulada
Biodiversidad ante cantidad y extensión
Ofrecer oportunidades de ejercicio
Ofrecer acceso visual de 5-20 minutos mínimo
Procurar conexiones visuales
Utilización de naturaleza simulada en espacios que no permitan naturaleza viva debido a su función como por ejemplo unidades de tratamiento, habitaciones de hospitalización.

3.4.1.b. Contacto no visual

Con este tipo de contacto se pretende despertar los demás sentidos además del visual, por medio de sonidos, aromas y texturas con el fin de otorgar percepciones variables y complejas pero aun familiares y confortantes.

Beneficios según cada sistema sensorial

Auditivo: La exposición a sonidos de la naturaleza acelera la restauración psicológica y fisiológica un 37% mas rápido. Por otra parte ayuda a la motivación

Olfativo: La percepción olfativa trae recuerdos.
Estudios han demostrado que la exposición al olor de hierbas tiene un efecto positivo en el proceso de curación y en la función inmune.

Haptico: Induce a la relajación

Consideraciones:

Diseñar conexiones no visuales que sean accesadas de múltiples locaciones.

3.4.1.c. Estimulo sensorial

De igual manera que los dos anteriores, se trata aquí de estimular todos los sentidos, la diferencia radica en hacerlo de una manera

no evidente como por ejemplo cuando corre una brisa fresca y la piel logra sentirla, los sonidos de las hojas de los arboles con el

viento, el sonido del agua al correr.
Entre los beneficios de este tipo de estímulos inconscientes se encuentran la reducción del ritmo cardiaco, regulación de la actividad del sistema nervioso simpatetico, regulación de la presión sanguínea sistólica.

Dentro de las consideraciones de diseño se debe tomar en cuenta de que no se busca una exposición prolongada a este tipo de estímulos, sino más bien momentánea; se trata de una exposición "distraída" que no llame la atención de lo contrario podría obtenerse el efecto contrario.

3.4.1.d. Variabilidad termal y de ventilación

Se trata aquí de conseguir sutiles cambios en la temperatura del aire, humedad relativa, flujo de aire a través del edificio, y temperaturas que imitan a la naturaleza, dándole además al usuario la posibilidad de controlar dichas condiciones dentro de lo posible como la ventilación.

Consideraciones de diseño:

Control de brisas y condiciones termales por parte del usuario.
Inclusión de superficies con distinta temperatura.
Puntos de estadía con distintas ganancias de calor por soleamiento.

3.4.1.e. Presencia de agua

La presencia de agua produce una estimulación visual, sonora y haptica por lo que el espacio logra ser percibido como estimulante y calmante. Con la presencia de agua en los espacios se logra reducir el estrés, se incrementa la tranquilidad, baja el ritmo cardiaco y la presión sanguínea, aumenta la experiencia restaurativa, mejora el humor, el acceso táctil al líquido reduce el estrés.

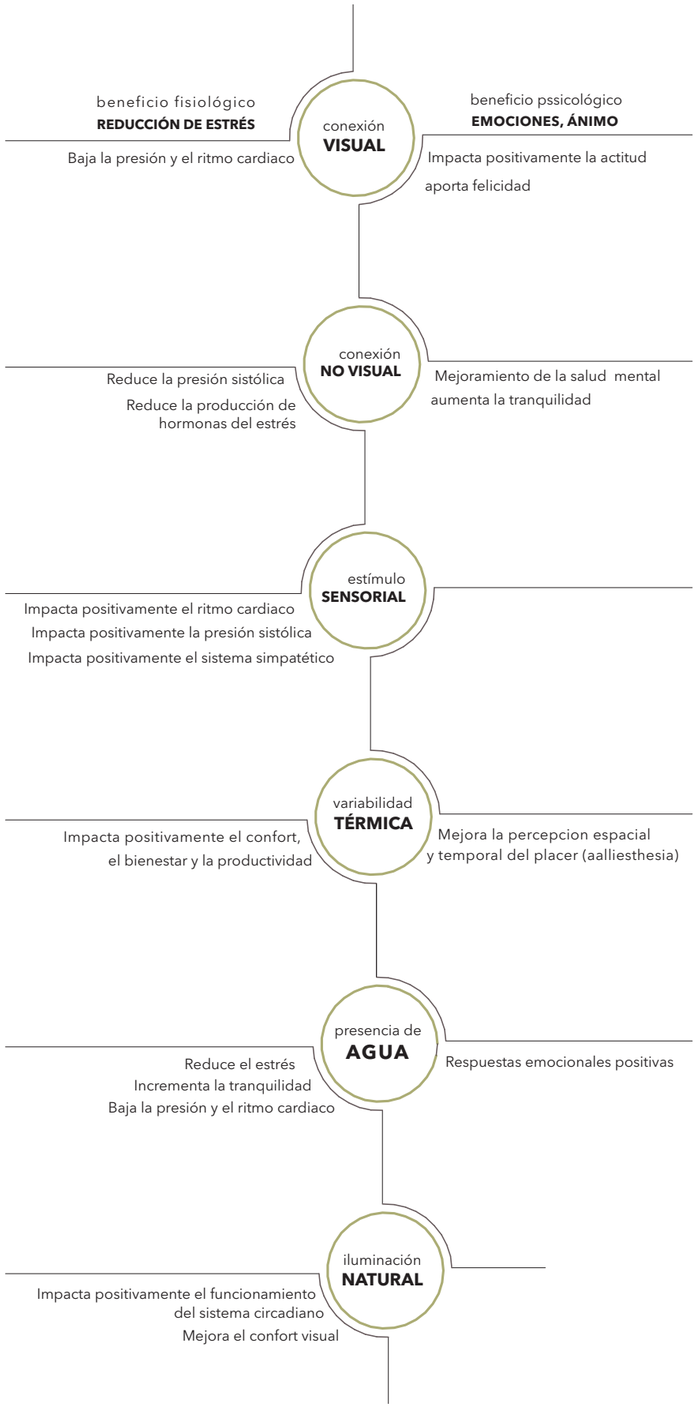


Diagrama 6. Beneficios del contacto con la naturaleza. Elaboración propia

Imagen 14. Propiedades de la naturaleza

3.4.1.f. Luz Natural

La luz natural es de gran importancia es esta investigación, debido a su estrecha relación con la salud.

La luz es importante como menciona el Comité español de Iluminación ya que es el "marcador temporal de nuestro reloj biológico; un estímulo que influye en el estado de ánimo, tanto desde el punto de vista psicológico como fisioló¬gico. Mediante una adecuada iluminación, las perso¬nas son capaces de rendir más y mejor, pueden avivar su estado de alerta, pueden mejorar su sueño y en re-sumen su bienestar…" (Cei., Idae., & Cscae., 2005)

Se trata de buscar variaciones en las intensidades de la luz y sombras. Tiene que ver con el tiempo y movimiento, es muy fácil para un paciente hospitalizado perder la noción del tiempo lo que induce al estrés. Lo anterior tiene que ver con la adaptación del cuerpo a los biorritmos, que se estimulan con los cambios de la luz del día, la cual estimula la serotonina que es responsable de la estabilidad de dicho reloj interno del ser humano. La calidad de la iluminación se ha demostrado que induce al humor positivo. Yánez menciona que "cuando nuestro cuerpo se adapta de forma natural al biorritmo, el cansancio y el estrés es menor y nuestra recuperación más rápida"(Yáñez Parareda, 2008), explica además que la exposición por muchas horas a luz artificial y no percatarse del paso de las horas, el cuerpo entonces no regula de forma adecuada dichos biorritmos y por ende la fatiga es mas intensa.

La luz solar cambia de color a lo largo del día: amarilla en la mañana, azul al medio día y rojo en la tarde- anochecer, según menciona Browning et al, esto influye en el cuerpo en distintas maneras desde la temperatura corporal, el ritmo cardiaco y la función circadiana. Por otro lado explican que a mayor cantidad de luz azul se incrementa la producción de serotonina mientras que la ausencia de esta produce melatonina, el balance entre estas dos sustancias ayuda a la persona a dormir con calidad, a la mejora del humor, en la depresión. (William Browning, Catherine Ryan y Joseph Clancy, 2014)

El objetivo de la luz natural es proveer opciones de iluminación en el espacio que logren estimular el ojo y ayuden a mantener la atención y de esta manera obtener una estimulación psicológica y fisiológica en el paciente así como mantener el sistema circadiano funcionando.

Se recomida no realizar una distribución de luz muy uniforme en el espacio ya que puedo tornarse aburrido y puede no cumplir con lo esperado, a su vez tampoco se recomiendan utilizar diferencias muy extremas de iluminación en el espacio.

En este caso se buscan generar capas de iluminación para así conseguir un ambiente visual placentero por medio de luz difusa y luces de acento; movimiento de luz y sombra para atraer la atención por ejemplo con las sombras de árboles o el agua reflejada sobre alguna superficie.

Yánez en su libro " Arquitectura Bioclimática", establece la relación entre la iluminación y la salud, menciona la existencia de estudios recientes que conectan la depresión con cambios genéticos en la composición química del cuerpo, los cuales "involucran un desequilibrio en los neurotransmisores, en particular la serotonina, y es la luz, a través de la pupila, quien estimula su producción. Si la luz es escasa durante mucho tiempo esa regulación hormonal no es correcta y se incrementan los casos de depresión"(Yáñez Parareda, 2008)

Consideraciones de diseño:

El punto de partida debe de ser el aprovechamiento del mayor número de horas de luz natural coincidentes con los espacios de mayor uso.
Evitar reflejos que puedan provocar deslumbramiento
Provocar condiciones de iluminación dinámica: transición adentro-afuera.

Cambios o combinación de capas no es recomendado en espacios que requieren concentración.
Considerar la iluminación circadiana, la cual es importante en espacios donde más tiempo permanecen las personas.

3. 4.2 Análogos naturales

Se habla de análogos naturales cuando se trata de hacer referencias simbólicas o análogas a la naturaleza por distintos medios como se explica más adelante; esto principalmente para aquellos espacios de tratamiento médico donde por razones sépticas no es permitido o es incompatible la incorporación de la naturaleza viva dentro de estos.

En esta investigación se proponen dos maneras de hacerlo por medio de los patrones de formas biomorfas y conexión material, las cuales se explican a continuación.

3.4.2.a. Formas biomorfas y patrones organicos

En los casos en los que por distintas razones es imposible tener naturaleza viva en el espacio, se trata de hacer referencias simbólicas de esta por distintos medios. Estas formas, al igual que los diferentes elementos naturales; reducen el estrés por el cambio que presentan en la concentración (enfoque).

El objetivo entonces, es proveer de elementos de diseño [illegible] presentacionales de la naturaleza en el ambiente construido. Para lo anterior hay dos vertientes: por medio de un componente decorativo (imágenes, colores, telas…), o por medio de un componente integral, estructural o funcional (la forma del edificio, componentes estructurales como columnas, senderos…)

3.4.2.b. Conexión material

Al igual que el patrón anterior, se trata de evocar la naturaleza por distintos medios pero en este caso activar los sentidos distintos al de la vista, como por ejemplo con materiales y elementos de la naturaleza donde se puedan estimular el tacto, el olfato. Todo esto ayuda a generar un ambiente cálido para el paciente, contribuyendo así a alivianar su presencia en el espacio de tratamiento.

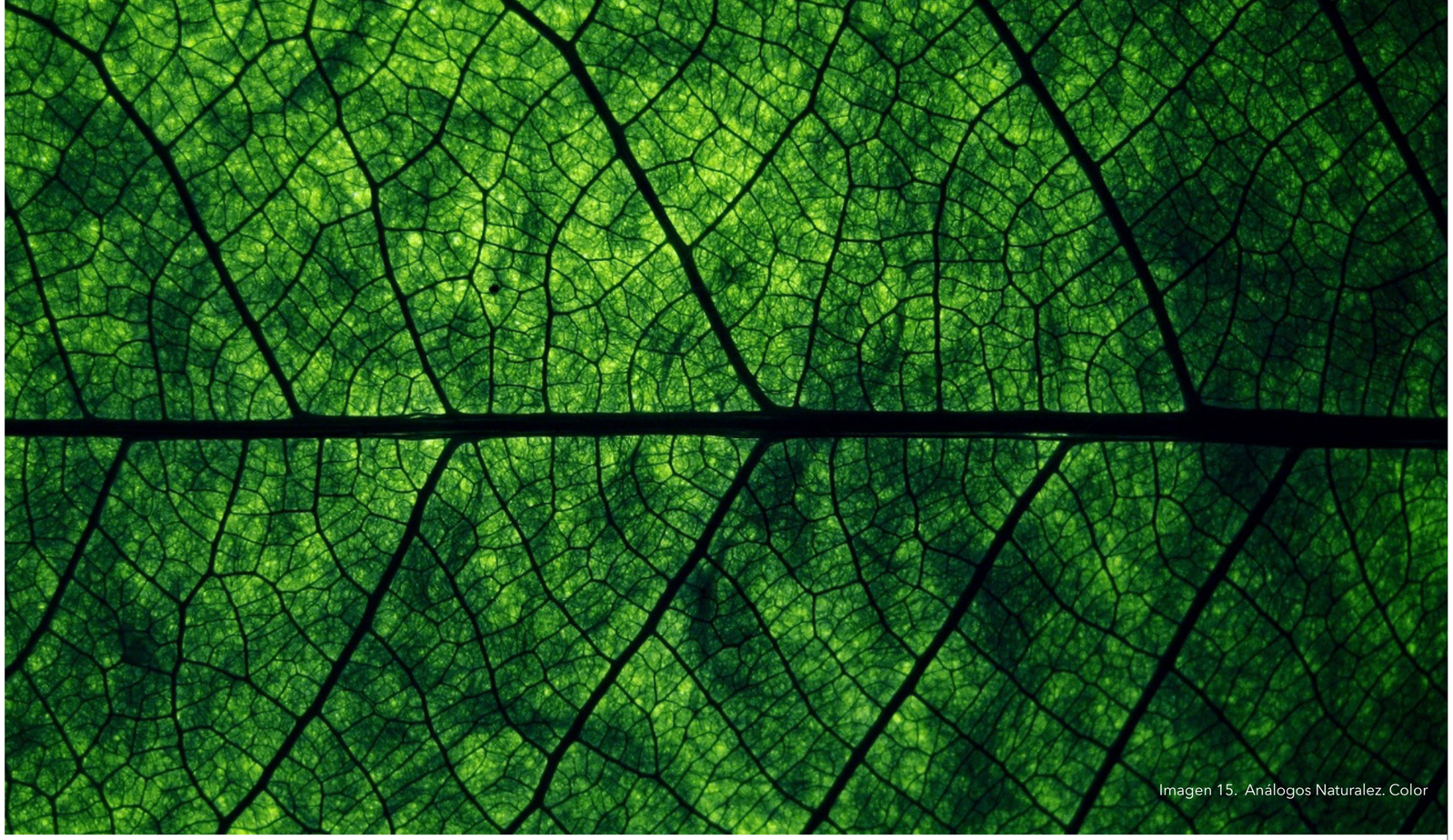


Imagen 15. Análogos Naturalez. Color

Imagen 16. Análogos Naturalez. Textura

3.4.3 La naturaleza del espacio

La naturaleza del espacio aborda las cualidades de configuraciones espaciales en la naturaleza y la manera de como incorporarlas al espacio construido. “Esto incluye nuestro deseo innato de poder ver más allá de nuestro entorno inmediato, nuestra fascinación por las situaciones poco peligrosas o desconocidas; desde vistas oscuras a momentos reveladores; y, a veces incluso propiedades de inducción de la fobia cuando incluyen un elemento confiable de seguridad.” (William Browning, Catherine Ryan y Joseph Clancy, 2014)

Las experiencias más fuertes de la naturaleza del espacio se logran a través de la creación espacial y atractivas configuraciones combinadas con patrones de la naturaleza en el espacio y análogos naturales, tomando en cuenta las cualidades naturales explicadas a continuación.

Imagen 17. Henderson bridge, Singapore. Natraleza del Espacio. Ejemplo de refugio y perspectiva.

3.4.3.a. Perspectiva

Un espacio con perspectiva consigue que la persona tenga una sensación de control sobre este lo que conlleva a sentir seguridad especialmente cuando el espacio no es familiar (ver diagrama)
El patrón Prospecto ha evolucionado a partir de la investigación sobre preferencias visuales y espaciales, las respuestas del hábitat, así como la antropología cultural, la psicología evolutiva y análisis arquitectónico. Se menciona que los beneficios para la salud incluyen reducciones en el estrés, el aburrimiento, la irritación, la fatiga y la vulnerabilidad percibida; Así como mayor comodidad. Según la psicología evolutiva, el ser humano prefiere las visuales que son mas abiertas como la sabana africana lo que da una sensación de confort, agregando a esto además distintos elementos naturales como flores y árboles lo que indican a la persona que se encuentra en un espacio donde hay vida y puede sobrevivir por que hay recursos. Esto aplicado a esta investigación, es recordarle al paciente la vida y de alguna forma darle esperanza lo que sin duda beneficia su tratamiento.

Consideraciones de diseño

Orientaciones y configuraciones que permitan tanto vistas internas como externas
Ecosistemas que recuerden o imiten la savana, como cuerpos de agua, actividad humana, vida verda…
Distancias focales de hasta 6 m
Ubicaciones estratégicas de las escaleras
Altura en los cielos
Uso de materiales traslucido en ciertos espacios
Elementos arquitectónicos que permitan visuales como balcones, plataformas, planta libre, vistas desde una posición elevada.

Diagrama 7. Perspectiva Espacial.
Elaboración propia

3.4.3.b. Refugio

Este aspecto es de suma importancia para los pacientes, ya que brinda la oportunidad de retirarse a un espacio distinto y estar protegido o refugiado en el sentido de que muchas veces necesitan soledad para pensar y alejarse de las máquinas y los demás pacientes.

Las condiciones de refugio son importantes para la experiencia restauradora y la reducción del estrés ya que contriuye a bajar la presión sanguínea y el ritmo cardiaco, además reduce la irritabilidad y la fatiga.

Las funcionalidades del espacio de refugio:
Privacidad visual
Reflexión y meditación
Relajación y descanso

Un espacio de refugio no es completamente cerrado.

Consideraciones de diseño:

Refugio interno: cielo bajos.
Proveer distintos tipos de refugio para los distintos usuarios
Distintos niveles de iluminacion.

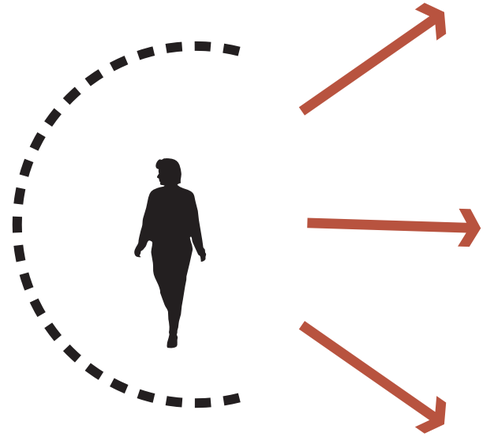


Diagrama 8. Refugio. Elaboración propia

Imagen 18. Bodega Chateau Margaux ,Foster + Partners. Análogos Naturalez.

3.4.4 Beneficios Fisiológicos y Psicológicos

Diagrama 9. Beneficios de Análogos Naturales.
Elaboración propia

3.5 Biofilia y Arquitectura Bioclimática

Esta noción se refiere a la idea de crear edificios y manipular el Ambiente dentro de los edificios funcionando con las fuerzas naturales en lugar de contra ellos para crear la comodidad humana física óptima.

Es importante entender los conceptos que engloba la arquitectura bioclimática para poder aplicarlos a la arquitectura biofilica y a su vez reforzar el diseño basado en evidencia del proyecto.

3.5.1 Bienestar ambiental global

Cualquier ambiente en el que el ser humano se encuentre realizando sus actividades, se ve influido por distintos estímulos higrotérmicos, lumínicos, acústicos y olfativos. Dichos estímulos producen distintas sensaciones ya sean placenteras o molestas y es por esto que se puede calificar un ambiente como confortable o no confortable. Para esta investigación solo se tomaran en cuenta para el diseño ambiental las primeras dos categorías, las cuales son las que más afectan el estado de estrés de los pacientes.

3.5.2 Condiciones de bienestar higrotérmico

El bienestar higrotérmico para esta investigación es importante ya que como se ha mencionado antes se busca proveer al paciente las condiciones que ayuden a la reducción del estrés y procuren a su vez su bienestar físico y mental; y además "la exposición prolongada a ambientes térmicamente inconfortables, pueden provocar… irritabilidad, agresividad, incomodidad o la perdida de motivación…" (Alfaro Murillo, Ana Laura; Aymerich Uhlenhaut, Nancy; Blanco Laurito, Gina; Bolaños Álvarez, Laura; Campos Monteros, Andrés; Matarrita Ortiz, R. (2013). Guía de diseño bioclimático. Universidad de Costa Rica).

El ser humano tiene una necesidad biofísica de mantener constante la temperatura corporal a 37°C por lo cual necesita de un ambiente termoestable para desarrollar cualquier actividad. Yáñez Parareda menciona que "dicho marco ambiental queda determinado por la temperatura del aire, su humedad relativa, la temperatura radiante de las paredes y la velocidad del aire"(Neila, 2004)

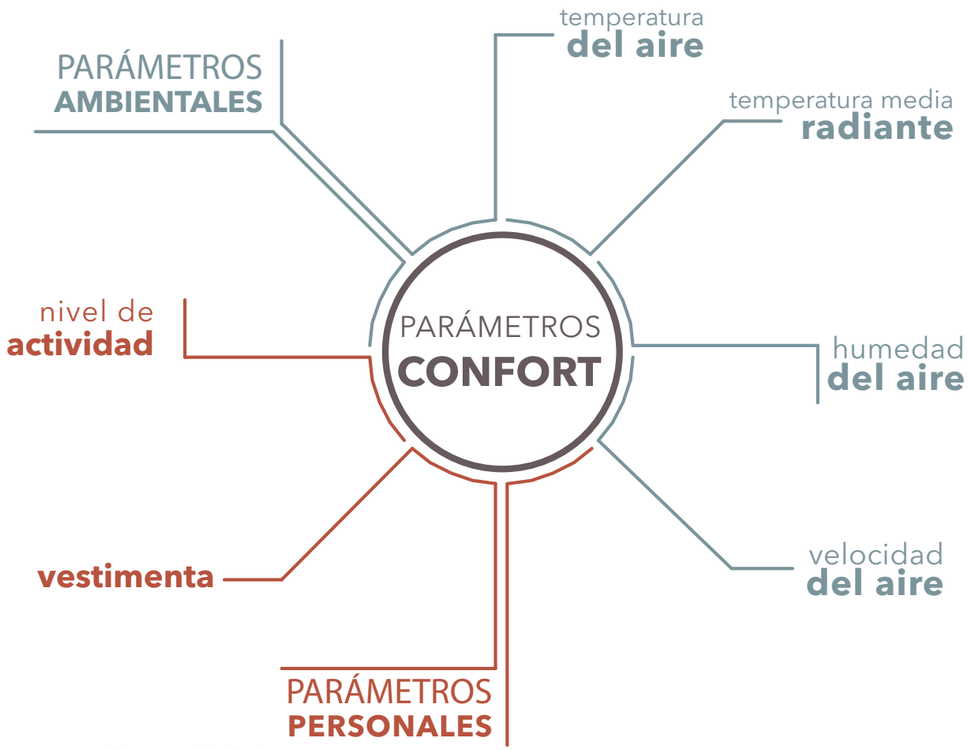


Diagrama 10. Parámetros del confort. Elaboración propia

energía corporal para la adaptación al medio ambiente. Si las condiciones del ambiente no se prestan para mantener dicho equilibrio es aquí donde se requieren distintos sistemas para conseguirlo, como lo son vestimenta, el edificio, sistemas pasivos y sistemas activos.

El estado térmico de confort entonces, está dado por la interacción de distintas condiciones ambientales como lo son la temperatura del aire, temperatura media radiante, humedad del aire, velocidad del aire, nivel de actividad y vestimenta. imagn

La zona de bienestar térmico, también conocida como confort térmico; es la zona en donde es requerido el mínimo gasto de

3.5.3 Elementos climáticos

Los parámetros ambientales son las condiciones propias del lugar que influyen en las sensaciones de los ocupantes, es decir; en el confort. Tienen una influencia directa sobre las personas y las características físicas y ambientales de un espacio, sin importar el uso y las actividades que ahí se lleven a cabo.

Dichos parámetros son la temperatura, la humedad, la radiación solar y el movimiento del viento; cuyos datos los proveen las estaciones meteorológicas de la zona de interés y son los que ayudaran a realizar los cálculos para los cálculos de confort y la posterior realización del anteproyecto. Gracias a que dicha información es medible, existen rangos y valores estándar que ayudan a establecer y mantener el confort de las personas.

3.5.3.a. Temperatura.

Es uno de los elementos principales para determinar el grado de confort térmico de un espacio. En la guía de diseño bioclimático se menciona que es la cantidad de energía calorífica acumulada en el aire. Por otro lado, se hace también una distinción entre temperatura y sensación térmica donde se explica que " a una misma temperatura, la sensación de calor percibida por el ser humano depende de factores como la humedad del aire, la fuerza del viento, la existencia de sombras que bloqueen la radiación directa del sol, etc." Alfaro Murillo, Ana Laura; Aymerich Uhlenhaut, Nancy; Blanco Laurito, Gina; Bolaños Álvarez, Laura; Campos Monteros, Andrés; Matarrita Ortiz, R. (2013). Guía de diseño bioclimático. Universidad de Costa Rica. Medida con un termómetro a la sombra en una caja ventilada situada a 1,2 -1.8 m sobre el suelo. Para los diagnósticos del clima a realizar se utilizan datos de temperatura máxima media diaria mensual (T max) y la temperatura mínima media mensual (Tmin).

3.5.3.b. Humedad relativa.

Representa la cantidad de vapor de agua presente en el aire.

Diagrama 11. Efectos del clima percibidos por el cuerpo.
Elaboración propia

Se puede obtener mediante la temperatura de bulbo húmedo. En la carta bioclimática se reflejaran las humedades relativas correspondientes a las temperaturas máxima media y mínima media diaria mensual.

En su tesis Re-adaptar, (Sancho, A. (2013). re + adAPTAR.) explica que si la cantidad de humedad es elevada en un día caluroso puede evitar que las personas pierdan calor por evaporación por lo que afectaría negativamente el nivel de confort; por otro lado, si los valores son bajos, provocan que el organismo responda negativamente, debido a la deshidratación.

3.5.3.c. Velocidad del viento.

La velocidad del viento puede provocar corrientes que pueden ser aprovechadas ya sea para refrescar o calentar espacios, otra cualidad importante del viento para ser tomada en cuenta es que éste ayuda a disminuir la humedad.

Con el viento se debe de tener cuidado según explica Sancho (2013), ya que "depende de las velocidades alcanzadas y de su procedencia, estas corrientes pueden ser un inconveniente también. Cuando la temperatura del aire está por debajo de la temperatura de la piel, la velocidad del aire provoca una pérdida de calor que genera una sensación de frescura. No obstante, si es al revés, el cuerpo tomará calor del aire." (Sancho, A. (2013).)

Por otro lado, en la Guía de Diseño Bioclimático (Alfaro Murillo, et al (2013). Guía de diseño bioclimático. Universidad de Costa Rica.) se menciona que el viento es la principal estrategia de climatización en lugares con climas calidos y húmedos, sin embargo se debe de incorporar en los espacios de manera que se evite producir molestar en las personas que ocupan el edificio.

El viento se medirá por la velocidad (m/s), la dirección y la frecuencia. Se mide normalmente a 10 m sobre el suelo en un lugar despejado aunque en áreas construidas se debe de hacer a mayores alturas.

Radiación solar. La irradiancia global, directa más difusa (w/m2), se mide con un piranómetro, situado sobre una superficie horizontal.

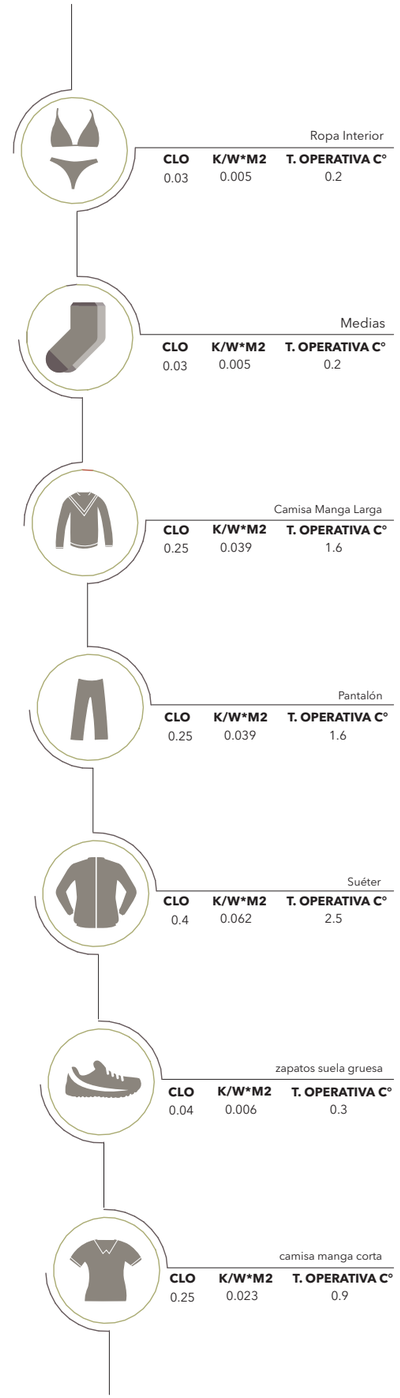


Diagrama 12. Valores CLO.
Elaboración propia

Precipitación. Es la cantidad total de lluvia, medida en mm por unidad de tiempo, día, mes o año. Este elemento ambiental es importante a ser tomado en cuenta para las necesidades de las cubiertas en cuanto a inclinación y materiales, todo esto según la cantidad de mm llovidos.

3.5.4 Elementos de influencia según usuario

Además de la influencia de los elementos climáticos en la experiencia de confort de las personas, se tienen ciertos factores personales que logran influir en menor medida que los anteriores pero que son de importancia en ciertas ocupaciones como en hospitales por ejemplo.

Entre dichos factores se encuentran: la vestimenta medida en unidades clo, tasa metabólica (metabolismo basal y metabolismo muscular), edad, sexo, peso, constitución corporal, estado de salud, capacidad de aclimatación.

3.5.4.a. Vestimenta.

La sensación de calor también se ve influida por la vestimenta del individuo, por lo que es entonces otro factor a tomar en cuenta para los análisis.

Para evaluar la vestimenta de una manera numérica se mide con coeficientes de transmisión térmica y la unidad creada para esto es el clo (clothing). En el diagrama 8 se pueden observar los valores para cada tipo de prenda.

3.5.4.b. Tasa metabólica (MET)

Se refiere a la cantidad de energía producida ante la actividad muscular desempeñada. Como se mencionó anteriormente, la temperatura corporal humana oscila los 37° C; Neila explica que el cuerpo humano, en la mayoría de los casos, esta a mayor temperatura que el ambiente que lo rodea por lo que contantemente pierde calor transfiriéndolo al entorno. “el bienestar higrotermico se establece cuando el cuerpo pierde calor a una velocidad adecuada; una mayor velocidad implica sensación de frío y una mayor velocidad, sensación de calor.” (Neila, 2004)

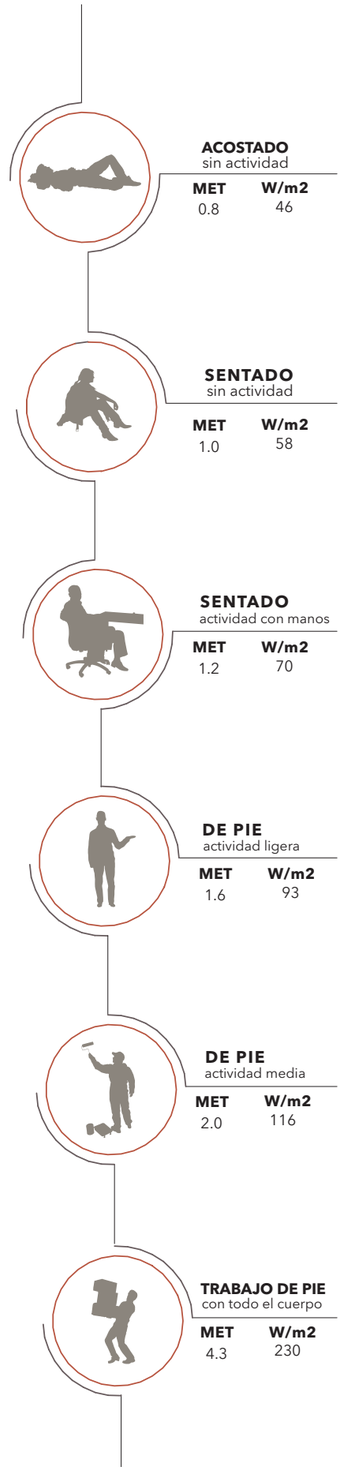


Diagrama 13. Tasa metabólica.
Elaboración propia

El MET es una magnitud creada para cuantificar la actividad metabólica, donde la actividad desempeñada por la persona será el parámetro para dicha cuantificación.

3.5.5 Herramientas para evaluar el confort térmico

Existen distintas graficas e índices que buscan representar gráficamente la zona de confort, a partir de la incidencia de los elementos ambientales y personales sobre el balance térmico.

3.5.5.a. Climograma de bienestar adaptado (CBA)

El CBA fue creado por Javier Neila (2004), se basa en la estructura desarrollada por Olgyay y las estrategias de Givoni, logrando así sintetizar los aspectos para indicar las buenas condiciones de confort térmico. Se construye a partir de los datos de humedad relativa y temperatura del aire representados en los ejes X y Y respectivamente.

El diagrama presenta áreas diferentes que muestran la relación de mayor o menor bienestar, así como las que indican las estrategias arquitectónicas que hay que emplear para alcanzar el confort higrotérmico. (Neila, 2004)

Utilizando los datos climáticos anuales, acomoda dichos meses en las zonas pudiendo asi determinar las estrategias a aplicar.
Rangos de confort según el climograma de bienestar adaptado
Los datos climáticos proporcionados por el Instituto Meteorológico nacional de Costa Rica se utilizan para el cálculo de los climogramas de bienestar adaptado, y asi establecer los parámetros de confort promedio por horas durante todo el año de tres actividades según la clasificación de espacios que conforman el edificio.

Actividad de intensidad baja: se relaciona a los espacios privados, caracterizados porque la principal actividad es la de descanso y estancia, y su mayor uso se da por la noche. Establecida específicamente entre las 19:00 a las 08:00 horas.

Actividad de intensidad media: tiene relación con los espacios sociales, caracterizados por las actividades de convivencia y su temporalidad se despliega a lo largo del día.

Actividad de intensidad alta: tiene que ver con los espacios de soporte en donde se realizan actividades aseo, evacuación, almacenamiento, circulación. La cocina tiene una connotación diversa por contar con cargas caloríficas internas por los aparatos eléctricos, que generar ganancia de calor en el espacio.

Con el análisis del comportamiento climático de la zona a intervenir mediante los climogramas CBA se establecen las estrategias generales y especificas.

3.5.6 Condiciones de bienestar lumínico

El bienestar lumínico se alcanza cuando los usuarios del espacio pueden realizar cualquier actividad sin molestias gracias a la correcta combinación de calidad y cantidad de iluminación.

Dicha condición sepuede analizar mediante el concepto de rendimiento visual, el cual involucra al individuo, el objeto (en este caso el espacio) y la iluminación.

El bienestar visual se alcanza cuando se tienen los siguientes factores: nivel de iluminación adecuado,
Ausencia de deslumbramiento, reproducción cromática correcta.

La función visual se caracteriza por una serie de factores, los cuales mejoran el rendimiento con altos niveles de iluminación:
Sensibilidad diferencial al contraste:
Agudeza visual
Rapidez de percepción
Duración del esfuerzo visual

Se debería procurar la utilización de luz natural indirecta difusa, esto para una uniformidad en la iluminación asi como para evitar la ganancia de radiación en el espacio, utilizando para esto distintas técnicas.

Por otro lado, se requiere que la proyección de la iluminación sea de buen rendimiento con un mínimo esfuerzo, para lo cual se tienen las siguientes pautas:

a. Nivel de iluminación adecuado al tipo de actividad: esto significa que cada actividad tiene una necesidad de iluminación en muchos casos, niveles distintos unos de otros. En la tabla xx se aprecian los niveles recomendados para instalaciones sanitarias según lo menciona Yánez.

b. Evitar el deslumbramiento: primero hay que entender que el deslumbramiento es la reducción de la visión debido al exceso de iluminación o al excesivo contaste entre luminancias dentro del campo visual, como cuando una persona tiene de frente la fuente de luz por ejemplo con el faro de un carro o mirar directo al sol.

Los efectos que originan el deslumbramiento pueden ser de tipo psicológico (molestia), que es cuando produce inconfortabilidad o de tipo fisiológico (perturbación) que es cuando se reduce la visión

En cuanto a la forma de producirse, puede ser directo como el que proviene de fuentes luminosas (lámparas o ventanas) que están dentro del campo visual, o reflejado por superficies de gran reflectancia (especialmente superficies especulares como las de los vidrios o los metales pulidos).

Según lo anterior, Yánez hace las siguientes recomendaciones:

1. Reducir la luminancia de las aberturas utilizando vidrio de baja transmitancia especialmente en las áreas de trabajo.

2. Reducir el contraste de luminancias en la zona cerca a la ventana, por medio de otras ventanas o lucernarios, lo que a su vez aumentaría el nivel de iluminación.

3. Utilizar paredes en colores claros cerca de las ventanas, ayuda a reducir el contraste de esta.

4. Utilizar superficies que reflejen la radiación directa en forma difusa.

5. Utilizar elementos de protección solar en las aberturas o ventanas.

Por otro lado se recomienda cuidar la ubicación de la iluminación, por arriba de los 45° de la visión del observador; más abajo que esto produce deslumbramiento molesto provocando inconfortabilidad a la persona.

Además de la luz natural, se debe de tomar en cuenta la iluminación artificial, la cual debe de considerarse como un complemento de la primera; de manera que sea utilizada más que todo en aquellos espacios donde sea difícil iluminar naturalmente.

Dicha iluminación artificial, debe de acercarse lo más posible a la temperatura de color de la luz natural; Yánez menciona que sería adecuada una luz eléctrica con temperatura de color entre 5000-6500 k.

Por tanto se resumen tres condiciones necesarias para la iluminación artificial, dentro de las cuales están:

a. Aportar el nivel de iluminación suficiente para la actividad a realizar en el espacio.
b. Ofrecer rendimiento del color lo más próximo al espectro de la luz natural.
c. Evitar el deslumbramiento, para esto se debe de tener una distribución de iluminación adecuada.

Hay distintas formas de iluminar, ya sea por una iluminación general la cual busca una iluminación uniforme en el espacio; la iluminación localizada la cual corresponde a la iluminación directa que se requieran hacer en ciertos espacios debido a alguna tarea específica que requiera de mayor o distinta iluminación. Por último se tiene la iluminación mixta, la cual es una combinación de las dos anteriores; la ventaja de este tipo es calidad de la iluminación del espacio ya que se reducen contrastes cercanos a los puntos de trabajo, se pueden diferenciar las zonas que requieran mayor o menor iluminación y por ende se obtiene un ahorro energético.

3.6 Adolescencia

Dado que la investigación se centra en jóvenes que padecen de cáncer es importante precisar algunas características distintivas de esta etapa y específicamente los cambios que los muchachos experimentan durante la enfermedad y las necesidades específicas durante este periodo.

La adolescencia, según UNICEF se define entre el lapso de los diez (10) y los diecinueve (19) años (UNICEF, 2011), "es un período de transición desde la infancia hasta la adultez, que trae consigo transformaciones tanto físicas como psicológicas, conducentes a grandes cambios en cuanto a las relaciones sociales y la interacción con otros (Cadena, A.; Castro, G. y Franklin, E. (2014). Mencionando a Berger, 2004). Es una etapa muy importante en desarrollo de todo ser humano, es en ella donde se forma la identidad, se adquiere independencia, se reafirma la personalidad y la autoestima por medio de todas las interacciones sociales que tienen los jóvenes con sus pares y con los adultos; por otro lado es aquí cuando empiezan a definir sus vocaciones.

Todo lo anterior definirá a un adulto con relaciones sanas, bien preparado para la resolución de conflictos y tomas de decisiones, es por tal motivo que es importante un desarrollo integral en dicha etapa; por lo que un diagnóstico oncológico pudiera afectar notablemente la evolución en este periodo.

Imagen 12. Bodega Chateau Margaux
Foster + Partners. Análogos Naturales

3.6.1 Salud Integral De Adolescentes Con Cáncer

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la salud se define como "un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad. Lo anterior implica sobre todo la capacidad de desarrollar el propio potencial y responder de forma positiva a los retos del ambiente; es un recurso para la vida diaria." (OMS, 1947)

Aquí estaríamos hablando de un equilibrio y un bienestar en las áreas Mental (psicológico, emocional) la cual está ligado al ambiente familiar, escolar y social (amigos), área biológica (o área física) que depende de una buena alimentación y un ambiente sano entre otras cosas; y el área social que tiene que ver con satisfacer las necesidades básicas como lo son vivienda, abrigo, recreación.
De forma particular, menciona Bautista (2009) en los adolescentes el bienestar mental depende de cómo se asuman los cambios biológicos, psicológicos, emocionales, sexuales, en respetar y hacer respetar la integridad física y el desarrollo de las capacidades personales, por lo que es una de las áreas más importantes en esta etapa ya que como se menciona antes, es aquí donde se define el adulto del mañana.

Cuando una persona está en la etapa de la adolescencia, se dice que está comenzando la vida, y cuando generalmente se piensa en estas edades nunca se viene a la mente enfermedad grave; sin embargo, muchos jóvenes se enfrentan a una enfermedad como el cáncer, lo cual impacta sus vidas de manera diferente a como lo sería con un adulto.

Según se menciona "el impacto psicológico del cáncer puede ser más devastador a esta edad que a cualquier otra" (J.A. Celma, 2009) ya que como se dijo antes, estas edades son de una transición muy importante en la vida de un ser humano, y dicha enfermedad llega a frenar o irrumpir en tal proceso, poniendo aún más cargas sobre el adolescente quien ahora no solo se enfrenta nuevamente a cambios que de cierta forma pueden representar un retroceso como los es la perdida de la independencia que recién está adquiriendo al depender de sus padres para el cuido, inclusive su autoestima se ve afectado por la imagen física que llegan a tener durante el tratamiento; sino además deben de preocuparse por su salud.

Es así que entonces, al enfrentarse un adolescente ante una enfermedad como el cáncer, se pone en riesgo su salud no solo física sino también la emocional, es decir, se estaría ante una salud integral débil. Por lo anterior es que no solo se debe de dar tratamiento para curar la enfermedad física, sino también procurar que las demás áreas de la vida del adolescente se vean lo menos afectadas posible.

A continuación una tabla que enlista las dificultades a las que se enfrentan los adolescentes por la enfermedad y el tratamiento entre otras cosas:

desarrollo de una imagen y autoestima adecuados

La imagen física puede sufrir deterioros debidos a los tratamientos de su enfermedad, asi como la imagen psíquica que en este período de desarrollo esta en proceso de cambio y asunción

establecimiento de una identidad a través de la socialización

El tiempo de hospitalización frena el proceso de socialización. si no esposible mantener durante este tiempo las relaciones de amistad, será mas complicado para el sujeto relizar el trabajo psíquico de construcción de su identidad en relación a otros.

Sobreprotección por parte de los padres

formación de una identidad sexual

durante el tratamiento, el adolescente puede sentir rechazo o inseguridad en cuanto a su apariencia.

Diagrama 14. Dificultades del adolescente con cáncer. Elaboración propia

3.6.2 Las Necesidades Del Adolescente Con Cáncer

Para esta investigación, es de importancia conocer las necesidades espaciales y emocionales de los adolescentes que enfrentan el cáncer. Por lo anterior, se utiliza como base para conocer dichas necesidades el estudio realizado por Cadena, A.; Castro, G. y Franklin, E. denominado Vivencias y significados de adolescentes sobrevivientes al cáncer. dicha investigación se centra en el "marco de las vivencias que los adolescentes poseen acerca de su enfermedad, por medio de una narrativa testimonial fundamentada en el enfoque fenomenológico de apreciación de las realidades" , por lo que las conclusiones de las necesidades emocionales aquí encontradas, marcan las pautas para el desarrollo de un programa arquitectónico que responde a estas.

Es de vital importancia que la vida de un adolescente que se enfrenta a el cáncer no cambie drásticamente en el sentido de ser tratado diferentes por los demás, se debe procurar que sigan sus actividades diarias y sus interacciones sociales lo más cercano posible a la dinámica antes de ser diagnosticado. En muchas ocasiones la hospitalización impide que esto suceda.

En adolescentes con cáncer, cada una de las áreas anteriormente mencionadas se ve afectada principalmente cuando éstos se encuentran hospitalizados, en especial el área mental ya que como se ha mencionado antes, los jóvenes se aíslan de todo lo "normal" que acontece en sus vidas, además los espacios de tratamiento no representan de ninguna forma una extensión de algunas de las actividades que perfectamente podría el paciente desarrollar como adolescente en su vida diaria, hablando aquí de sus relaciones sociales con amigos; esto se limita únicamente a la hora de visita y al ser los cuartos reducidos y al estar varios jóvenes hospitalizados en el mismo lugar, imposibilita relaciones fluidas y que puedan estar varios amigos de su círculo social a la vez; por otro lado, la prioridad de visita la tienen familiares.

A la hora de diseñar los espacios para tratamiento, una de las cosas que se deben de tomar en cuenta es el cambio perceptual que tiene un individuo que repentinamente queda en situación de dependencia, es decir, un individuo que percibía el mundo desde una perspectiva "normal", al cambiar su situación, se ve envuelto en la necesidad de desenvolverse de manera diferente en los mismos espacios en los que se desarrollaba anteriormente, y adaptarse a su nuevo estado; por otro lado se debe de tomar en cuenta el cambio de percepción que tiene una persona de un espacio, es decir, que el usuario no se sienta ajeno al edificio y que lo relacione con un lugar cómodo y familiar.

Según Martinez (2009), los factores que más afectan al paciente adolescente además de su enfermedad son el estrés y la ansiedad; a continuación una lista de productores de estrés a los que se enfrenta esta población:

Extraño y único entorno: El hospital
Separación de padres y familiares
Dolor y malestar asociado a la enfermedad
Miedo a la muerte y ansiedad
Momentos críticos de cáncer puntuales (intervenciones quirúrgicas, curaciones…)

De los anteriores los factores que importan en esta investigación son en los que la arquitectura pueda ser un actor activo en el proceso de curación y facilitar las actividades para dichas necesidades como lo es el nuevo entorno en el que se ve el paciente, y la interacción con familiares y amigos. El miedo a la muerte y la ansiedad se puede minimizar por medio de la distracción que la arquitectura facilite ya sea por medio de actividades proporcionadas o a través del impacto perceptual que se logre con el espacio.

Además de los factores que producen estrés, el paciente se enfrenta a aspectos que inciden en forma negativa en la experiencia hospitalaria, los cuales tienen repercusiones emocionales en los pacientes afectando así el éxito del tratamiento:

La inmovilización
Ansiedad y depresión
Dolor físico
Regímenes alimenticios
Dependencia del personal sanitario
Falta de actividades
Normas, rutinas y horarios de hospital
Tratamientos médicos

De dichos factores, los que interesan en esta propuesta son los que puedan dar respuesta a necesidades programáticas como lo son la inmovilización, dando opciones de actividades y de movilización de manera tal que los pacientes no permanezcan acostados en su cama la mayor parte del día; aliviar la ansiedad y la depresión por medio de actividades que distraigan al paciente como por ejemplo la oportunidad de compartir con sus amigos; dar oportunidad de visitas o mas personas a la vez en espacios adecuados a tal fin sin que peligre la salud del paciente, responder a la falta de actividades dotando de espacios en los que los adolescentes puedan tener distintas experiencias.

En cuanto al área social, en los hospitales donde actualmente reciben tratamiento, los adolescentes no tienen posibilidad de ningún tipo de recreación, es así que esto podría traducirse en espacios donde ellos puedan interactuar con sus pares así como sus amigos que llegan a visitar, todo esto en áreas con distintos ambientes para que no se sientan en el hospital y puedan de alguna forma olvidar o desviar su mente en ese momento de estar hospitalizados, logrando así una experiencia restaurativa.

El juego es importante, ya que le permite al paciente distraerse y entretenerse durante los largos días que representa estar hospitalizado, según los profesionales en el área es una actividad esencial para la salud física y el desarrollo psicológico. Dentro de los beneficios se enlistan:

El juego genera satisfacción emocional, confianza y seguridad.
Ayuda a la normalización, ofreciendo experiencias del mundo familiar, permitiendo relacionarnos de forma más relajada.
Facilita la comunicación. Por medio del juego se favorece la expresión de sentimientos y preocupaciones.
Ayuda a tener una situación de control sobre su ambiente, al permitirle expresar sus sentimientos.
Reduce la ansiedad y canaliza la agresividad, se usa como válvula de escape aliviando tensiones emocionales.
Promueve una mayor recuperación, al reducir su nivel de ansiedad y disminuyen los efectos secundarios de los tratamientos.
Prepara para la hospitalización o para otros procedimientos. Al vivir previamente lo que va a ocurrir, se encuentra más preparado para aceptar y colaborar." (J.A. Celma, 2009).
Por otro lado continuar con el proceso de educación es igual de importante, ya que de cierta manera le recuerda al paciente que aún tiene un futuro por el cual debe preocuparse y prepararse, haciendo así que se mantenga una actitud positiva, además de que facilitaría su reincorporación al colegio al finalizar el tratamiento y mantenerse en el mismo nivel que sus amigos antes del diagnóstico. Es importante para esto que se cuente con lo que lo que Celma (2009) llaman aula hospitalaria, y dentro de lo posible siempre y cuando los efectos secundarios del tratamiento no se lo impidan, puedan movilizarse a espacios donde específicamente realicen esta actividad.

De igual manera el mantener un contacto con sus amigos es importante porque le recuerdan que pertenece a un grupo, lo que ayuda a su desarrollo mental, por lo que es importante que cuente con la oportunidad de que estos le lleguen a visitar y dentro de lo posible que cuenten con un espacio que permitan una interacción fluida y tal vez privada sin presencia de los padres donde su interacción puede ser lo más normal posible.

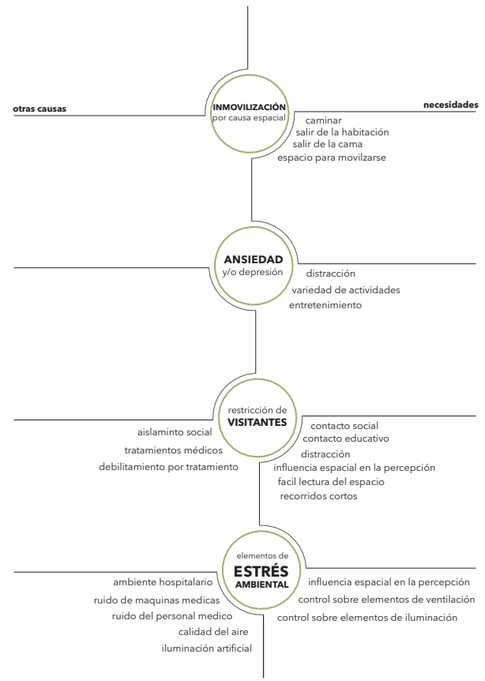


Diagrama 15. Productores de estrés en los adolescentes. Elaboración propia

4

DIAGNÓSTICO BIOCLIMATICO

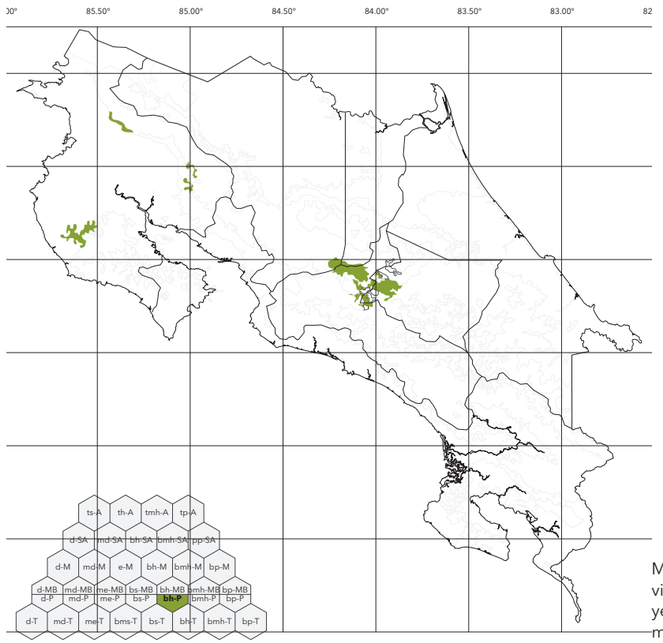
4.1 Condiciones Climáticas Del Sitio

En este capítulo se hace un resumen del análisis de las condiciones climáticas del sitio donde se ubica el proyecto, para así proceder a realizar el planteamiento de las estrategias bioclimaticas aplicables al proyecto las cuales complementan las estrategias de Biofilia que se explican el el capitulo 5.

4.1.1 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en los terrenos del Hospital México, en el distrito de La Uruca, al Oeste de la ciudad de San José la cual se encuentra en el Valle Central de Costa Rica.

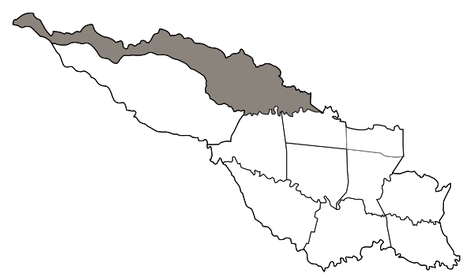
La zona donde se ubica el proyecto pertenece a la zona de vida 4 de Holdridge, específicamente en el Bosque Húmedo Premontano; para el análisis climático se utilizaron los datos de ocho años de la estación N° 84193 aeropuerto Pavas Este del Instituto Meteorológico Nacional.



Mapa 1.Ubicación zona de vida Holdridge para el proyecto. Bosque Húmedo Premontano. Modificado por autora.

Mapa 2.Ubicación Provincia San José. Elaboración propia

Mapa 3.Ubicación cantón San José. Elaboración propia



Mapa 4. Ubicación distrito Pavas. Elaboración propia

4.2 Perfil Climático

En el climograma de columnas (diagrama 12) se muestran los valores mensuales de temperatura, humedad relativa, pluviosidad y radiación. Además, se demarcan las dos épocas críticas (época seca y época lluviosa) así como los máximos y mínimos por variable. A contiuación una breve explicación de esto:

4.2.1 Época seca

La época seca presenta se presenta en los meses de Enero, Febrero y Marzo, donde las temperaturas son bajas comparadas con la epoca lluviosa, debido a la velocidad con que inciden los vientos alisios, predominantes con dirección Noreste – Este. La temperatura mínima anual es de 10.5 °C. Esta temperatura se presenta generalmente durante las noches de los meses más ventosos como Enero y Febrero. Cabe destacar que esta temperatura es inferior a los rangos registrados como mínimos (18-20) para esta región climática. Por lo que se puede concluir que durante las últimas horas de la tarde y de la noche no se registran temperaturas dentro del rango de confort. La temperatura máxima por otra parte registra 28 °C y una temperatura media anual de 21°C. Es importante destacar que las temperaturas presentan un comportamiento constante a lo largo del año, por lo que las oscilaciones más importantes se dan a lo largo del día y la transición entre la mañana y la tarde. Con pocos días de lluvia y registros de solamente 62mm de precipitación anual, caracterizan a esta época como la más seca, aunado además al aumento de la velocidad del viento en febrero se registran vientos de hasta 20 km/h, y por ende la disminución considerable de la humedad relativa anual hasta un 80% en promedio.

4.2.2 Época lluviosa

Se presenta en los meses de setiembre y octubre donde lastemperaturas promedio son de 21 °C anual. La temperatura máxima registrada es de 26°C, se presenta en el mes de Octubre que además presenta la mayor oscilación de temperatura 9.9 °C entre la máxima y la mínima, el mayor registro de precipitación 328 mm, la mayor humedad 78%; por lo que aunque la temperatura se encuentre en el rango de confort, la conjunción de estos factores afecta dicha zona en los espacios. Los altos registros de precipitación, humedad relativa y temperatura hacen de esta época la más crítica.

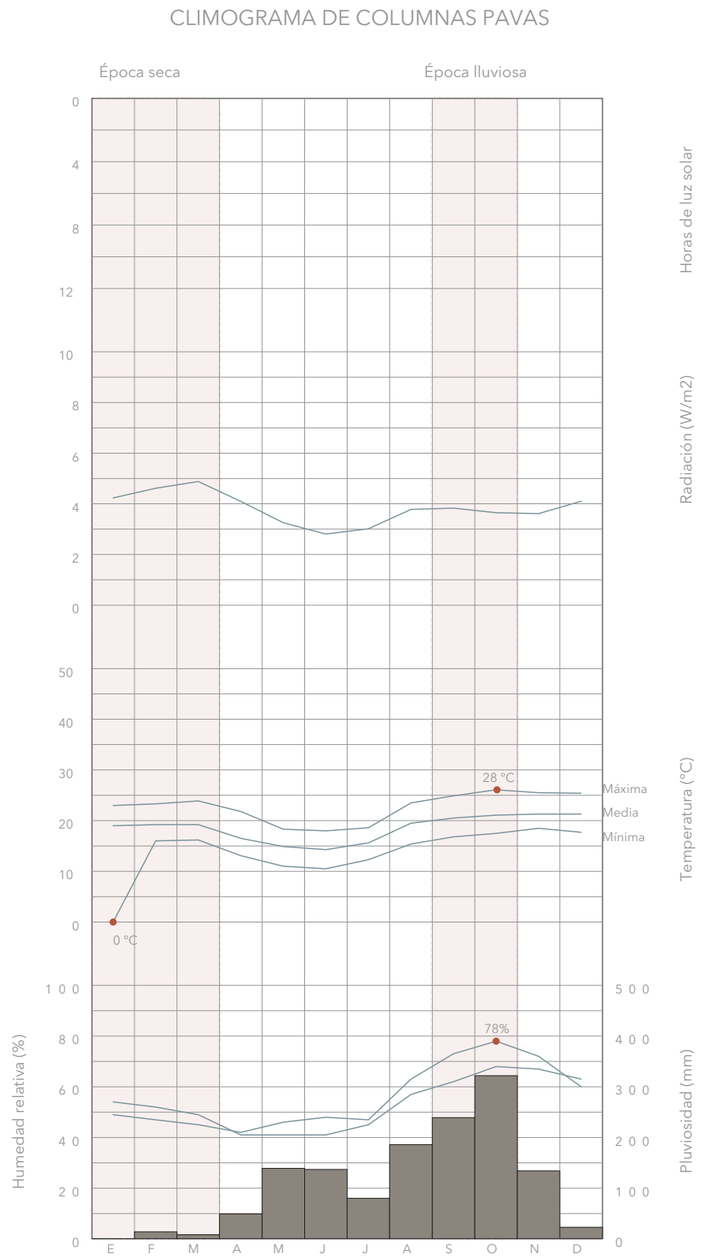


Diagrama 16. Climograma de columnas para Pavas. Elaboración propia por medio del sofware Ecotec 2011.

4.2.3 Temperatura y radiación

La Uruca presenta una temperatura promedio de 20°C. Los meses que registran las temperaturas más bajas son de diciembre a marzo con un rango de 15°C a 16°C; mientras que los rangos máximos se presentan de manera constante a lo largo de los meses de la época lluviosa desde mayo a octubre en un rango de 25°C a 26°C. En cuanto a la mayor incidencia de radiación solar se presenta durante el medio día. En la época seca se registra un total de radiación solar directa de 4879 Wh/m2.

4.2.4 Precipitación y humedad

En cuanto a las precipitaciones se registra un promedio anual de 110mm, si se toma en cuenta que en Costa Rica el promedio anual oscila entre los 1300 y 1700mm, registrándose inclusiva una máxima de 9583.6mm, mientras que en el valle Central Occidental registra un promedio de 2400mm anual; por lo que se podría deducir que los valores se encuentran por debajo del rango promedio. Sin embargo durante la época lluviosa, se presentan condiciones máximas para los meses de Setiembre y octubre con 25 y 26 días de lluvia, y promedios de precipitación de 239mm y 322mm respectivamente. Así mismo estos meses presentan la mayor humedad relativa registrada de 78%. Durante la época seca la humedad relativa se presenta en los meses de Enero,Febrero y Marzo con un 51%, 49.5% y 47% respectivamente, debido al aumento en la velocidad de los vientos alisios provenientes del noreste, siendo estos los dos meses más secos del año con 8 y 14 mm de precipitación registrados respectivamente principalmente por las tardes.

Según el ábaco psicométrico, se muestra la clasificación del clima basado en actividad de baja intensidad debido a la naturaleza del proyecto, donde el sitio se encuentra en una zona de clasificación como moderada, dejando parte de los meses del año en una clasificación de clima fresco.

En el capítulo 5 se muestra como se puede ampliar dicha zona de confort con estrategiass pasivas.

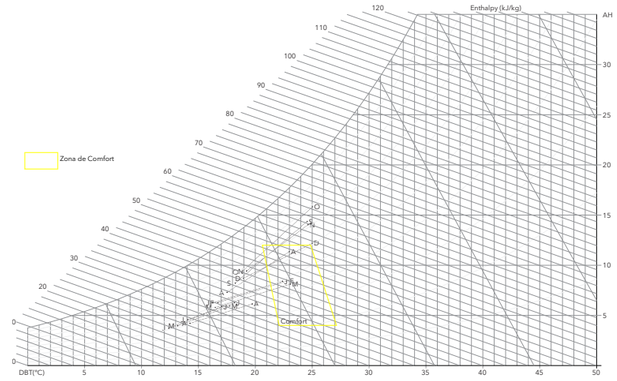


Diagrama 17. CBA para Pavas. Actividades de baja intensidad. Elaboración propia con software Ecotec

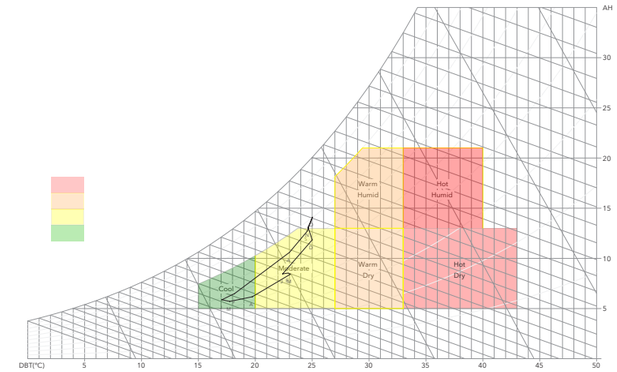


Diagrama 18. Ábaco psicometrico. clasificación de clima. Actividades de baja intensidad. Elaboración propia con software Ecotec

4.3 Climograma de bienestar adaptado (CBA) La Uruca

"Gracias a su clima en San José no es necesario el uso de estrategias activas de acondicionamiento. Sin embargo es importante impedir la entrada de radiación solar directa y permitir la ventilación durante el día, no obstante durante las madrugadas se debe evitar la ventilación cruzada durante los meses de noviembre a febrero. A raíz de la humedad excesiva lavanderías y baños deberían recibir radiación solar directa en algunas horas del día." (CBA, 2018)

Los gráficos demuestran que las temperaturas que se registran se encuentran dentro de los rangos de confort, donde la temperatura mantiene constancia durante el año mientras que la humedad aumenta o disminuye según los registros de precipitaciones o incidencia del viento según la época del año. (ver diagrama 13)

Es así que las condiciones de confort que presenta el CBA para Pavas muestran que el lugar tiene en su mayoría un clima dentro del área de bienestar saludable y sus límites producto de las temperaturas constantes que se registran durante el año.

Al mismo tiempo, es predominante el confort higrotérmico ligeramente seco (con un 10 % de personas insatisfechas),el cual coincide con los meses más secos (de Febrero a Mayo) y en las horas en que se registran las temperaturas maximas durante el día , que se encuentran entre las 9 am y las 12 md.

En general, durante las horas de la mañana se presentan las temperaturas entre 20°C y 25°C, ubicando así la mayoría de los meses dentro de la zona amarilla (zona 1) la cual es la zona de confort saludable (diagrama 13) presentando así un 10% de personas insatisfechas.

Una necesidad presente durante todo el año es la de ventilación constante durante las mañanas entre las 06:00 y las 12:00 para lograr una sensación de bienestar; asi como radiación indirecta durante las tardes de la 13:00 a las 16:00, mientras que por las noches existe la necesidad de mantener el calor dentro de los espacios.

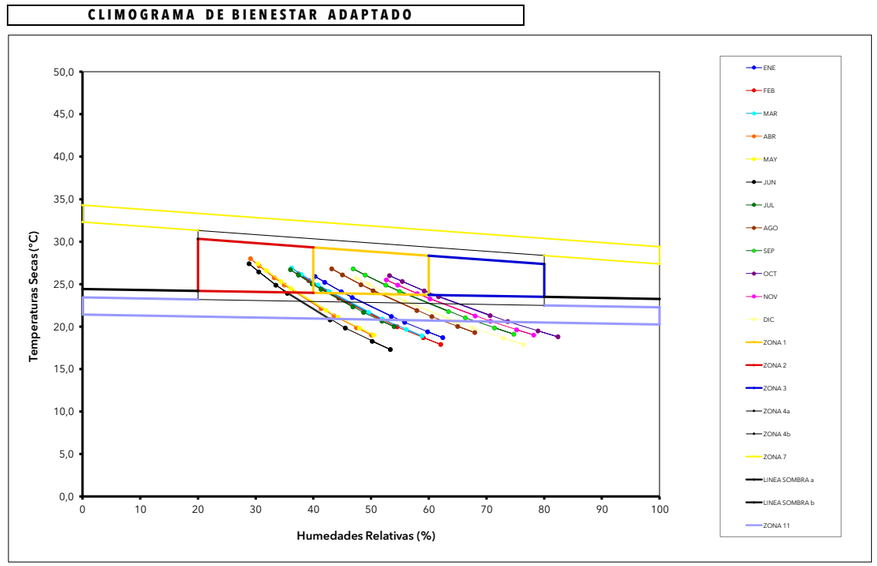


Diagrama 19. CBA para Pavas. Actividades de baja intensidad. Elaboración propia

SENSACION HIGROTERMICA A LO LARGO DE UN AÑO PROMEDIO

Sensación higrotérmica	Clave numérica	Clave color	Horas mes típico / año	% Tiempo
Calor Excesivo	0		0	0%
Ventilación	1		0	0%
Necesidad ventilación	2		0	0%
20% Insatisfechos	3		117	41%
10% Insatisfechos	4		21	7%
Cargas térmicas	5		52	18%
Necesidad de radiación	6		98	34%
			288	100%

Temperatura en claves

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
00:00	5	6	5	5	5	6	5	5	5	5	5	6
01:00	6	6	5	5	5	6	5	5	5	6	6	6
02:00	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6
03:00	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
04:00	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
05:00	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
06:00	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
07:00	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
08:00	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
09:00	6	6	5	5	5	6	5	5	5	6	6	6
10:00	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11:00	4	5	4	3	3	4	3	4	4	4	5	5
12:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
13:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
21:00	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
22:00	5	5	4	3	4	4	4	4	4	5	5	5
23:00	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5

Diagrama 20. Tabla de resumen de CBA para Pavas. Actividades de baja intensidad.Elaboración propia

Al existir actividades de entretenimiento las cuales se entienden como actividades de intensidad media ya que implican mayor movimiento comparado con las demás actividades de baja intensidad, se procedió a realizar un CBA basado en éstas. Lo que denota principalmente es la necesidad de ventilación durante las horas de la tarde a diferencia de las actividades sedentarias.

La mayoría de horas se encuentran dentro del área de confort, presentando un clima ligeramente húmedo para los meses de lluvia así como ligeramente secos para los meses de época seca.

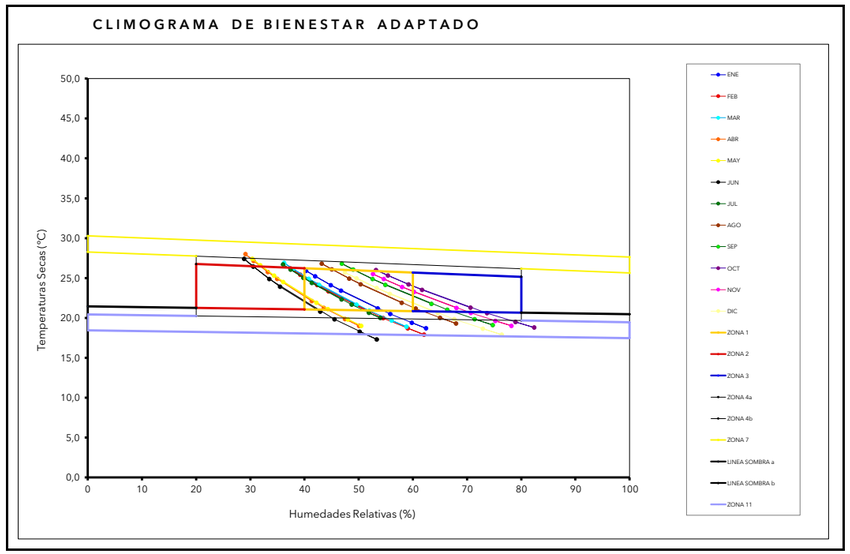


Diagrama 21. CBA para Pavas. Actividades de intensidad media.Elaboración propia

SENSACION HIGROTERMICA A LO LARGO DE UN AÑO PROMEDIO

Sensación higrotérmica	Clave numérica	Clave color	Horas mes típico / año	% Tiempo
Calor Excesivo	0		0	0%
Ventilación	1		13	5%
Necesidad ventilación	2		31	11%
20% Insatisfechos	3		144	50%
10% Insatisfechos	4		31	11%
Cargas térmicas	5		63	22%
Necesidad de radiación	6		6	2%
			288	100%

Temperatura en claves

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
00:00	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4
01:00	4	4	4	3	3	5	3	3	3	4	4	5
02:00	5	5	4	4	4	5	3	4	4	4	4	5
03:00	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
04:00	5	5	5	5	5	6	4	5	5	5	5	5
05:00	5	5	5	5	5	6	4	5	5	5	5	5
06:00	5	6	5	5	5	6	4	5	5	5	5	6
07:00	5	5	5	5	5	6	4	5	5	5	5	5
08:00	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5
09:00	4	4	4	3	3	5	3	3	3	4	4	5
10:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13:00	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
14:00	3	3	2	1	1	1	2	2	2	3	3	3
15:00	3	2	2	1	1	1	2	2	2	2	3	3
16:00	3	2	2	1	1	1	2	2	2	3	3	3
17:00	3	3	2	1	1	1	2	2	2	3	3	3
18:00	3	3	2	1	2	2	2	2	2	3	3	3
19:00	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
20:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
23:00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Diagrama 22. Tabla de resumen de CBA para Pavas. Actividades de intensidad media. Elaboración propia

5

ESTRATÉGIAS DE INTERVENCIÓN

5.1Estrategias de Arquitectura Biofílica para espacios hospitalarios

A partir de los temas anteriores surgen los siguientes patrones de Biofília y Diseño Bioclimático, los cuales responden a los distintos espacios de tratamiento médico.

Lo primero es realizar un reconocimiento de los espacios necesarios para suplir las necesidades de las pacientes adolescentes, así como las necesidades físicas y psicológicas de éstos para la incorporación de nuevos espacios que logren suplirlas.

Los distintos componentes programáticos se pueden clasificar en:

Componentes comunes: espacios que responden a las necesidades comunes de las otras actividades como lo son áreas de espera, áreas de circulación…

Componentes de Atención Médica: espacios relacionados con el servicio médico directamente, como lo son consultas médicas y tratamientos.

Componentes Complementarios: espacios creados con el fin de responder a las necesidades psicológicas de los pacientes, en este caso adolescentes. Dichos espacios para esta investigación son: espacios para respaldo educativo y espacios para recreación o entretenimiento.

ComponentesTécnicos: espacios que albergan actividades técnicas como lo son laboratorio, lavandería y áreas administrativas.

Componentes de Apoyo: espacios que funcionan de apoyo a las otras actividades, supliendo necesidades específicas como lo son servicios sanitarios, almacenaje…

A cada uno de estos espacios, según sus características de uso se les asigna un perfil para la incorporación de las estrategias biofilicas.

Dichos perfiles se dividen de la siguiente manera:

Espacios de contacto directo: Son los espacios que más pueden estimular el bienestar psicológico de los pacientes dado a que tienen menos restricciones en cuanto a esterilidad, por lo que existe mayor posibilidad de aplicar y explotar las estrategias biofilicas, son más libres en cuanto a este tipo de decisiones.

Espacios de Contacto Indirecto y Análogo: Espacios donde hay presencia de equipos especiales y poseen un poco más de restricciones debido a esto, sin embargo pueden estimular el bienestar psicológico de los pacientes con algunas estrategias biofilicas de naturaleza análoga, teniendo en cuenta evitar que éstas afecten el desempeño del espacio y de los equipos.

Espacios de Contacto Directo e Indirecto: Se trata de espacios que suplen las necesidades psicológicas y físicas de los pacientes adolescentes, por lo que existe libertad a la hora de aplicar las estrategias biofilicas, teniendo siempre en cuenta las necesidades médicas éstos.

Espacios de Contacto Análogo: Espacios donde no hay presencia de pacientes, pero sí de personal médico que por lo general utilizan durante varias horas el espacio, y donde además se tienen ciertas restricciones por el equipamiento presente así como por los procesos realizados aquí; por lo que el tipo de estrategias a utilizar aquí son más del tipo de análogos naturales.

Espacios de contacto neutro: Responde a espacios en donde no hay presencia de pacientes y donde por lo general hay poca presencia de personal; por lo que se considera que son espacios donde se puede prescindir de las estrategias biofilicas.

5.1.1 Estrategias Biofílicas

Este apartado responde a las estrategias biofilicas a utilizar según los patrones anteriormente explicados. Cabe destacar que estas estrategias se pueden combinar una dentro de otra para obtener mejores resultados.

5.1.2 Estrategias según patrón de Conexión visual

Al tratarse de una conexión visual con la naturaleza se proponen dos categorías áreas verdes o jardines: un área verde de contemplación y un área verde de vivencia.

5.1.2.a. Área verde de contemplación.

Se trata de pequeños jardines ubicados estratégicamente de manera que permitan mantener en distintos espacios una conexión visual con la naturaleza viva, en este caso de plantas; siempre buscando una ubicación externa generando una relación del interior con el exterior.

Se incluyen en esta categoría de área verde maceteros incorporados a la arquitectura como por ejemplo a manera de balcón cuando se trata de niveles superiores y que es más difícil generar un contacto directo con la naturaleza. Esto permite a su vez la generación de protección contra la radiación en las aberturas donde se ubiquen.

Diagrama 23. Áreas verdes de contemplación. Elaboración propia

5.1.2.b. Área verde de vivencia.

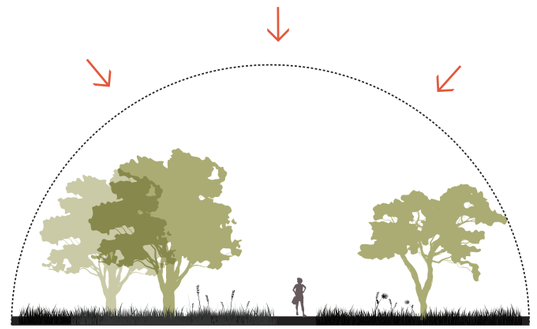
Como lo indica su nombre, se trata de un jardín más extenso y libre donde se pueden generar distintos tipos de vivencias y a su vez se incite a la permanencia, centrándose especialmente en el contacto visual con la naturaleza, buscando incorporar múltiple variedad de vegetación con distintos colores y alturas. Se recomienda generar pequeñas estancias donde los pacientes puedan permanecer para observar la naturaleza cómodamente ya sea sentados o acostados, otorgando la opción de hacer bajo la sombra o bajo el sol.

Este tipo de área verde se puede generar de dos maneras: una al aire libre y otra controlada, es decir en un espacio interno; esto para permitir la misma experiencia a pacientes más convalecientes o que tienen mayores cuidados con el contacto exterior.

En el área verde controlada se deben de tomar en cuenta las estrategias bioclimáticas necesarias para permitir la vida de las plantas y el confort de las personas que vayan a habitar el espacio. En estos espacios se pueden incorporar las estrategias o características de refugio.

Diagrama 24. Áreas verdes vicenciales al aire libre. Elaboración propia

Diagrama 25. Áreas verdes vivenciales contenidas. Elaboración propia



5.1.2. c. Control Térmico y Ventilación

Esta estrategia se refuerza con las estrategias bioclimáticas que más adelante se explican. Se busca aquí generar una especie de túnel horizontal por el cual circule la brisa y logre alcanzar todos los espacios; este espacio "vacío" que puede ser utilizado a manera de terraza o incluso como alguna de las categorías de área verde mencionadas antes.

La idea es generar un acceso de una masa de aire que logre alcanzar los distintos espacios del edificio, especialmente cuando se trata de una estructura con mucho volumen o mucha profundidad.

Diagrama 26. Control Térmico por medio de un área verde vivencial contenida. Elaboración propia

5.1.2.d. Presencia de Agua – Incorporación de Agua

La presencia de agua en este caso no debería de ser solo estática, sino más bien procurar que fluya despacio y genere a su vez sonidos, y texturas que se reflejen de tal manera que logre estimular todos los sentidos. Se busca evitar áreas extensas de agua, sino más bien pequeñas pero que tengan consigo distintas experiencias, desde el sonido hasta la aceleración del viento para que refresque los espacios.

Para esto se pueden identificar dos formas de agua: agua horizontal y agua vertical.

Agua Horizontal

Cuando se habla de agua horizontal se refiere al agua en estado de reposo, donde pueda reflejar lo que hay a su alrededor, colores y luz.

Esta forma de agua puede ser utilizada en espacios donde exista una permanencia que requiera tranquilidad, como por ejemplo en las áreas verdes y de espera.

Agua Vertical

Al hablar de agua vertical se refiere cuando ésta responde a la gravedad, en su forma natural de fluir provocando sonidos y movimiento, a su vez texturas de luz; se trata de invitarla a ser.

Al contener distintas experiencias sensoriales, esta forma de agua puede ser utilizada en espacios que requieren permanencia y provoquen estrés como lo son las salas de espera.

"solo la contemplación de la naturaleza podrá liberar al hombre del miedo y la decepción" Joseph Needham. El sentido taoísta de la naturaleza

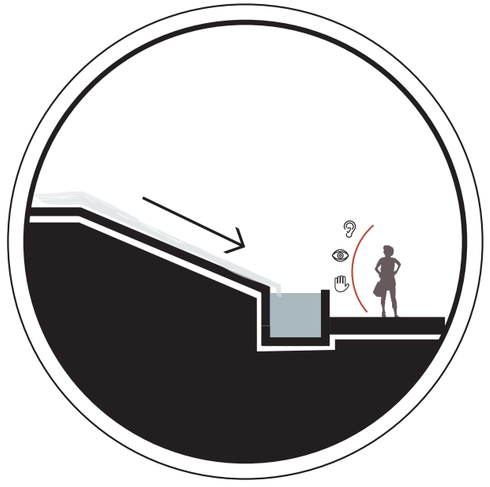


Diagrama 27. Incorporación de agua vertical y horizontal . Elaboración propia

5.1.2.e. Juegos de Luz

Con los juegos de luz se busca conseguir sombras que cambien a lo largo del día generando texturas que recuerden a la naturaleza a manera de análogo natural, y que así el espacio evite ser monótono. Se puede considerar aplicar por ejemplo en pasillos, o en salas de tratamiento donde por lo general son espacios monótonos.

Considerar la utilización de juegos de volumenes en las paredes exteriores ayuda a incrementar el acceso de luz natural sin provocar un deslumbramiento, y lograr de esta manera aprovechar la utilización de grandes aperturas hacia el exterior permitiendo un contacto visual con la naturaleza.

La protección solar de dichas aberturas puede pensarse a manera de generadora de texturas de sombras también, por medio de la envolvente.

5.1.2.f. Materialidad

La materialidad es importante no solo como análogo natural, sino además para generar identidad espacial según la tipología del espacio (espacios de tratamiento, espacios comunes…); por otro lado la utilización de materiales ricos en texturas y colores colaboran con la estimulación sensorial.

Se trata de utilizar variedad material en los espacios donde es posible generar dicha riqueza, siempre tomando en cuenta la calidad ante la cantidad. Las áreas verdes de contemplación y de vivencia son espacios en los que se puede aplicar con libertad este recurso, los espacios de tratamiento son aptos también, sin embrago; es importante no saturar el espacio para evitar crear el efecto contrario.

El tema de la calidez visual de los materiales es importante, puesto que por lo general los espacios para tratamientos médicos se aprecian fríos. Es así que la utilización de la madera es recomendada, así como los colores cálidos.

Imagen 20. Megalithic Museum, Portugal- CVDB Arquitectos
Ejemplo de Juegos de Luz.

5.1.2.g. Configuración y Elementos Arquitectónicos

Es importante a la hora de configurar el edificio tomar en cuenta que se trata de incorporar a la naturaleza como un concepto arquitectónico, por lo que se recomienda en primer lugar generar varios niveles con el fin de reducir la huella de construcción para así dar espacio a áreas verdes no solo alrededor sino también en el interior de éste. Por otro lado se busca que los distintos elementos arquitectónicos tales como aberturas, balcones tengan la posibilidad de hacer conexión con áreas verdes.

Para lo anterior se recomienda la configuración de los volumenes del edificio alrededor de espacios que lleguen a funcionar como áreas de vivencia abiertas anteriormente explicadas, esto para conseguir acceso visual desde los distintos espacios, como por ejemplo en el diagrama 24.

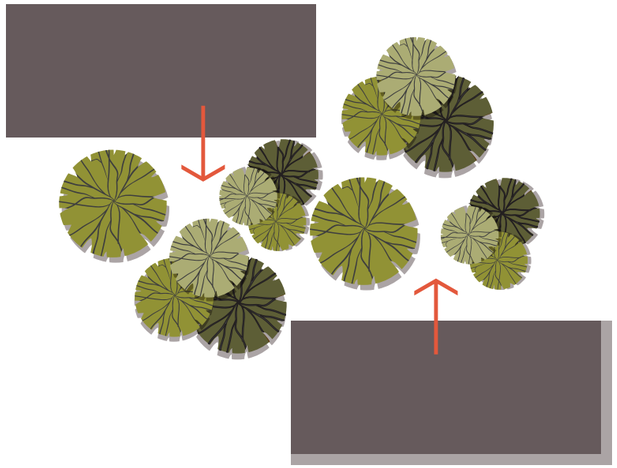


Diagrama 28. Configuración de espacios con vegetación con acceso visual. Elaboración propia

gen 21. Hotel Golden Holiday en Nha Trang -Trinhvieta-Architects. Ejemplo de incorporación de naturale
reas verdes de contemplación.

Por otro lado, al densificar la edificación con varios niveles, se recomienda de igual manera la incorporación de la naturaleza en distintas capas o niveles, ya sea através de túneles horizontales o verticales de viento o por medio de la configuración de terrazas y hasta azoteas con vegetación, como por ejemplo en el diagrama 25.

Para una incorporación de perspectiva en el espacio construído se recomienda la utilización de distintas alturas desde dobles aturas hasta átrios o jardines internos amplios que permitan a la persona tener diferentes perspectivas en el interior y el exterior del edificio como en el diagrama 26.

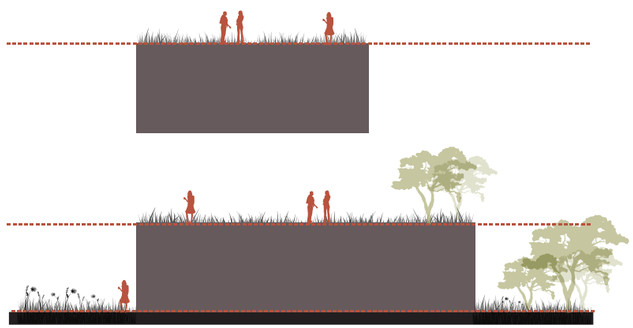


Diagrama 29. configuración de capas o niveles de áreas verdes . Elaboración propia

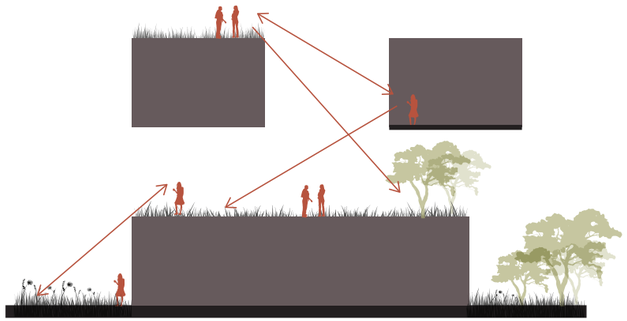


Diagrama 30. Configuración de perspectiva en el espacio . Elaboración propia

Imagen 22. Ejemplo de perspectiva en el espacio - Khoo Teck Puat Hospital - RMJM Architects

5.2 Estrategias generales según Condiciones climatológicas

5.2.1 Orientación

La orientación del proyecto debe de responder a la trayectoria solar y la dirección de los vientos, procurando la menor incidencia solar así como una adecuada ventilación de todos los espacios. En este caso la orientación optima según los datos climatológicos es en el eje este-oeste en un ángulo de 297.5 ° según el diagrama 25 , “las fachadas más largas deben de estar en el norte y en el sur; dichas envolventes son captadoras de radiación solar en verano (sur) y en invierno (norte)”

Lo anterior con el fin de evitar las altas temperaturas en el interior de los espacios y así procurar el confort integral en los usuarios, en este caso pacientes. Por otro lado en la Guía de Diseño Bioclimático se recomienda evitar dentro de lo posible aberturas en la fachada oeste “ya que se debe de disminuir la ganancia térmica por medio de radiación directa, cuando la temperatura del aire ha alcanzado sus máximos diarios”

En cuanto a la orientación según la dirección de los vientos, se recomienda una “orientación de la aberturas a barlovento de los vientos predominantes (alisios), sobre todo en la época de verano cuando se necesita la ventilación como mecanismo de disipación”, ubicando asi estas aberturas hacia el noreste según el diagrama 26 donde se muestran los vientos predominantes durante el año.

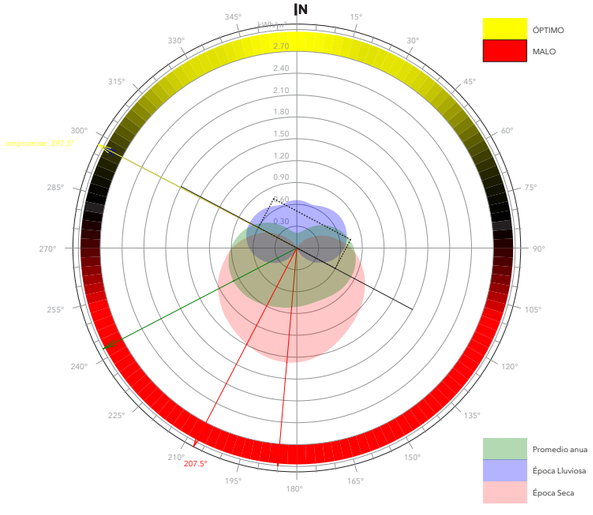


Diagrama 31. Orientación de la edificación según datos climáticos . Elaboración propia con software Ecotec.

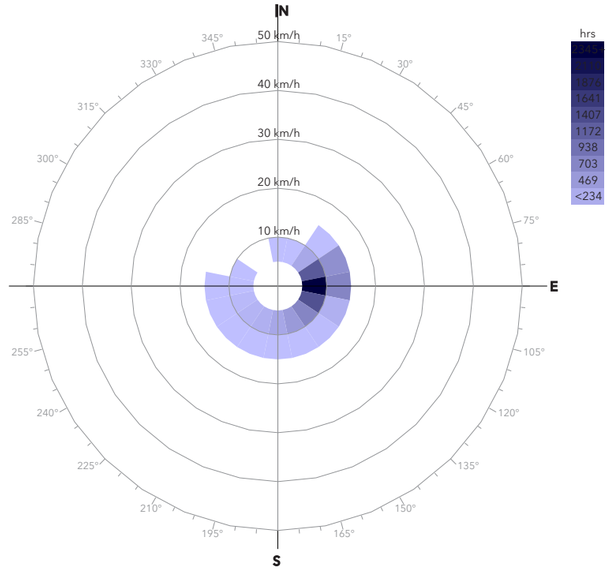


Diagrama 32. Vientos predominantes a lo largo del año para Pavas . Elaboración propia con software Ecotec.

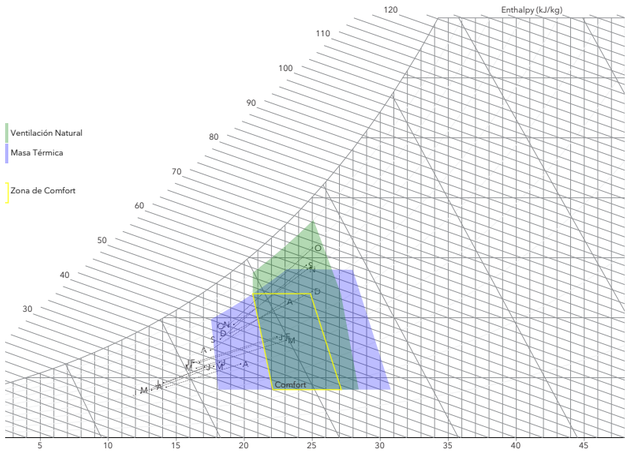


Diagrama 33.
Ábaco Psicométrico con ampliación de zona de confort segun estrategias de ventilación y masa térmica.
Elaboración propia con software Ecotec.

5.2.2 Configuración del espacio

Según el ábaco psicométrico para estrategias pasivas, se puede ampliar la zona de confort para los meses de Setiembre, Octubre y Noviembre; los cuales son los meses que presentan mayor sensación térmica, por medio de mayor ventilación

Para lograr lo anterior se proponen los parámetros para la configuración del edificio como lo son: la superficie vegetal, el espacio habitable, la cubiera y los cerramientos laterales.

5.2.2.a. Superficie Vegetal

Este punto es de importancia puesto que permite mayor relación con el tema de Biofilia ya que demás de los beneficios fisiologicos y psicológicos que aporta, en cuanto a lo bioclimático ayuda a mitigar el calor por medio de la absorción de la radiación, espacialmente al utilizarla en la superficie horizontal como sería el caso de áreas verdes alrededor de la edificación.

Se recomienda mantener alrededor del edificio la mayor cantidad de supercie vegetal posible. De igual manera la utilización de árboles de copa ancha que mantengan un follaje frondoso a lo largo del año para lograr proveer el sombreamiento necesario (control solar) para el enfriamiento del aire.

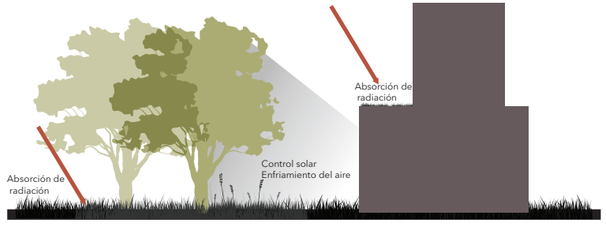


Diagrama 34. Propiedades vegetales alrededor del edificio que logran control solar y enfriamiento del aire. Elaboración propia.

5.2.2.b. Espacio Habitable

Se debe de procurar tomar en cuenta la relación del espacio habitable con el espacio externo, debido a los elementos externos que inciden en el corfort de las personas que habitan los aposentos. Para lo enterior se toman en cuenta las aberturas de entrada y salida de viento, la altura de los aposentos y las divisiones internas.

5.2.2.c. Aberturas de entrada y salida de viento

Se debe de procurar la ventilación cruzada, donde exista además de una entrada de aire, una salida para que la ventilación esté en constante movimiento y exista una renovación del aire y por ende refresque el interior. Como se menciona antes, estas entradas de viento deben de estar a barlovento para la captación de las brisas predominantes.

5.2.2.d. Altura del espacio interno

Al ser amplio el espacio aumenta el volumen de éste por lo que se vuelve mas fresco, de igual manera al tener alturas amplias se logra mantener el aire caliente lejos de las personas por lo que se vuelve un espacio más fresco. Se debe de procurar alturas de 2.90 m a 3 m.

5.2.2.e. Divisiones internas

En cuanto a la configuración del espacio interno se debe de procurar planta libre para evitar interferencias en la circulación del aire. Se recomienda una configuración lineal de manera que que se puedan ubicar entradas y salidas de aire en las fachadas opuestas sin interferencia de espacios o divisiones que obstaculicen dicha ventilación.

5.2.2.f.Configuración superior

Se refiere en este punto a las cubiertas y elementos que permitan un sombreamiento y protección de lluvia en el perímetro del edificio. Se recomienda que las cubietas se extiendan en el perímetro del edificio de manera que se configuren aleros que logren proveer sombremiento a los espacios internos y a su vez protección contra la lluvia a las superficies verticales. Para lograr

lo anterior se recomienda tambien el uso de pergolados o bien por medio de volumenes salientes que permitan la configuración de pasillos o recintos exteriores tipo balcones, todo esto con el fin de minimizar las ganancias solares.

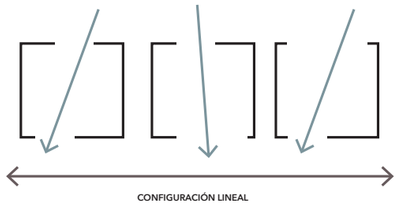


Diagrama 35 . Configuraciones lineales que ayudan a la ventilación por medio de entradas y salidas de aire. Elaboración propia.

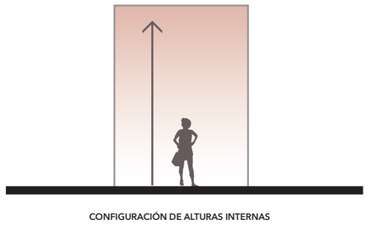
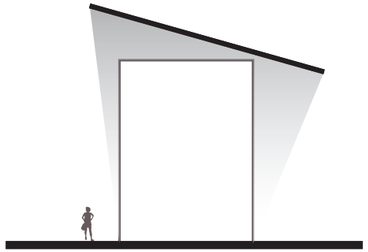


Diagrama 36 . Configuraión de aluturas internas que ayudan al aire caliente ascender y estar lejos del usuario. Elaboración propia.



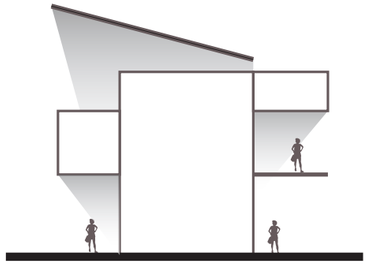


Diagrama 37 . Configuraciones de cubiertas y elementos que brinden sombreamiento y protección contra la lluvia. Elaboración propia.

Imagen 23. Configuración de volumen[illegible]nto. Hotel Golden Holid[illegible]a Trang / Trinhvieta-Architects

5.2.3 Distribución Espacial

Para la distribución del espacio se debe de tomar en cuenta las actividades que el edificio albergará, esto para la distribución adecuada de los espacios según el uso que se le dará durante el día a partir de la aportación solar y la exposición al viento.

El componente de atención médica presenta actividades relativamente pasivas, puesto que conlleva mucha espera y reposo mientras se atiende al paciente; por otro lado el horario de uso es de las 08:00 a las 16:00 horas, es por esto que se recomienda ubicar dichas actividades al norte donde la inclinación solar es menor a lo largo del año, haciendo dicha ubicación fresca para las actividades de dicho componente. Según la Guía de Diseño Bioclimático "las alturas solares se mantienen a 90°, facilitando el control solar a las horas de uso del espacio." (Arquitectura, E. D. E. (n.d.). Guía de diseño bioclimático.)

Los espacios comunes al poseer la cualidad de poder estimular el bienestar psicológico de los pacientes, deben de procurar ubicarse en noreste- sureste, al igual que en el caso anterior, los horarios de uso van desde las 08:00 a las 16:00 horas por lo que requieren de menor incidencia solar.

En el caso de los espacios complementarios las actividades presentan distintos horarios de uso del espacio por lo que para la actividad de hospedaje por ejemplo, se toma un rango de uso de las 20:00 a las 08:00 horas para definir su posicionamiento espacial, las demandas de confort para dicha actividad no son altas puesto que requiere de reposo y su uso es nocturno donde las temperaturas caen a los limites bajos de la zona; dichos espacios se recomienda disponerlos al sur en donde se logra conservar la radiación de las últimas horas del día.

Por otro lado para las actividades de entretenimiento y educación de dicho componente, se plantea un uso de las 10:00 a las 19:00 horas y una ubicación ya sea en el sureste o en el suroeste, en la Guía de Diseño Bioclimático recomiendan la implementación de estrategias para evitar ganancias de calor.

Al ser la cocina un espacio que presenta cargas extras de calor debido al uso de electrodomésticos y cocinas, en la Guía de Diseño Bioclimático se recomienda una ubicación donde no se transmita calor a ciertos espacios y a sotavento donde se pueda refrescar dicho espacio y principalmente que no obstruya el paso del viento. Por tanto su ubicación en este caso debe de tomar en cuenta la dirección de los vientos principales la cual es noreste.

Los espacios técnicos al igual que los espacios complementarios tienen distintos usos de horario por que las ubicaciones de dichas actividades difieren la una de la otra. Por ejemplo, para la lavandería cuyo uso es principalmente por las horas de la mañana se recomienda una ubicación en el oeste ya que en dicho horario los rayos solares no inciden en este punto por lo que el espacio se mantiene fresco.

Para las actividades administrativas se recomienda una ubicación noreste – sur este, tomando en cuenta siempre evitar obstruir la dirección de los vientos predominantes.

Espacios de apoyo tienen un uso intermitente a lo largo del día, por lo que su ubicación podría hacerse en cualquier punto, buscando que su ubicación no interfiera con la dirección de los vientos ni con el mejor posicionamiento para los demás espacios.

Diagrama 38. Distribución del espacio según necesidades y horarios de uso.
Elaboración propia.

6

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

6.1 Programa Arquitectónico

Se presenta a continuación el programa arquitectónico de la propuesta arquitectónica para una Unidad de Atención Integral de la Salud para Adolescentes con Cáncer y Enfermedades Crónicas.

Se incorporaron espacios complementarios al proyecto, los cuales responden a las necesidades psicológicas de los adolescentes con cáncer, según se explicaron en el Marco Conceptual.

Dentro de dicho componente se incluyeron: espacios para estudio como lo es la Mediateca, en donde los jóvenes pueden reunirse y hacer labores académicas, mantenerse al día con las asignaciones así como recibir charlas tanto padres como pacientes sobre tratamientos o demás temas; por otro lado se incluye un espacio para entretenimiento, donde se incorporan juegos de mesa, así como espacios para la interacción de los jóvenes. Por otro lado se procura suplir la necesidad de los padres de familia de un espacio de lavandería personal en donde puedan realizar la limpieza de las predas de los pacientes en caso de ser necesario.

Se propusieron además, tres tipos de habitación para el hospedaje las cuales se explican más adelante.

El metraje cuadrado total del edificio es de 4355 m2.

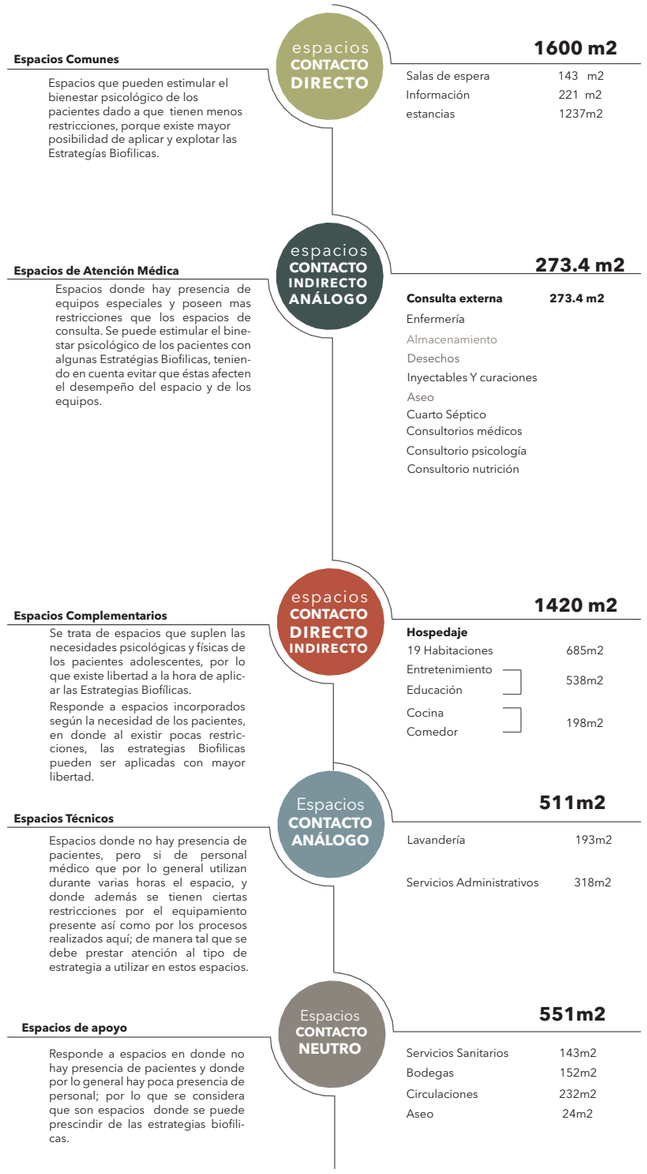


Diagrama 39. Programa Arquitectónico.
Elaboración propia.

Mapa 6. Ubicación del proyecto y sus relaciones con el contexto. Elaboración propia.

6.2 El locus

El proyecto se ubica en los terrenos del Hospital México, en el distrito de La Uruca, al Oeste de la ciudad de San José la cual se encuentra en el Valle Central de Costa Rica.

El proyecto se ubica en un punto estratégico en donde existe la posibilidad de accesos tanto vehiculares como peatonales. En cuanto a los vehiculares existe un acceso directo desde el oeste a la calle 86 y desde el Noreste accesando por la Pista General Cañas. a su vez existe un punto de conexion peatonal desde la calle 76.

Desde el Hospital México, ubicado hacia el Este del mismo, se encuentran distintos servicios los cuales los adolescentes utilizaran a la hora de su tratamiento como lo es la Torre de Quimioterapia.

Por lo anterior se propone generar una conexión peatonal arborizada que permita el paso desde la Torre de Radioterapia hasta el Centro de Atención Integral de la Salud para Adolescentes con Cáncer y Enfermedades Crónicas, con el cual los edificios que se encuentran alrededor también pueden nutrirse de dicho paso así como la futura Torre de Quimioterapia la cual se ubicará junto a la Torre de Radioterapia.

CALLE 86

GENERAL CAÑAS

CALLE 76

HOSPITAL
DEL TRAUMA

FLUJO VEHICULAR
FLUJO PEATONAL
TORRE DE RADIOTERAPIA
HOSPITAL MÉXICO
PROYECTO

Mapa 6. Ubicación del proyecto y sus relaciones con el contexto. Elaboración propia

6.3 Orientación

El emplazamiento se obtiene de los parametros bioclimaticos asi como de los vectores principales del sitio.

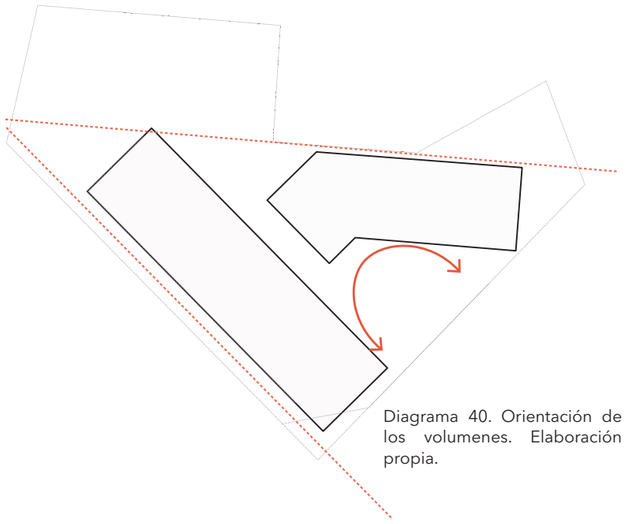


Diagrama 40. Orientación de los volumenes. Elaboración propia.

El alineamiento del volumen A se genera con el vector principal dado por el emplazamiento de Hospital y el emplezamiento bioclimatico; mientras que el volumen B se alinea con la linea del lote, de manera que al separarse ambos volumenes se genera un espacio entre ellos el cual abre el edificio con una plaza para recibir a las personas que llegan desde el Hospital

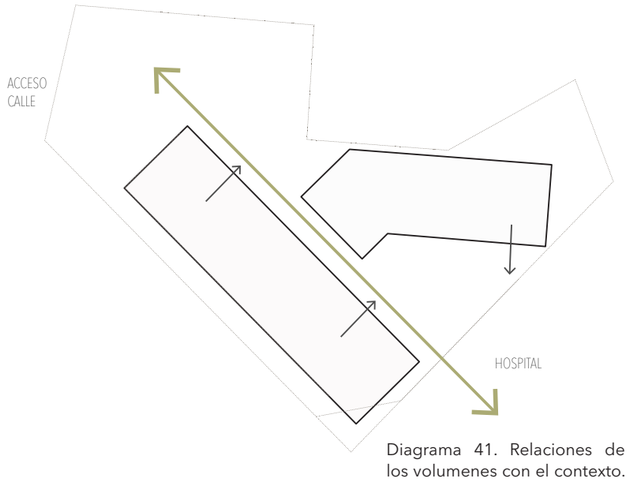


Diagrama 41. Relaciones de los volumenes con el contexto. Elaboración propia.

En cuanto al sitio predeomina el emplazamiento del Hospital México asi como el de la Torre de Quimioterapia (Ver img); permitiendo de esta manera generar una conexión peatonal arborizada

Se separa en dos volumenes, de manera tal que con el vector de arborización la naturaleza "rompa" el objeto arquitectónico

Por la locación del sitio es posible generar dos accesos al proyecto, un acceso hacia el Hospital y un acceso privado desde la calle xx.

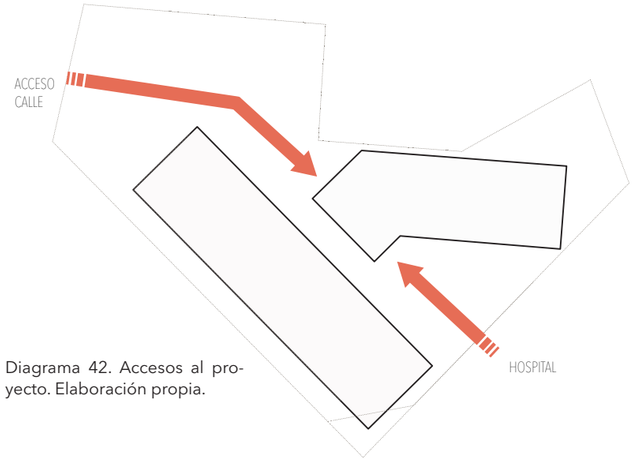


Diagrama 42. Accesos al proyecto. Elaboración propia.

Desde las estrategias de Biofilia, se propone que la naturaleza esté presente en toda la edificacion; a nivel 0 se procura ubicar áreas verdes que permitan una relación visual de los volumes a ésta.

Por medio de un memorial vegetal se recibe a las personas desde el acceso oeste y por medio de una plaza-jardin desde el este.

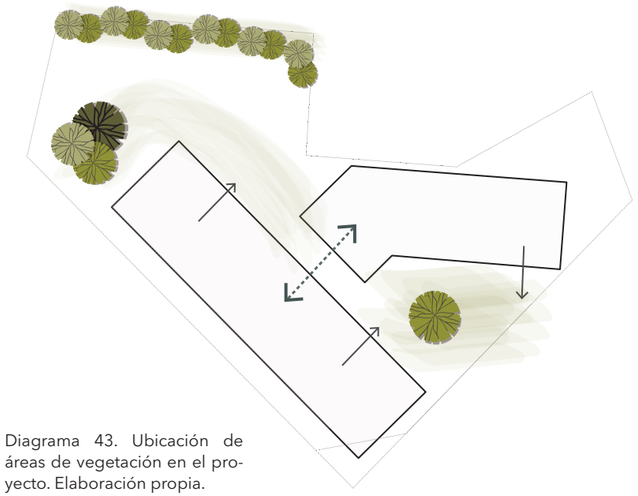


Diagrama 43. Ubicación de áreas de vegetación en el proyecto. Elaboración propia.

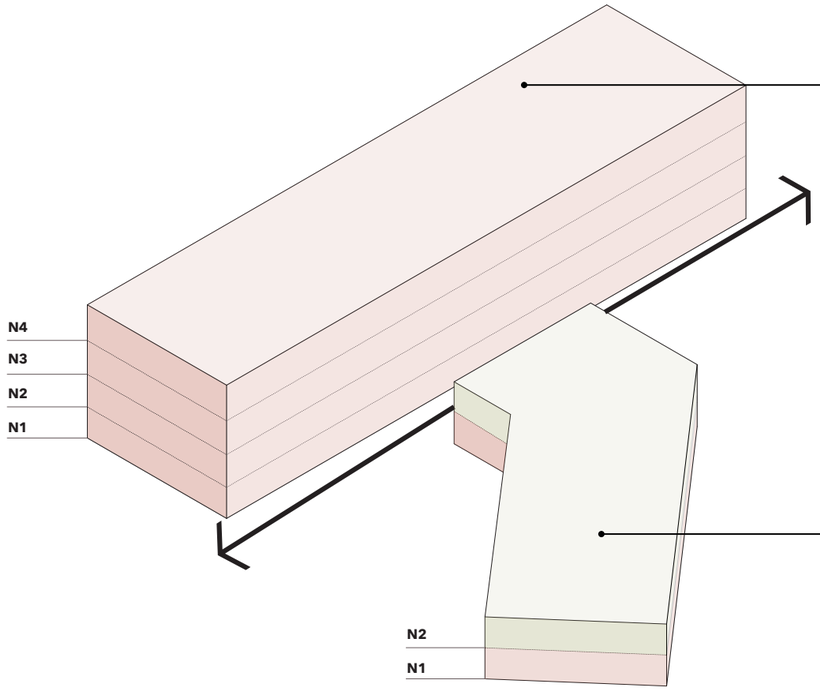


Diagrama 44. Configuración del proyecto. Elaboración propia.

Se procuró aumentar la densidad y asi disminuir la huella para obtener la mayor cantidad de areas verdes libres alrededor del proyecto.

Componente A

Componente de cuatro niveles, en donde programaticamente se agrupan las actividades en las cuales los adolescentes y sus familias invierten mayor tiempo como lo son las areas de consulta, espacimiento y estancia.

Se integra al componente de dos niveles por medio de un puente, el cual llea a un espacio de terraza al aire libre colindando al norte, donde recibe sol durante las mañanas sin oacasionar molestias por ganancia térmica; además se encuentra posicionado en dirección a los vientos predominantes los cuales ayudan a refrescar..

Componente B

Contenedor de los espacios complementario y espacios técnicos como lo son recepcion, area administrativa, bodegas y en un segundo nivel el área de lavanderías.

En este componente se generó una terraza al aire libre la cual conecta directo al segundo nivel del componente a donde se ubican las areas de actividades compllementarias para los adolescentes como lo son la mediateca y el area de entreteimiento.

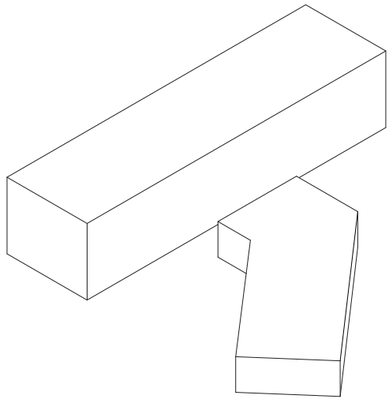


Diagrama 45. Base de configuración del proyecto. Elaboración propia.

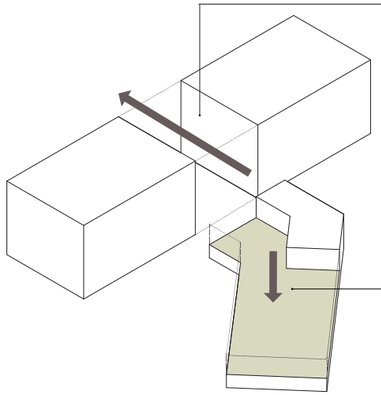


Diagrama 46. Modificaciones de volumen para incorporación de estrategias de biofilia. Elaboración propia.

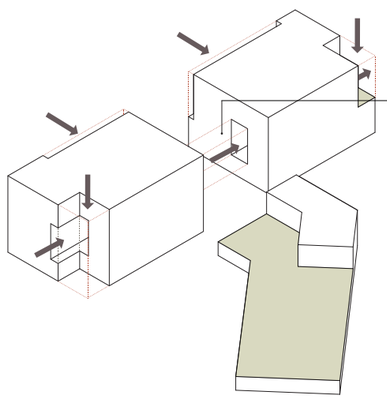


Diagrama 47. Modificaciones de volumen para incorporación de estrategias de biofilia y bioclimaticas para elementos de sombreamiento y ventilación. Elaboración propia.

6.4 Configuración

Partiendo del emplazamiento anteriormente expuesto y el volumen según la densidad y ubicación de las actividades, se procedió a aplicar estrategias tanto bioclimáticas como biofilicas.

Túnel Horizontal

Estrategia De Conexion Visual

Se rompe el volumen A por el centro a manera de generar un túnel horizontal de ventilación que además de ayudar a la ventilación de los volúmenes que genera, funciona como un vestíbulo abierto, donde la idea es que exista una integración entre lo construido y lo natural de manera que sea percibido como estar en el exterior.

Área Verde De Vivencia

Estrategia De Conexion Visual

En el volumen B se plantea la generación de una terraza que conecta con un puente al nivel 2 del volumen A, para generar una extensión de las áreas de estancia a manera de jardín donde se integren estrategias de contemplación así como estrategias de vivencia.

Túnel Horizontal

Estrategia De Conexion Visual

Se propone un túnel horizontal que atraviese el volumen A en sentido longitudinal, de manera que se forme una doble altura en las áreas de entretenimiento y remate en una terraza ajardinada, la cual rompa el objeto arquitectónico introduciendo vegetación en el interior, de nuevo provocando una percepción de exterior en el interior.

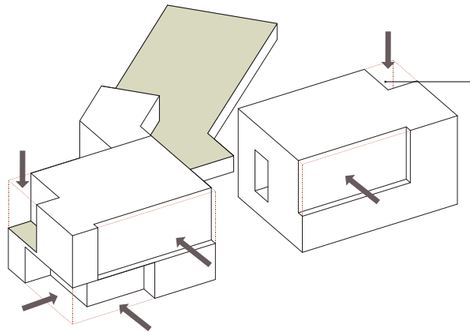


Diagrama 48. Modificaciones de volumen para incorporación de estrategias de biofilia y bioclimaticas para elementos de sombreamiento y ventilación. Elaboración propia.

Se extraen volúmenes para la generación de terrazas protegidas del soleamiento en donde se integran estrategias de contemplación y de vivencia.

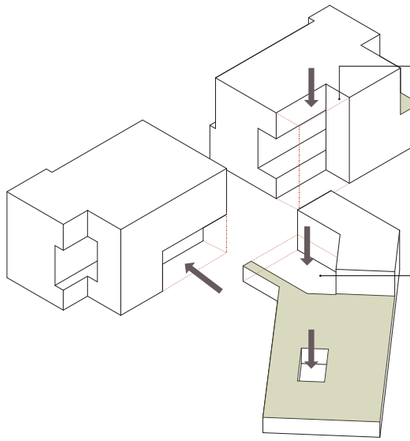


Diagrama 49. Modificaciones de volumen para incorporación de estrategias de biofilia y bioclimaticas para elementos de sombreamiento y ventilación. Elaboración propia.

En el volumen B se genera un túnel vertical de manera que permita la ventilación y la iluminación en los espacios que se ubican alrededor.

Se generan extracciones en la cara longitudinal del volumen A, nuevamente para generar espacios abiertos con protección solar con el volumen que rodea el vacio.

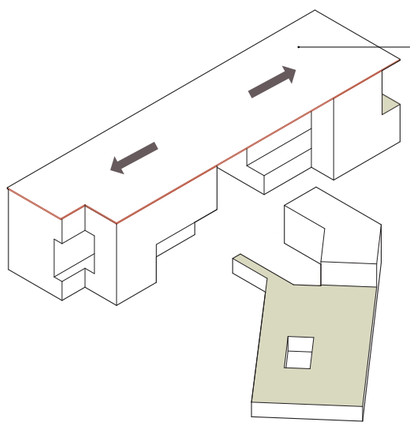


Diagrama 50. Configuración de la cubierta. Elaboración propia.

Se plantea la unificación del Volumen A por medio de una cubierta a un agua, de igual manera en el volumen B.

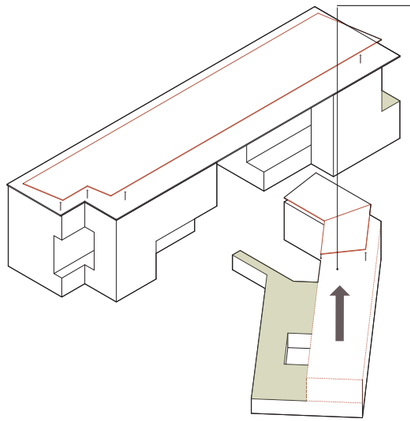


Diagrama 51. Configuración de la cubierta. Elaboración propia.

En el area de la terraza se plantea la generación de un elemento que permita el sombreamiento durante ciertas horas del día para que el espacio se confortable para los usuarios.

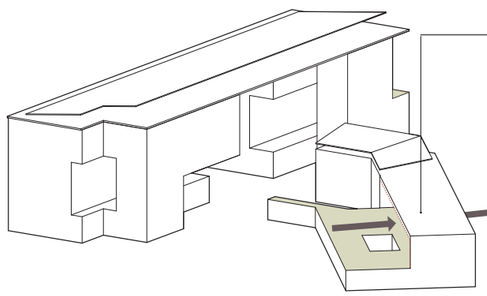


Diagrama 52. Configuración del espacio de terraza (área verde de contemplacion). Elaboración propia.

Se plantea la extracción del volumen anteriormente generado a manera de túnel horizontal, de modo que permita el paso de aire y una conexión visual con la naturaleza circundante.

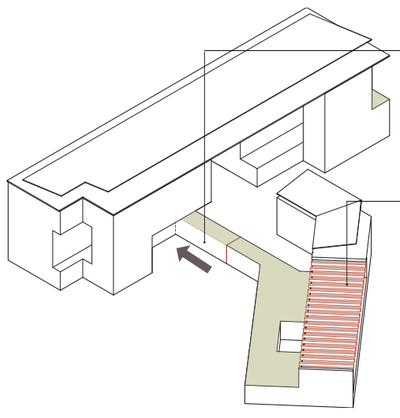


Diagrama 53. Configuración para conexión entre volumenes y usos. Elaboración propia.

Se propone además un componente que integre los distintos volumenes, el cual conecta la terraza del volumen B al segundo nivel del volumen A.

En el area de la terraza se plantea la generación de un elemento que genere juegos luz como estrategia de conexión visual

6.5 Paisajismo

Para el proyecto el paisajismo es de suma importancia para lograr alcanzar los objetivos de contacto con la naturaleza viva tanto de manera directa como indirecta. Es importante por otro lado, recalcar que "las plantas actúan simultáneamente sobre el aspecto físico y mental del ser humano, absorbiendo ruidos, atenuando los reflejos y el calor del sol y constituyendo un eficaz filtro de las partículas solidas de suspensión en el aire"

Además de los valores de biofilia que aporta el paisajismo al proyecto, como menciona Rojas et al la vegetación sirve como fuente de oxigeno, " se reporta que mientras el ser humano consume entre 500 y 600 gramos de oxigeno al día, un solo árbol adulto y frondoso puede producir esas cantidad en poco más de 20 min" (Rojas et al mencionando a Hoyos, 1978); lo cual es de un valor agregado dado a la necesidad de tener un ambiente libre de gérmenes lo mas que se pueda debido al nivel bajo de defensas que los pacientes pueden presentar.

Por otro lado, la vegetación contribuye a mejorar el equilibrio micro climático "sobre todo regulando el estado hidrométrico, la temperatura y la dirección de los vientos…" (Rojas et al, 2011)
Se apuesta por un paisajismo donde predomine el color verde y así lograr mejor contraste con el anaranjado del ladrillo, a excepción de algunas especies que poseen color según la época de floración como más adelante se explicará. La idea con la selección de la vegetación es lograr que los espacios intervenidos se vean muy frondosos con vegetación.

6.4.1 Arborización

Criterios de selección para la arborización en el proyecto:

6.4.1.a. Tipo de copa

La forma y la dimensión de la copa del árbol son de suma importancia, ya que se busca que esta no dañe las fachadas de edificio o que sean muy grandes que obstaculicen visuales. Se procuró la escogencia de árboles con copa extendida y densa que produzca sombras agradables, estas especies están ubicadas específicamente en los espacios públicos en maceteras con mobiliario urbano para el disfrute de sus sombras por parte de las personas.

6.4.1.b. Altura

La altura de los arboles en los espacios públicos es importante que no pasen de los 12 m ya que se busca la proyección de la sombra inmediata tanto al espacio público como a las fachadas del edificio. Las alturas de los árboles seleccionados van de los 8 m a los 12 m. algunas especies presentan mayores alturas, sin embargo están ubicadas en espacios done su función es meramente ornamental como lo es al árbol Guachipelín.

6.4.1.c. Follaje

Se entiende aquí por follaje a las plantas que tienen una función ornamental en el proyecto, ya sea en las maceteras perimetrales o bien en el suelo como paisajismo (ver diagrama 54 y 57).

Se escogieron especies cuyo crecimiento es frondoso para procurar visuales densas en vegetación. A su vez se utilizan especies trepadoras para colindancias como en el parqueo, o bien en los pergolados del proyecto para la generación de sombras en el espacio.

Para las macetras perimetrales se escogieron especies cuyas hojas tienden a colgar sumado a las especies de crecimiento frondoso (ver diagrama 54 y 57).

FOLLAJE

Ophiopogon japonicus

ZACATE AZUL

Hierva densa
Alcanza 20 cm de altura
Hojas angostas color verde azulado
Utilizada en orillas de aceras y jardines
Protectora de suelo

Calathea ornata

PAPEL DE MÚSICA

Hierva ornamental
Alcanza los 60 cm de altura
Se utiliza bajo sombra moderda
Hojas ovaladas con lineas blancas
contrastantes con el verde.

Dieffenbachia amoena

LOTERIA

Hierba
Alcanza 1.5 m de altura
Crecimiento rastrero y trepador
Hojas con tonalidades verde amarillento

Fittonia verschaffeltii

CUCARACHITA

Hierba rastrera
Hojas verde oscuro con nervios color blanco
Se porpaga mediante estacas
Adecuada para cobertura de jardines
Prefiere áreas sombreadas

Heliconia psittacorum

AVECILLA

Hierba
Altura de menos de 1 m
Flor color anaranjado muy vistoso

Diagrama 54. Paleta Vegetal de Follaje. Elaboración propia.

PLANTAS

Licuala grandis

LICUALA

Palma
Alcanza los 2 m de altura
Hojas grandes en forma de abanico
Copa extendida

Cycas revoluta

CICA

Planta ornamental
Alcanza los 3 m de altura
Forma de pequeña palmera

Philodendron bipinnetifidum

MANO DE TIGRE

Hierba
Alcanza 1m de altura
Crecimiento rastrero y trepador

Monstera deliciosa

Queso Suizo

Hierba
Hojas gigantes
Se porpaga por multiplicación de tallos

Ophiopogon jaburan

PINCEL

Hierba
Alcanza hasta los 40cm de altura
Hojas angostas y largas

Diagrama 55. Paleta Vegetal de Plantas. Elaboración propia.

ÁRBOLES

Diphysa americana

GUACHIPELÍN

Árbol
Alcanza los 12 m de altura
Floración vistosa color amarillo
Copa extendida

Salix humboldtiana

SAUCE LLORÓN

Árbol
Alcanza los 20 m de altura
Copa amplia
Ramillas caedizas que tocan el piso
A veces se utiliza en sitios muy humedos
para desecar la zona

Schinus molle

PIRUL

Árbol
Alcanza los 12 m de altura
Copa extendida
Se reproduce por semillas
Especie muy atractiva para la arboricultura urbana

Cojoba costarricense

LORITO

Árbol
Alcanza hasta los 8 m de altura
Árbol de porte bajo y copa densa
Alto valor ornamental

Callistemon specious

HISOPO

Árbol
Alcanza hasta los 8 m de altura
Copa Globosa
Ramas péndulas
.Apetecida por colibires

Diagrama 56. Paleta Vegetal de Árboles. Elaboración propia.

FOLLAJE

Zebrina pendula

CUCARACHA

Hierva rastrera
Hojas color purpura con bandas
longitudinales verdes
Utilizada en jardines como cobertura

Ipomoea cairica

ENREDADERA

Planta trepadora
Hojas verdes divididas en 5
Flores color morado

Asparagus setaceus

ESPÁRRAGO

Hierba trepadora
Sus hojas tienden a colgar
Hojas de textura fina

Syngonium podophyllum

GARROBO

Hierba de talos carnonsos
Hojas con forma de punta de flecha
Color verde con márgenes amarillo verdosos
Utilizado generalmente en maceteras colgantes

Diagrama 57. Paleta Vegetal de Follaje. Elaboración propia.

Imagen 24. Naturaleza en el espacio y Analogos naturales. Punto de conexion entre componente A y B.

Imagen 25. Acceso Principal del Proyecto

6.5.1 Planta de Paleta Vegetal

6.6 Materialidad

La materialidad de este proyecto se propuso con base en el parámetro de conexión material, escogiendo así materiales que en su estado natural aportan valor estético y no requieren mucho mantenimiento como lo es el uso del concreto expuesto y el ladrillo. Ambos materiales además hacen una analogía con la naturaleza por su condición original y su color cálido respectivamente.

El ladrillo por su parte, permite la configuración de distintos tipos de aparejo que logra aumentar su valor estético. Para el proyecto se seleccionó el aparejo tradicional utilizado en el país, así como también el aparejo conocido como palomero en el cual se dejan espacios vacios entre las piezas horizontales como se aprecia en el diagrama 58. Dicho aparejo se empleó en aquellos muros donde se utiliza a manera de análogo natural para permitir la proyección de juegos de luz como también para permitir la ventilación en los espacios.

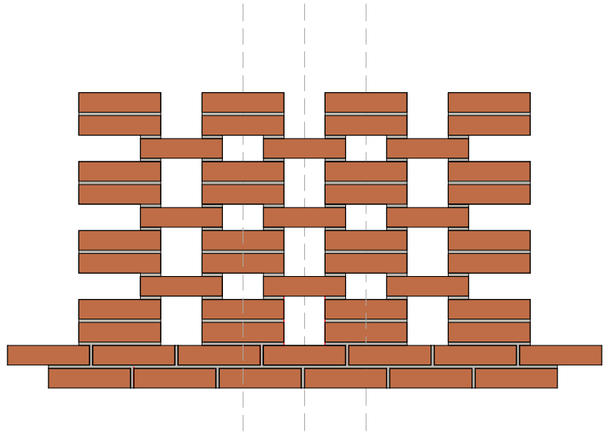


Diagrama 58. Aparejo de ladrillo para proyección de sombras y ventilación. Elaboración propia.

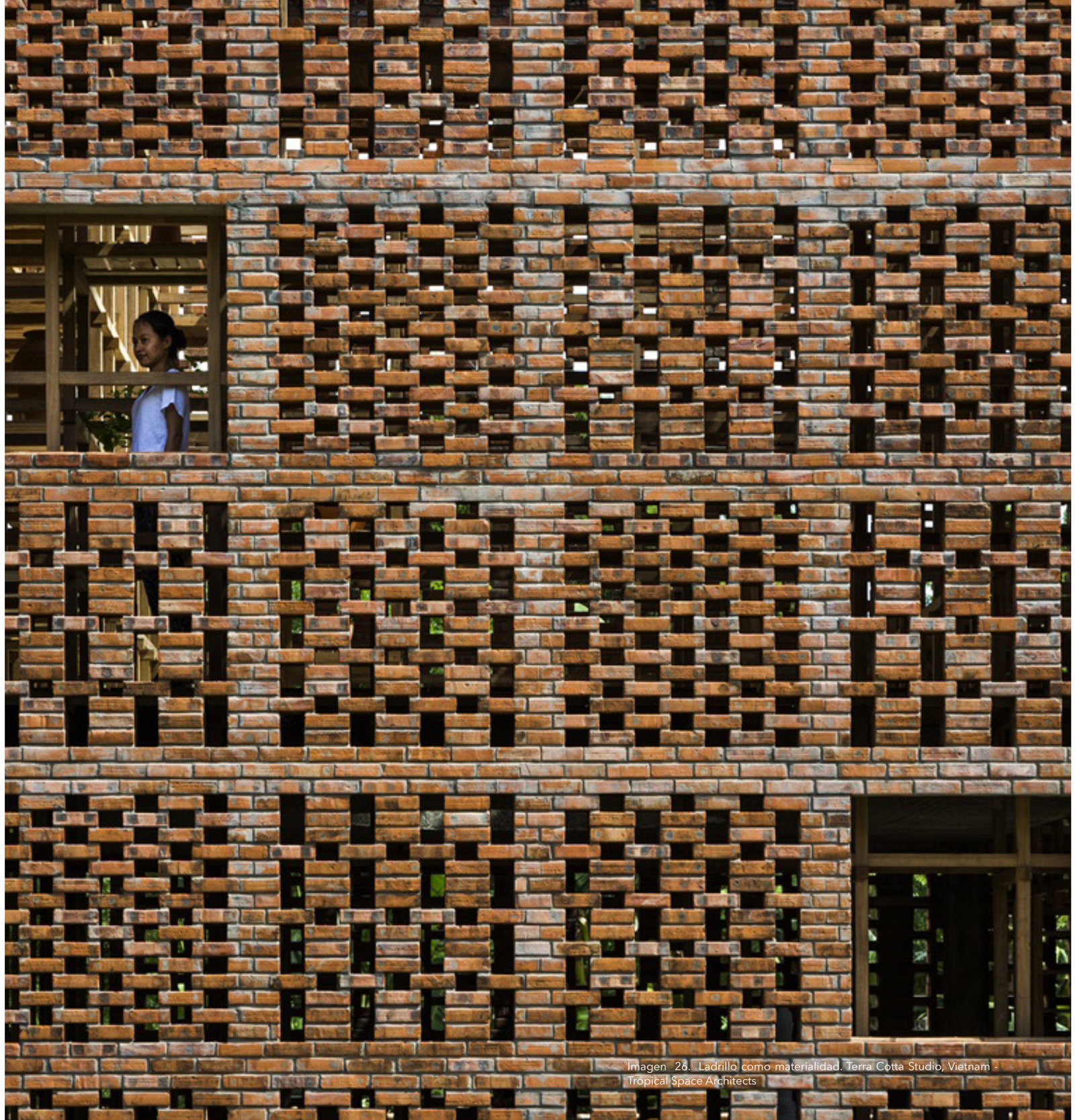
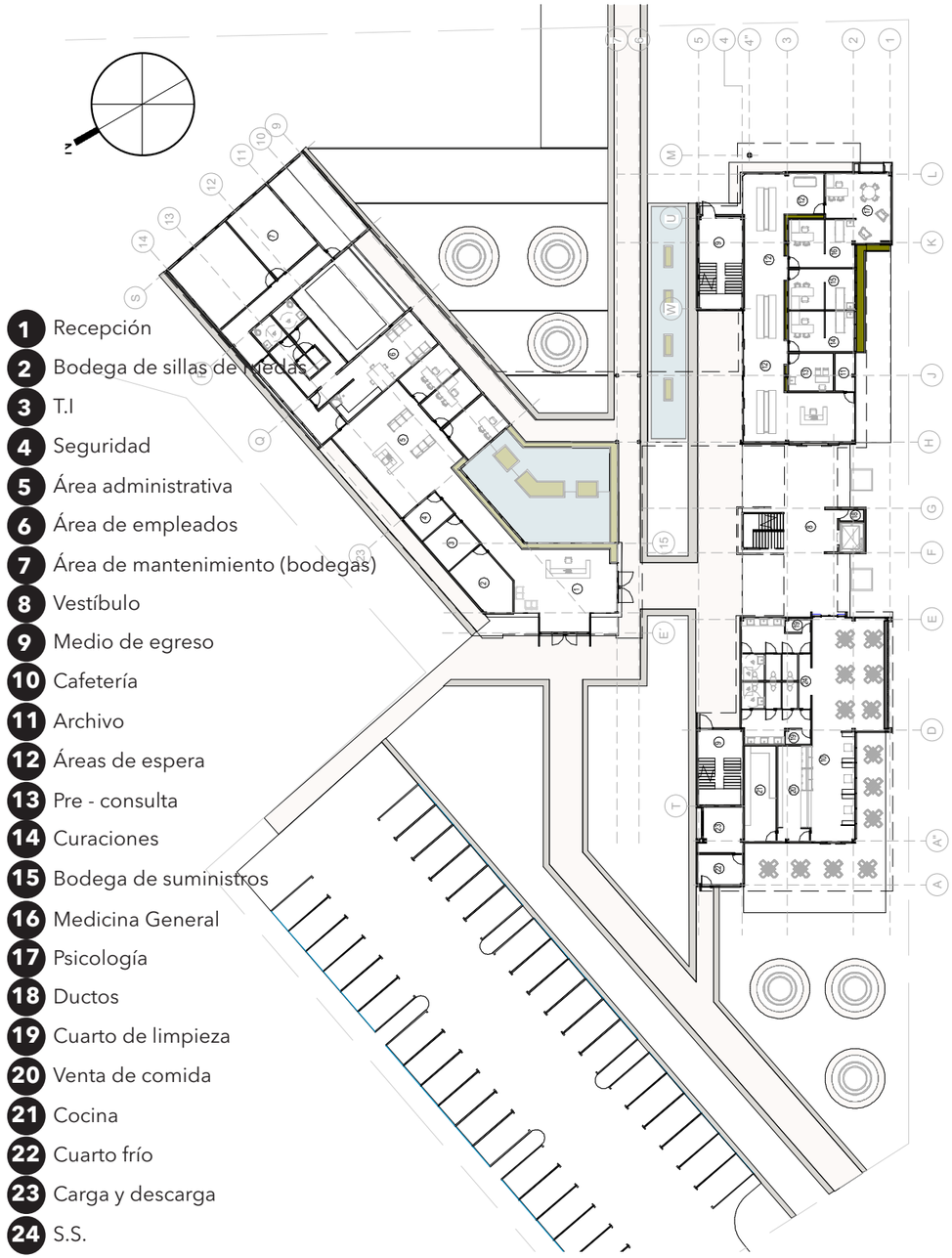


Imagen 26. Ladrillo como materialidad. Terra Cotta Studio, Vietnam - Tropical Space Architects

Imagen 27. Ladrillo como materialidad. Espacio de convivencia en Nivel 4.

6.7 Planta Arquitectónica Nivel 1



1. Recepción
2. Bodega de sillas de ruedas
3. T.I
4. Seguridad
5. Área administrativa
6. Área de empleados
7. Área de mantenimiento (bodegas)
8. Vestíbulo
9. Medio de egreso
10. Cafetería
11. Archivo
12. Áreas de espera
13. Pre - consulta
14. Curaciones
15. Bodega de suministros
16. Medicina General
17. Psicología
18. Ductos
19. Cuarto de limpieza
20. Venta de comida
21. Cocina
22. Cuarto frío
23. Carga y descarga
24. S.S.

6.7.a Aumento de Planta Arquitectónica - Nivel 1 Componente A

6.7.b Aumento de Planta Arquitectónica - Nivel 1 Componente B

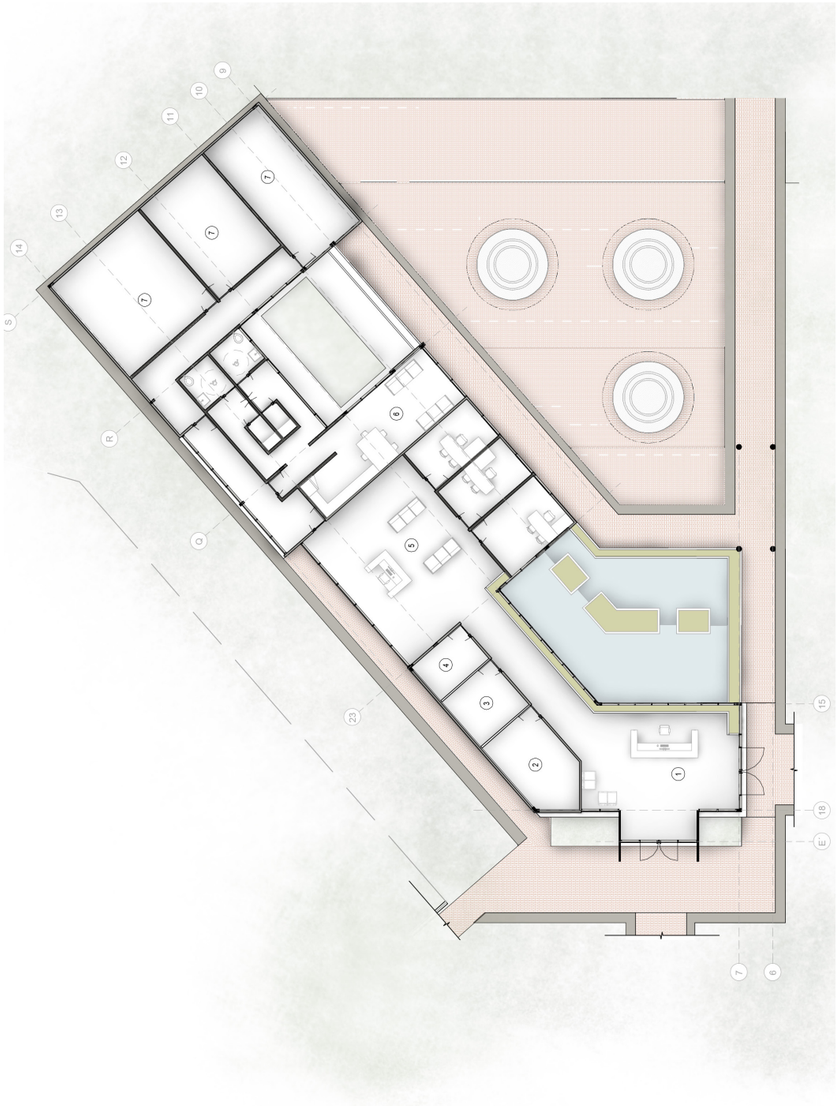
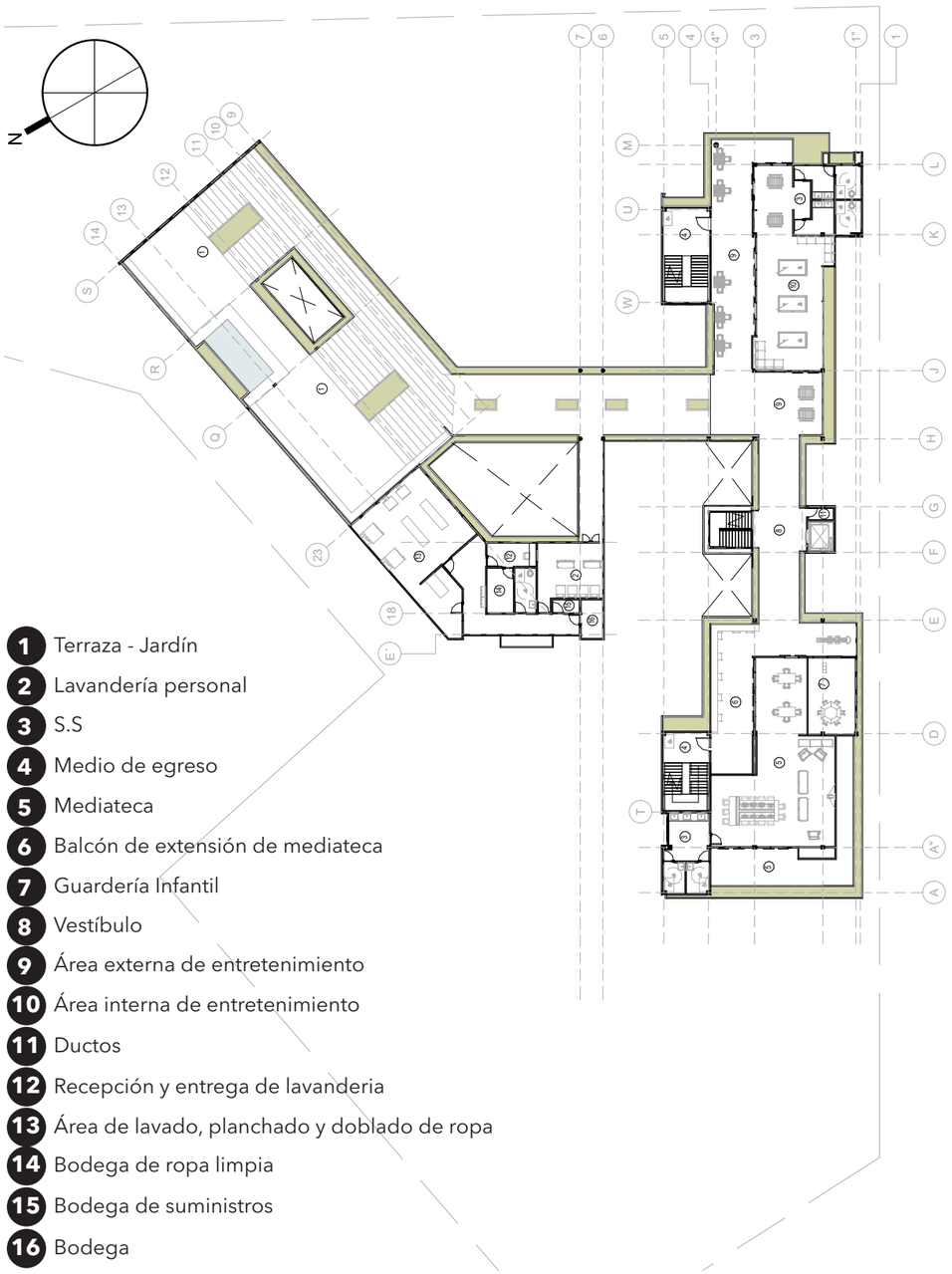


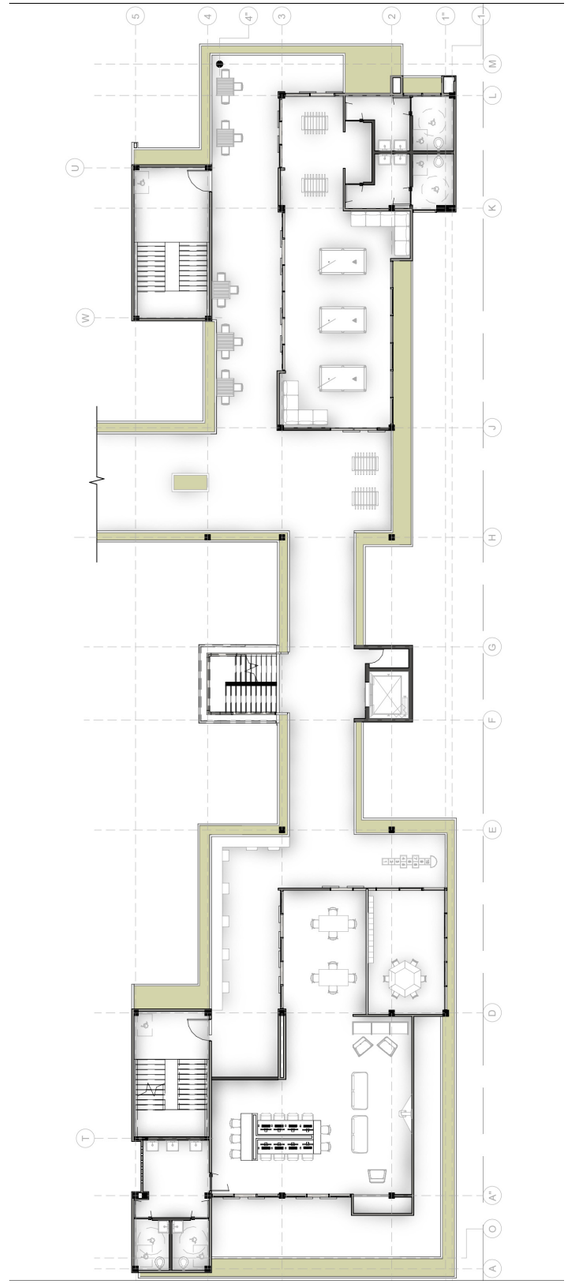
Imagen 27. Área de empleados

6.7.2 Planta Arquitectónica Nivel 2



1. Terraza - Jardín
2. Lavandería personal
3. S.S
4. Medio de egreso
5. Mediateca
6. Balcón de extensión de mediateca
7. Guardería Infantil
8. Vestíbulo
9. Área externa de entretenimiento
10. Área interna de entretenimiento
11. Ductos
12. Recepción y entrega de lavanderia
13. Área de lavado, planchado y doblado de ropa
14. Bodega de ropa limpia
15. Bodega de suministros
16. Bodega

6.7.2.a Aumento de Planta Arquitectónica - Nivel 2 Componente A



6.8 Tipos de habitaciones

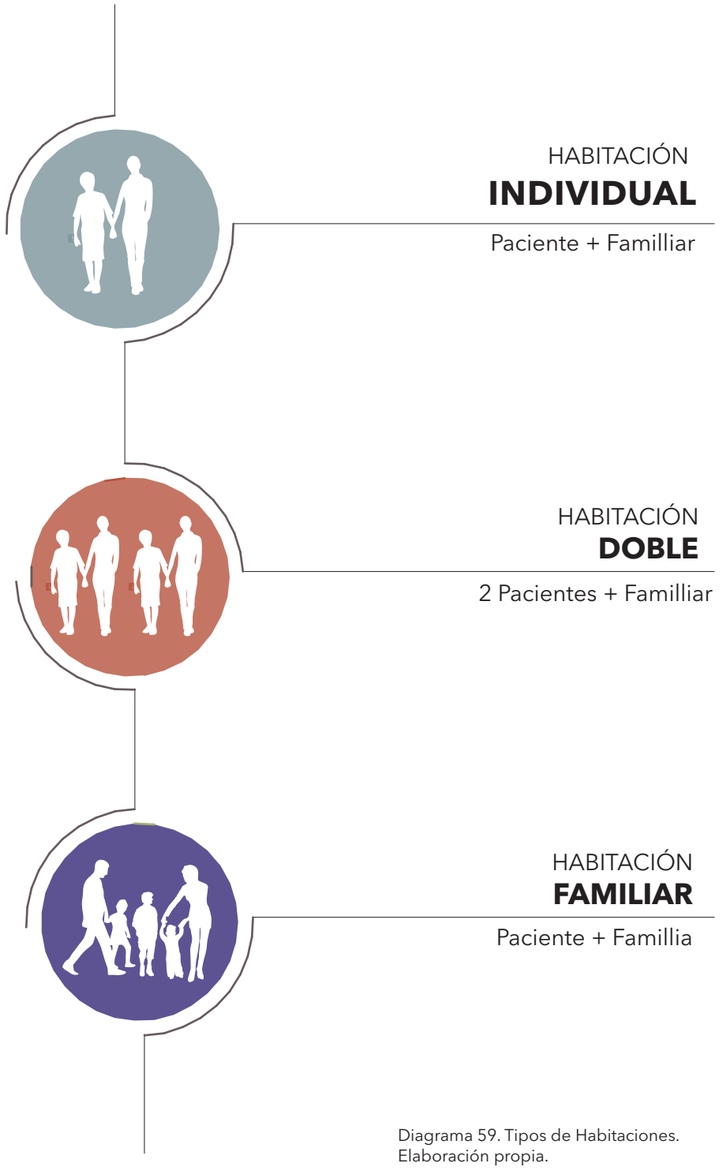
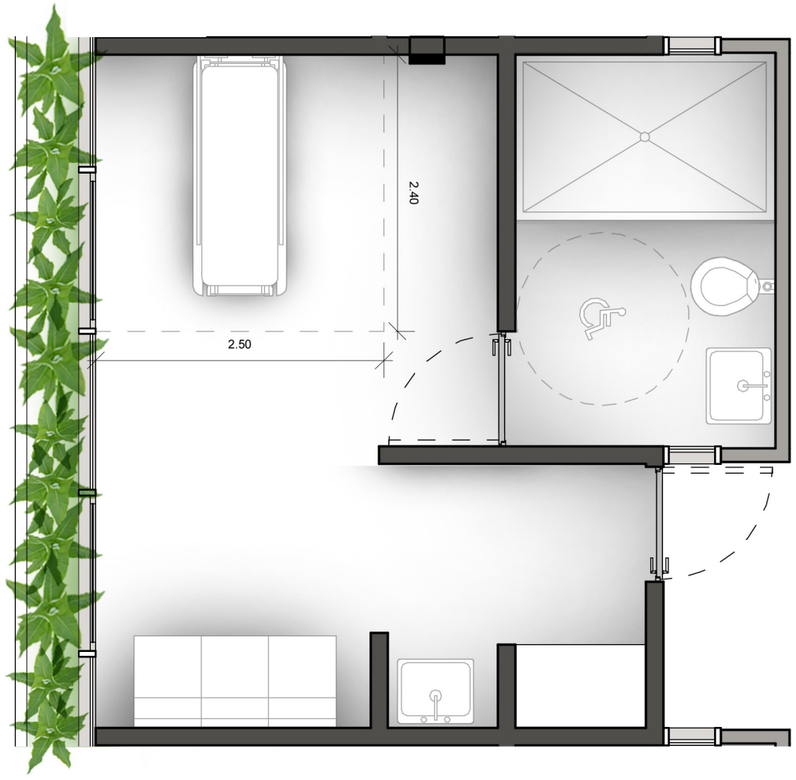
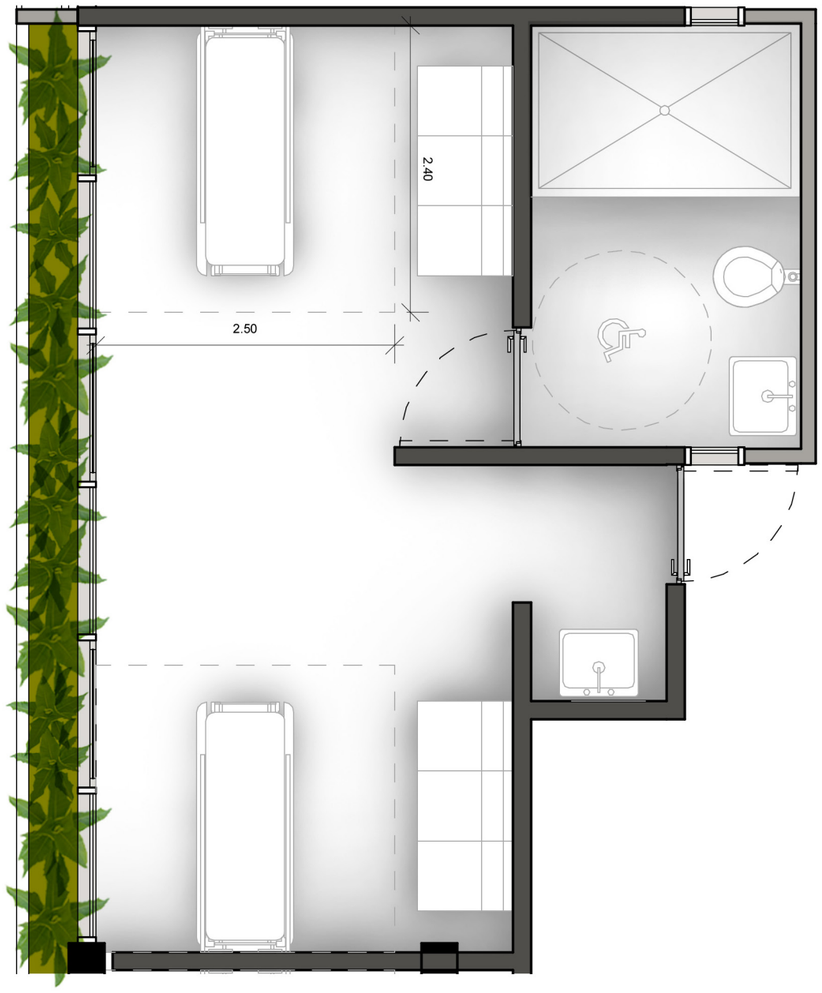


Diagrama 59. Tipos de Habitaciones.
Elaboración propia.

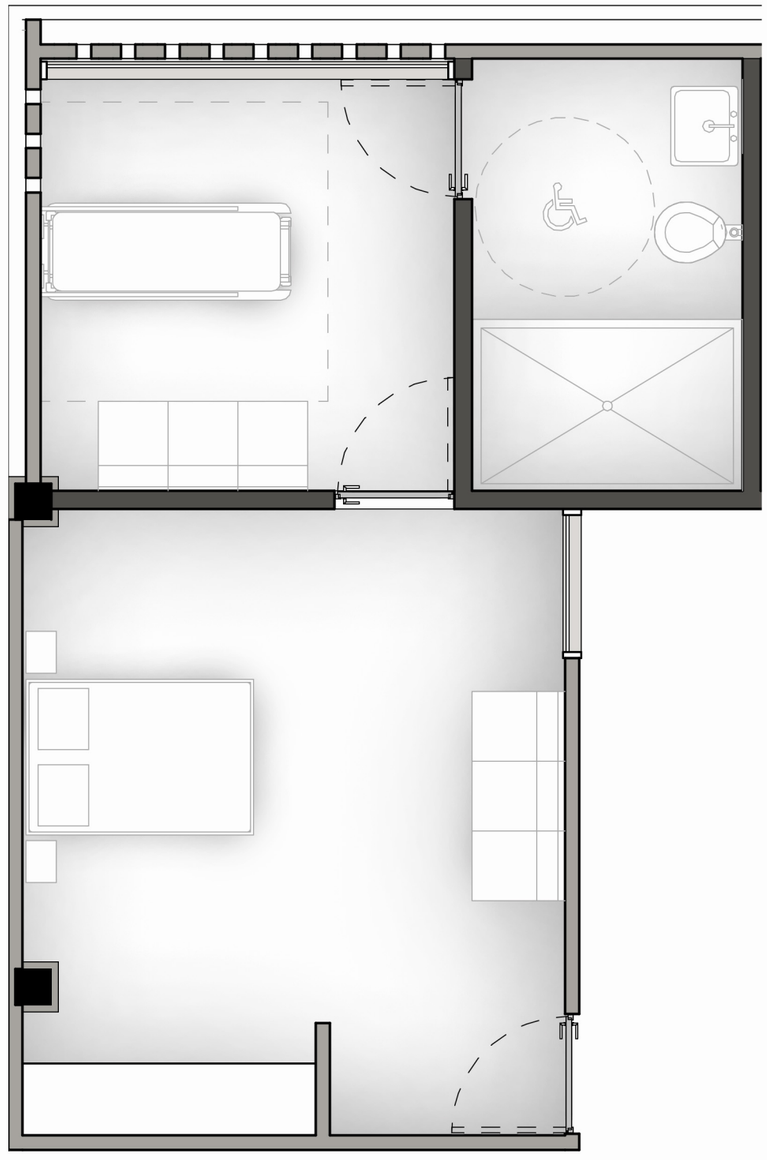
6.8.1 Habitación Individual



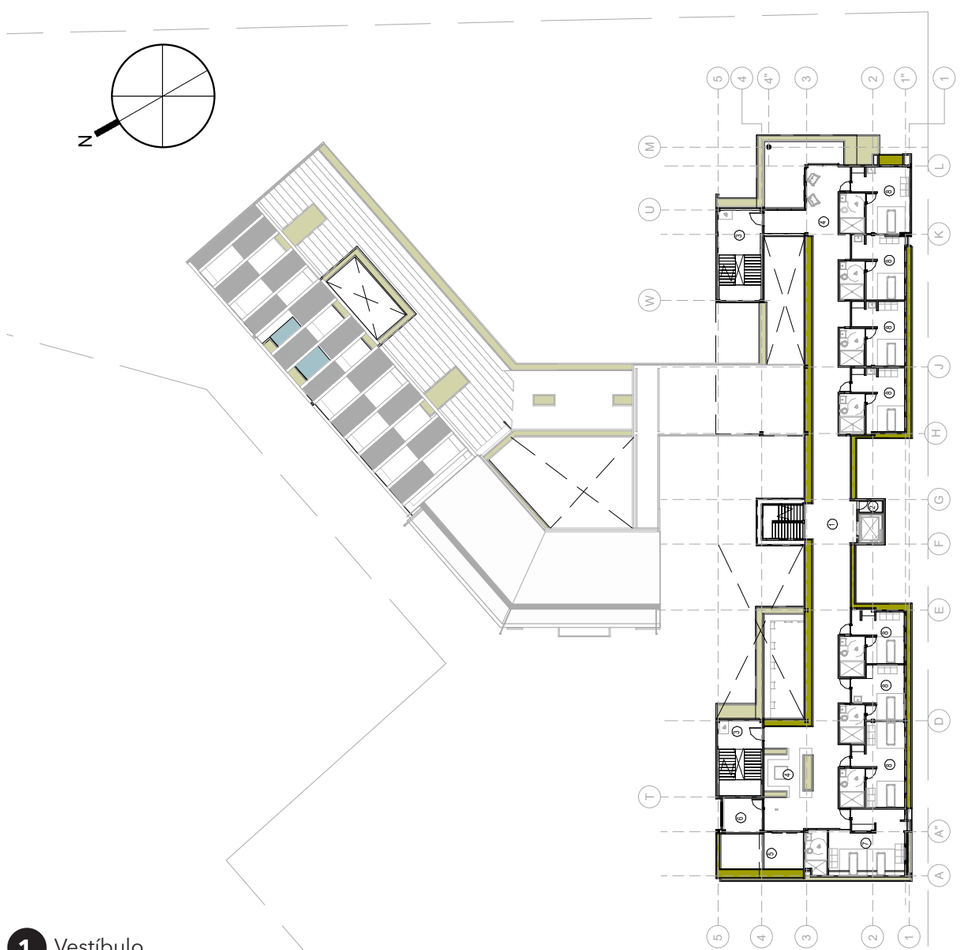
6.8.2 Habitación Doble



6.8.3 Habitación Familiar

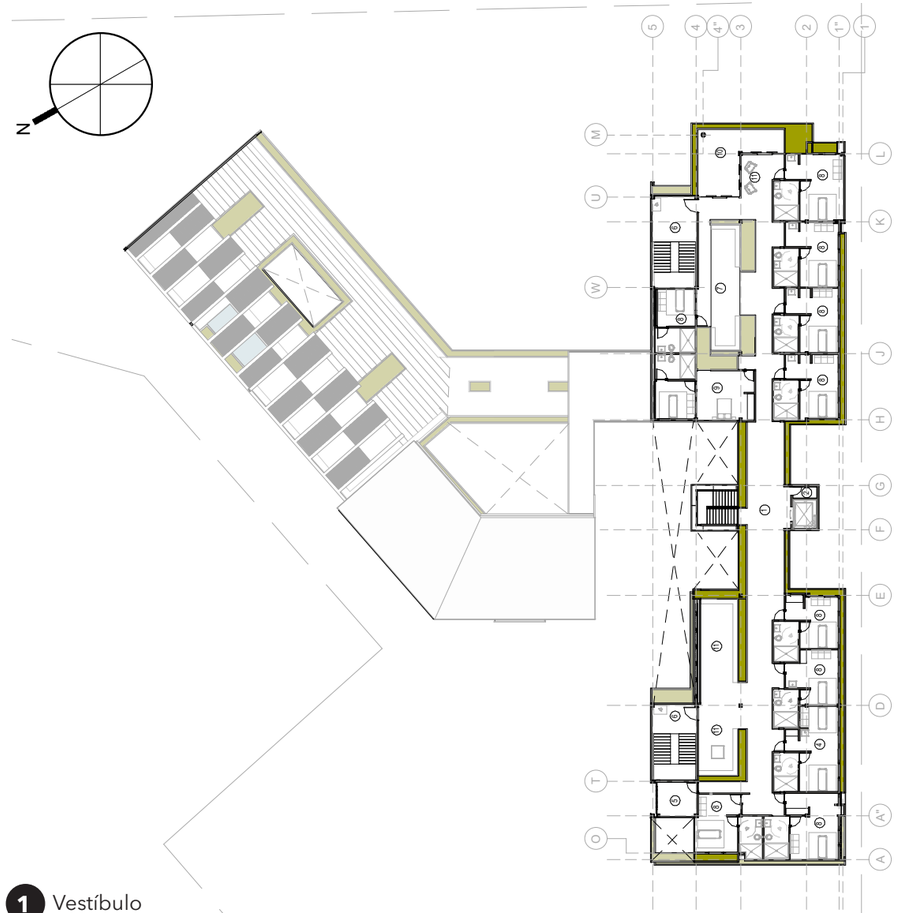


6.9 Planta Arquitectónica Nivel 3



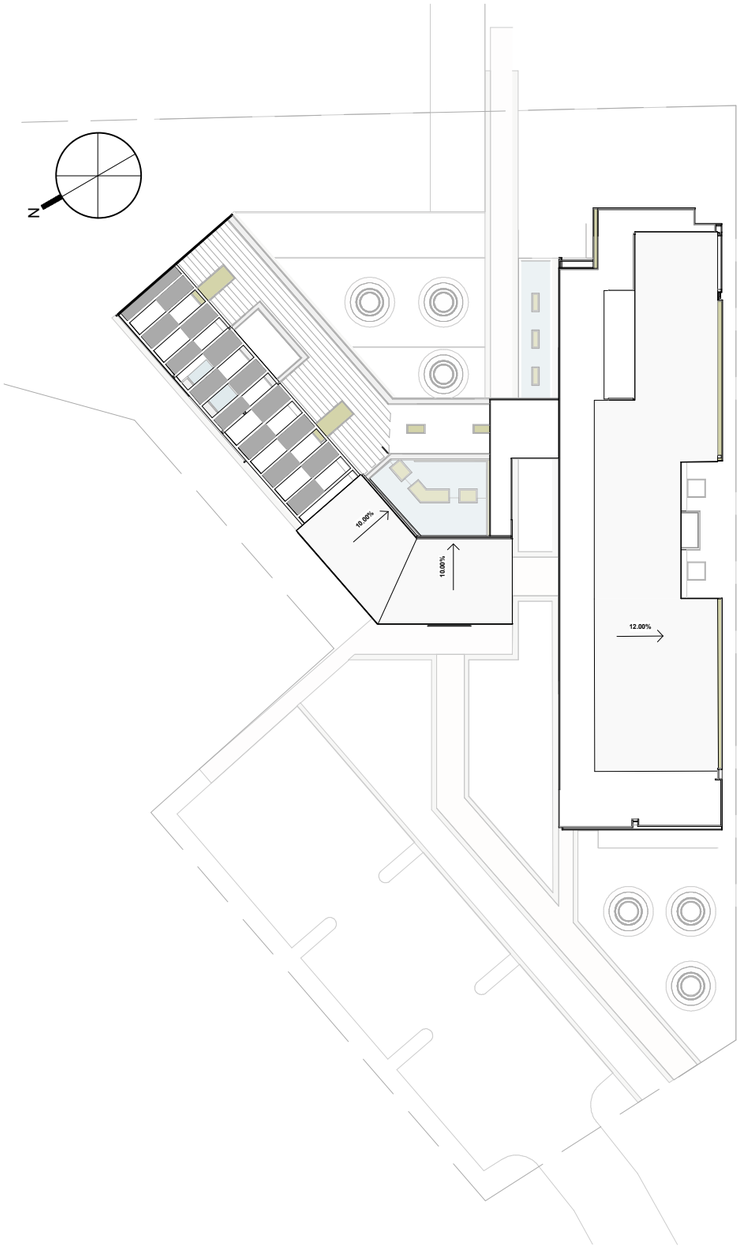
1. Vestíbulo
2. Ductos
3. Medio de egreso
4. Sala de convivencia
5. Balcón
6. Cuarto de limpieza
7. Habitación doble
8. Habitación individual

6.10 Planta Arquitectónica Nivel 4

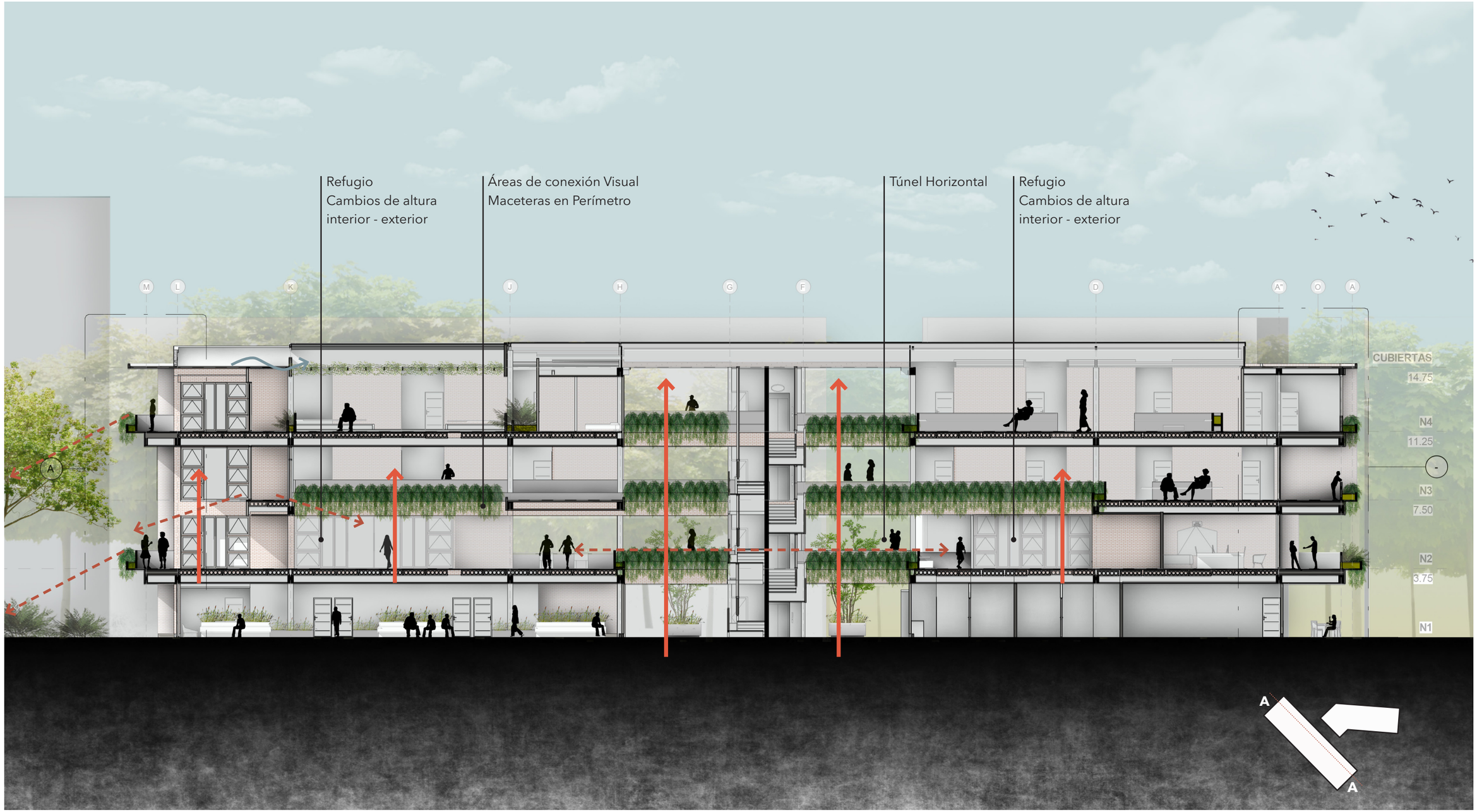


1. Vestíbulo
2. Ductos
3. Vestíbulo
4. Habitación doble
5. Cuarto de limpieza
6. Medio de egreso
7. Jardín de estar
8. Habitación individual
9. Balcón
10. Sala de convivencia

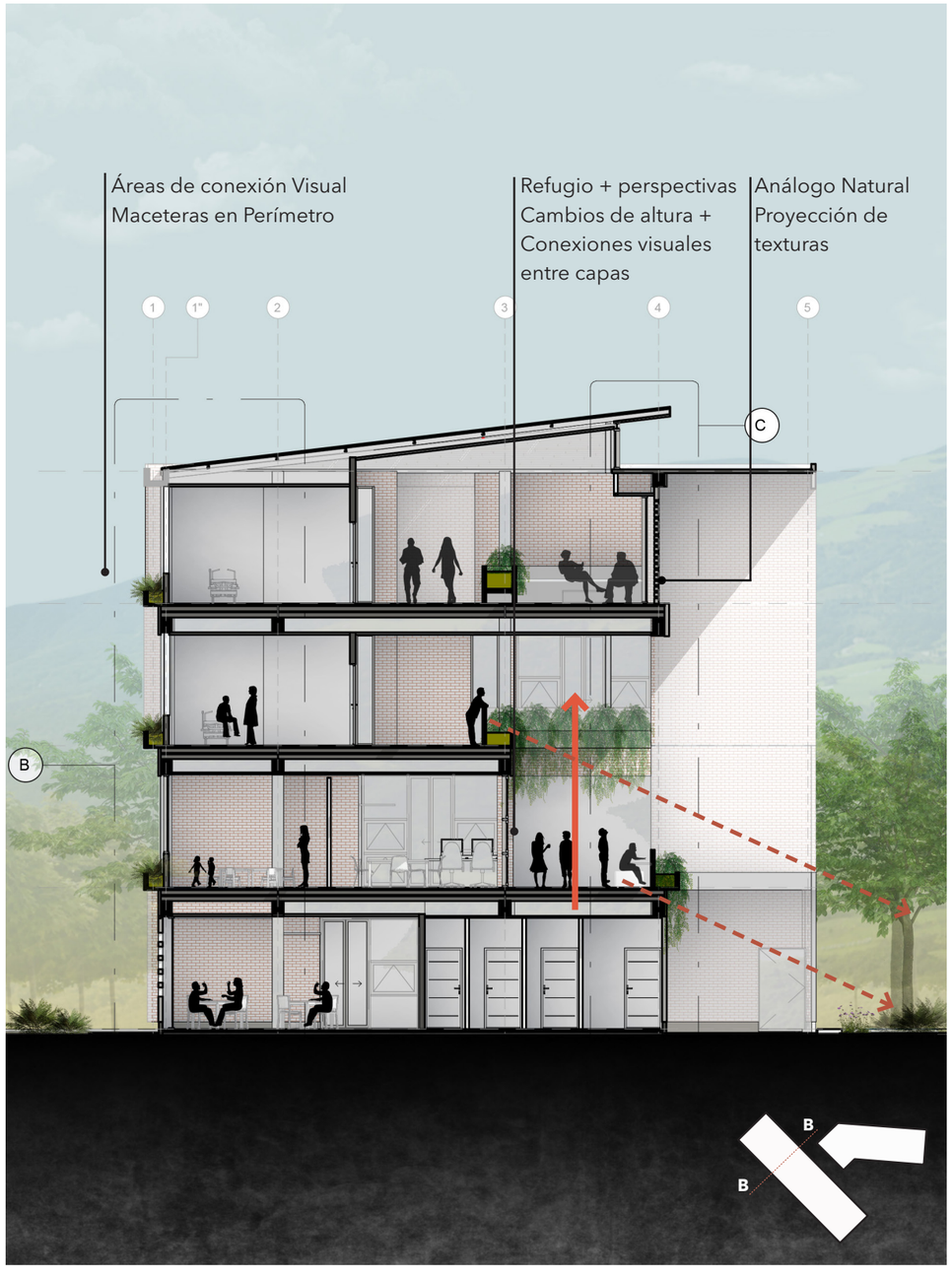
6.11 Planta de Cubiertas



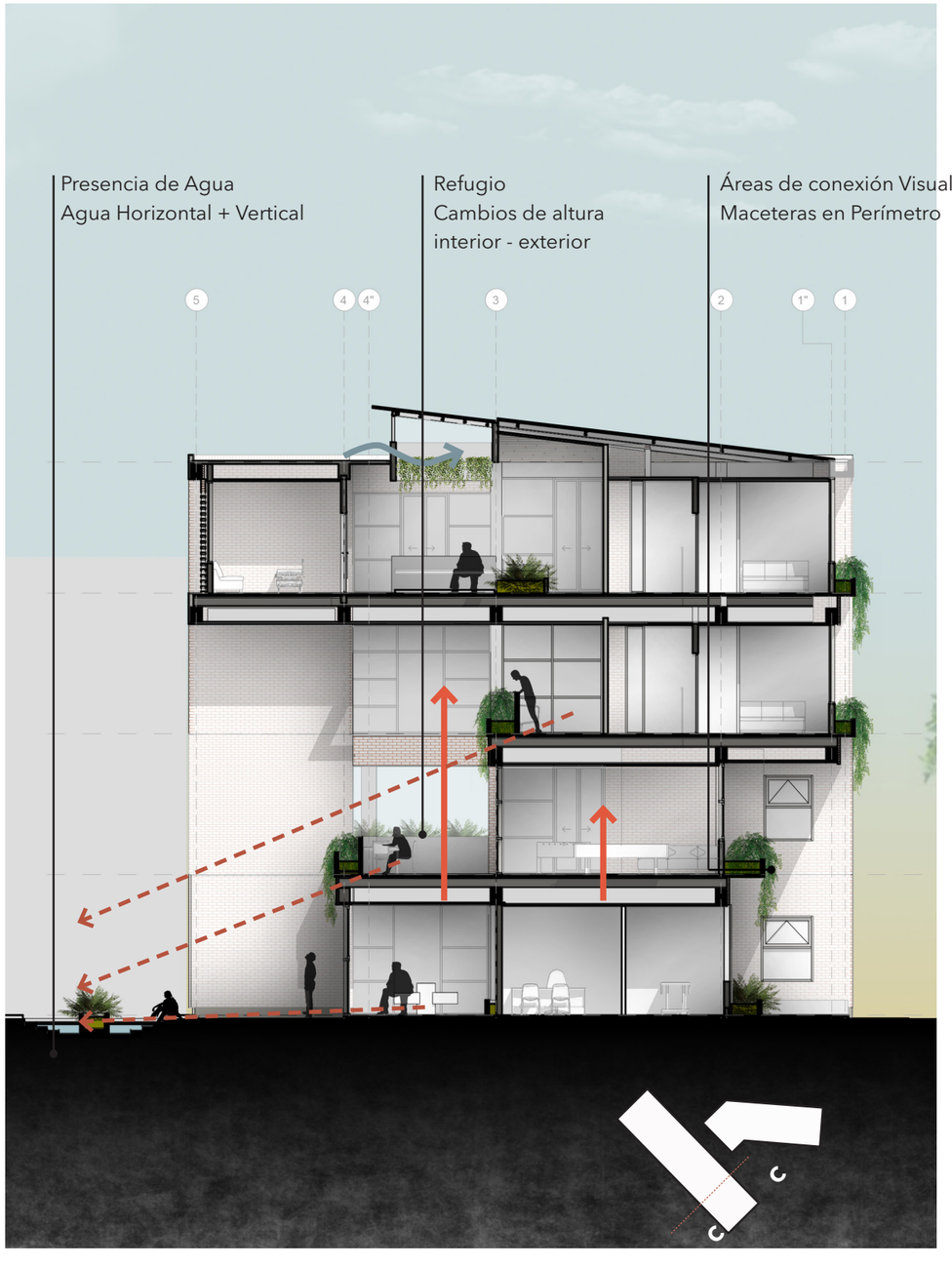
6.12 Sección A-A



6.13 Sección B-B



6.14 Sección C-C



6.15 Sección D-D

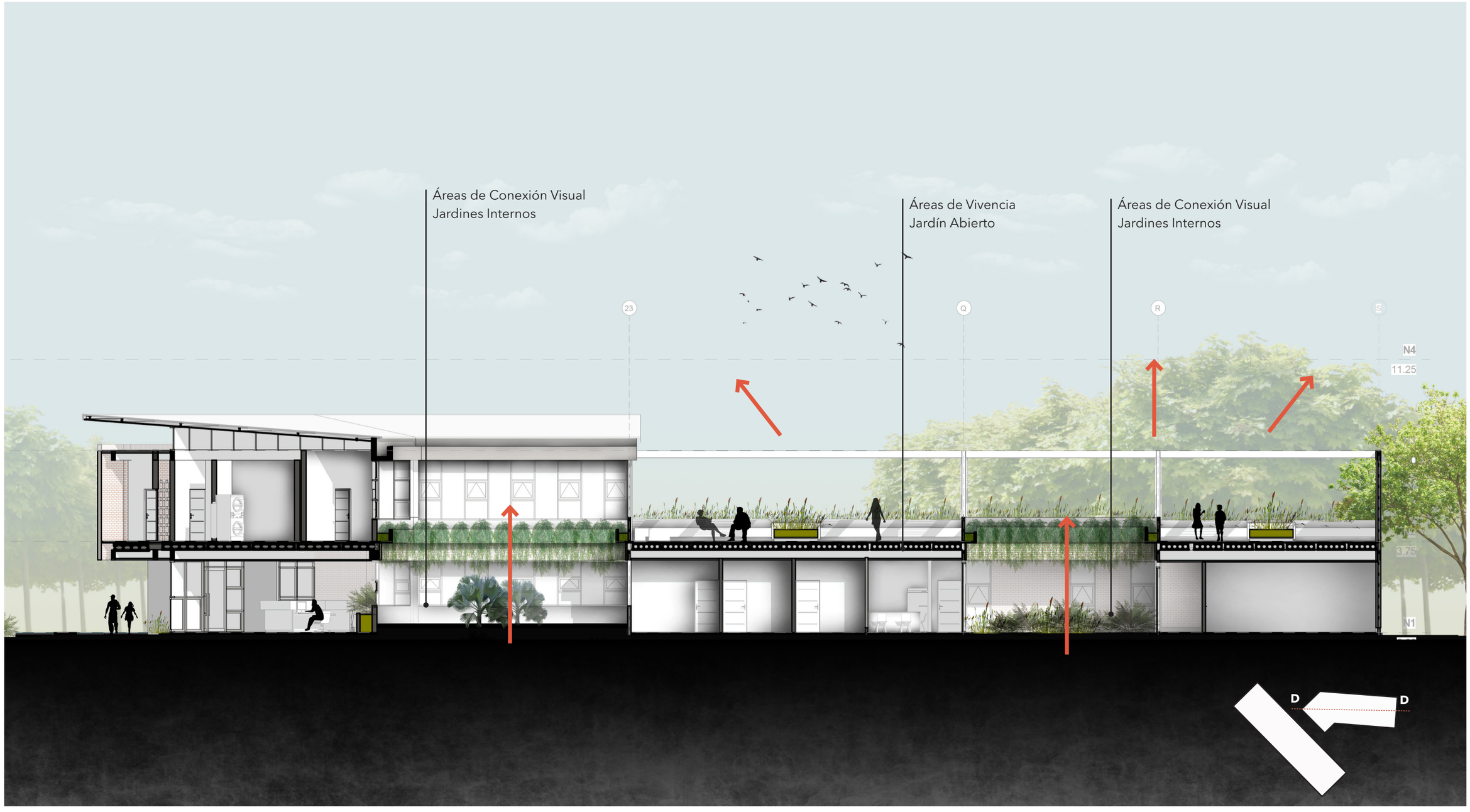


Imagen 29. Plaza Pricipal - Recibidor para las personas que llegan desde el Hospital.

Imagen 30. Ejemplo de Naturaleza del espacio, Analogos Naturales y Naturaleza en el Espacio

Imagen 31. Ejemplo de Naturaleza del espacio, Análogos Naturales y Naturaleza en el Espacio. Plaza Principal

6.16 Sección de Pared A

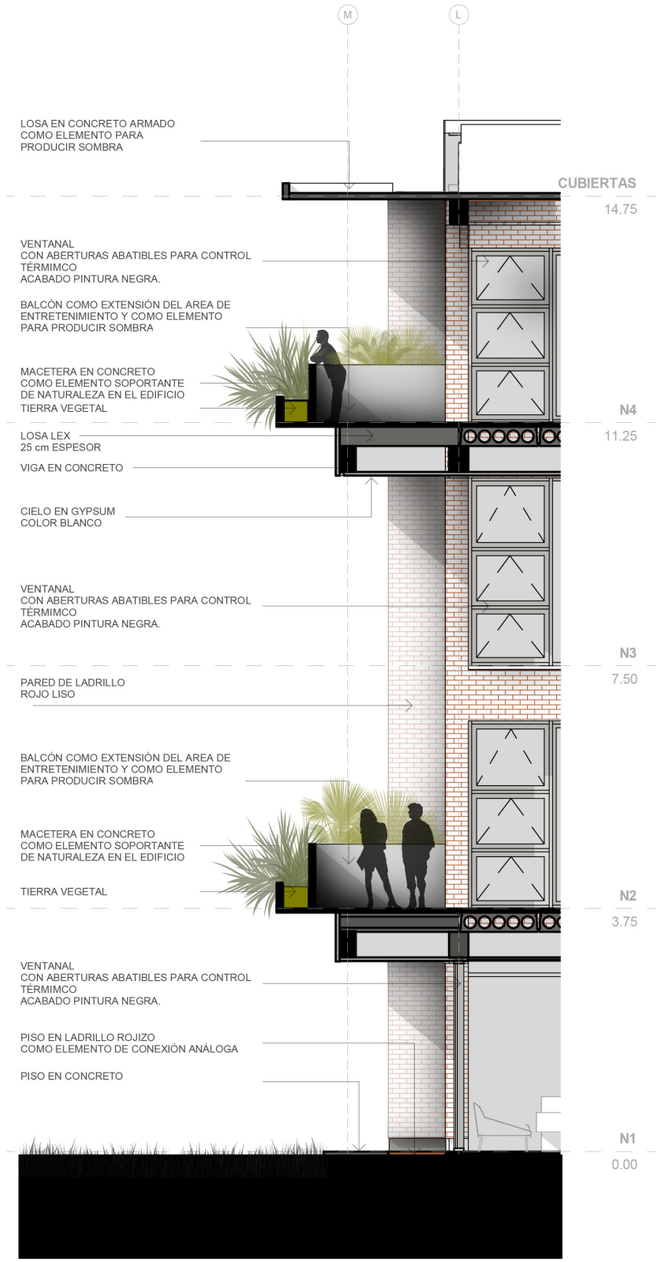
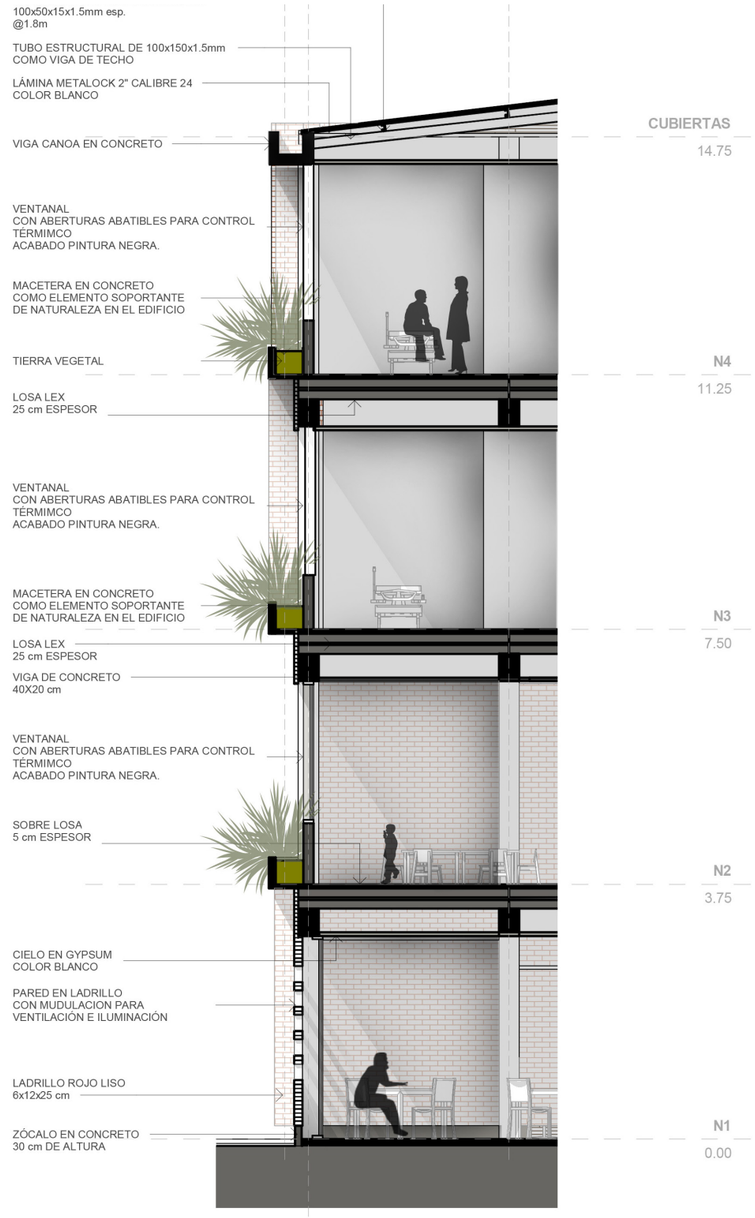


Imagen 32. Acceso desde calle 86.

Imagen 32. Vista de Comedor y Habitaciones.

6.17 Sección de Pared B



6.18 Sección de Pared C

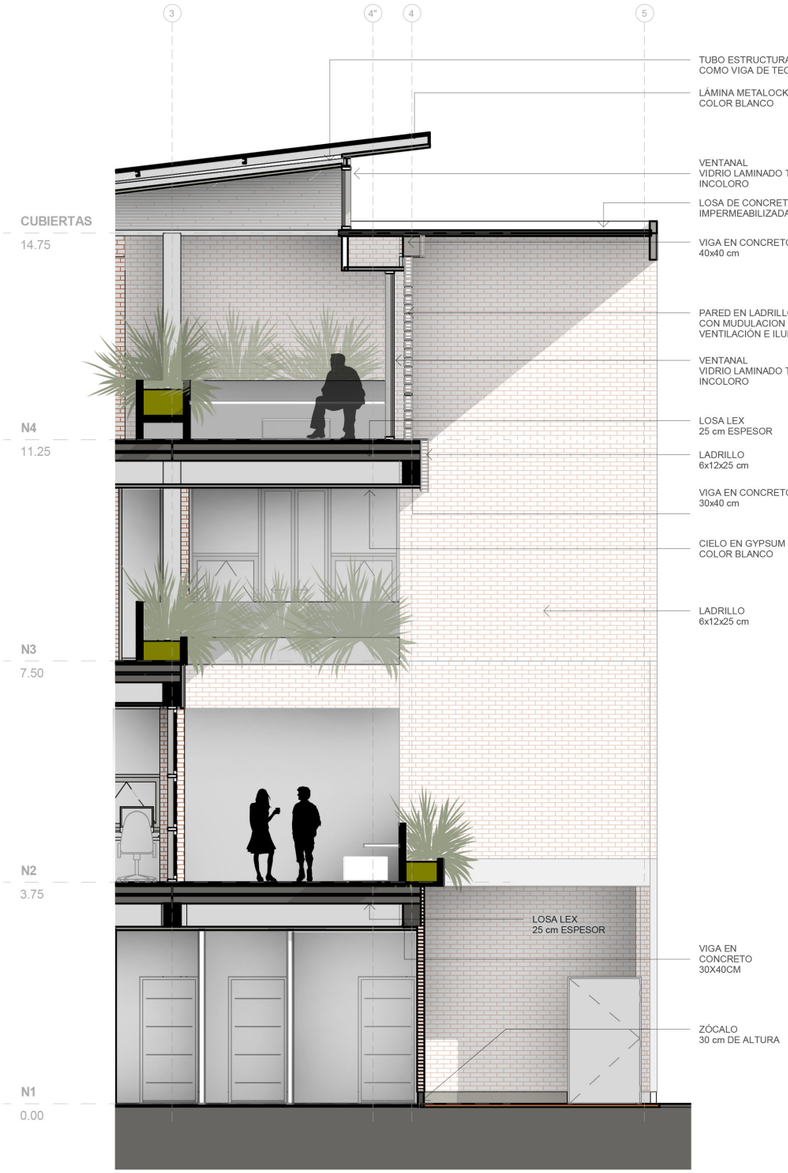
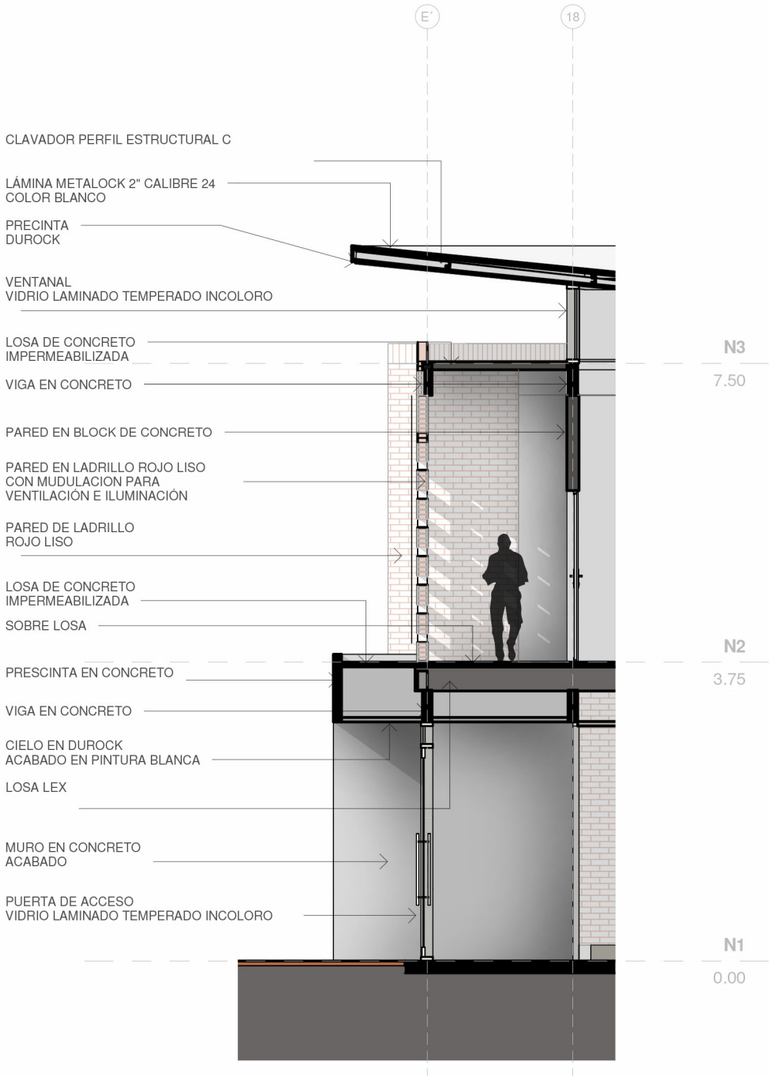


Imagen 33. Área de entretenimiento - Cualidad de refugio (cambio de alturas - doble altura)

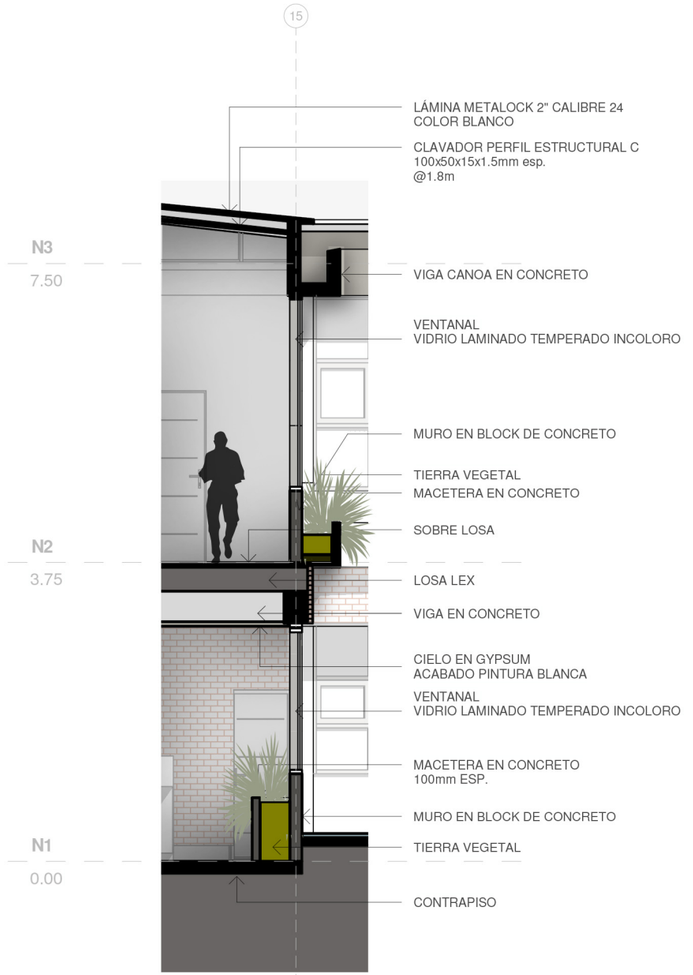
Imagen 34. Vista desde Terraza

Imagen 35. Vista de Terraza

6.19 Sección de Pared D



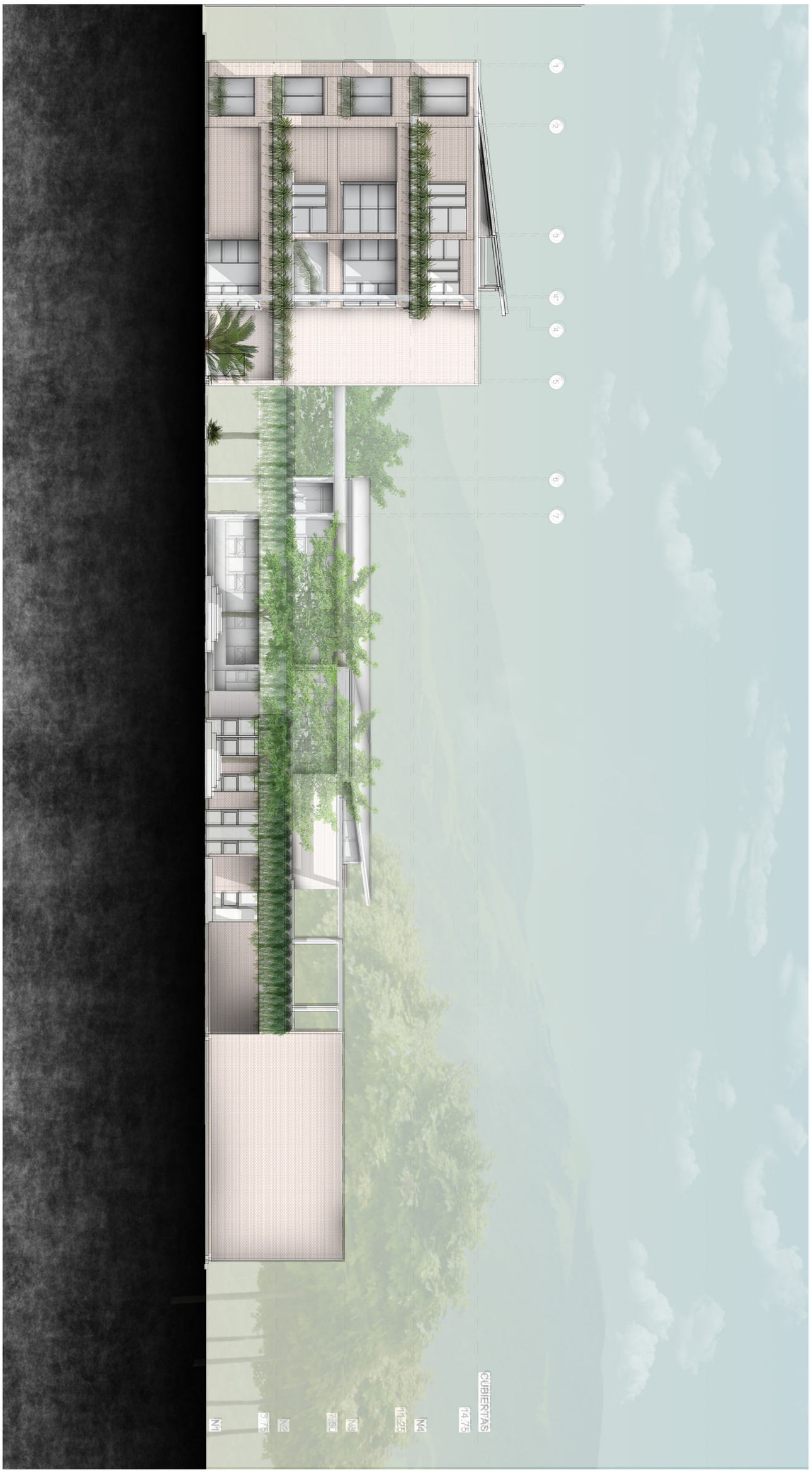
6.20 Sección de Pared E



6.21 Elevación Noroeste

6.22 Elevación Noreste

6.23 Elevación Suroeste



6.24 Elevación Sureste

6. 25 Conclusiones

En Costa Rica cada año se diagnostican cada vez mas adolescentes con cáncer, los esfuerzos de las organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro han llegado a llenar el vacío y evidenciar la necesidad de una atención especializada para dicha población,

A pesar de esto, los sitios que brindan servicios y logran solventar algunas necesidades de los pacientes y sus familias, no han incursionado lo suficiente en la investigación y estudio para la comprensión de los elementos ambientales y los efectos que ejercen en la salud y el bienestar del paciente.

Es de importancia la concepción de ambientes propicios para personas con estados crónicos o terminales, teniendo en cuanta las necesidades según la población que se pretende atender en dicho espacio.

Es así que se llegó al reconocimiento de dos temas importantes a la hora de proyectar estos tipos de espacios dentro de los que están: la importancia de humanizar la arquitectura y propiciar experiencias y estímulos psicológicos en los pacientes.

Importancia de Humanizar la Arquitectura. Lograda tomando en cuenta las necesidades reales de los principales actores que en este caso fueron pacientes adolescentes, en cualquier otro escenario la recomendación es hacer un proceso participativo activo para lograr un reconocimiento adecuado de dichas necesidades tanto espaciales como psicológicas.

Generar Experiencias Y Estímulos. En la arquitectura hospitalaria es importante concebir los espacios para tratamiento médico de manera que sean algo más que lugares para la realización de las actividades propias de la atención médica, sino más bien como lugares de interacción social y conexión con la naturaleza, logrando generar distintas experiencias de los pacientes tanto con las personas que los rodean así como con el espacio interno y externo; donde además se consiga una estimulación de los sentidos para que de esta manera incidir positivamente en el tratamiento. Es de mucha importancia propiciar que los pacientes puedan sentir paz y logren despejar un poco su mente con respecto al tratamiento que estén recibiendo.

Algunas consideraciones a tener en cuenta:

Identificar los resultados deseados. En este caso la población a atender fueron adolescentes por lo que algunos componentes y actividades están pensadas para dicha población; sin embargo se debe de tomar en cuenta por algún medio participativo tanto en pacientes que actualmente están recibiendo tratamiento como los que ya han pasado por éste, cuáles son esos elementos del ambiente que ellos mejorarían y específicamente que otros espacios necesitan. Se trata de trabajar primero en el bienestar del paciente a través del espacio, siempre teniendo en cuenta la conexión instintiva que tiene el ser humano con la naturaleza.

Decidir estrategias e intervenciones. Una vez teniendo claras las necesidades psicológicas y espaciales de los pacientes, se debe planear o tener en claro qué se quiere conseguir en el espacio como por ejemplo reducción del estrés de espera, y así planear la estrategia a implementar específicamente en ese lugar.

Calidad versus cantidad. Balance. Es importante generar un balance entre la información visual y un ambiente rico, interesante y restaurador versus un ambiente sobrecargado con exceso de estímulos y estresante, para evitar obtener resultados contrarios.

Actualización de información. En este trabajo el tema que engloba la investigación posee temas que están en constante investigación y actualización como lo es el Diseño Basado en Evidencia (DBE) y la Biofília, es de suma importancia mantenerse al tanto de las características importantes que se quieran reforzar en una propuesta arquitectónica para lograr conseguir los resultados deseados.

El instinto de supervivencia y sentimiento de bienestar y salud, proviene en gran parte de una memoria genética en el ser humano. La cercanía a los elementos naturales que nos proporcionan seguridad, refugio y obtención de recursos, generan respuestas físicas que permiten una mayor aceptación y éxito del tratamiento. Se trata de crear un espacio que deje de ser inerte y funcione como primer elemento de curación y no solo como un contenedor de servicios médicos.

7

BIBLIOGRAFIA

7. Bibliografía

Alfaro Murillo, Ana Laura; Aymerich Uhlenhaut, Nancy; Blanco Laurito, Gina; Bolaños Álvarez, Laura; Campos Monteros, Andrés; Matarrita Ortiz, R. (2013). ***Guía de diseño bioclimático***. Universidad de Costa Rica.

Alfonsi, E., Capolongo, S., & Buffoli, M. (2014). ***Evidence Based Design and healthcare: an unconventional approach to hospital design.*** Annali Di Igiene : Medicina Preventiva e Di Comunità, 26(2), 137. https://doi.org/10.7416/ai.2014.1968

Amelar, S. (2005). ***Healing Architecture.*** Architectural Record, 193(6), 115-115.

Arce V, Esteban. Fernández M, Dayana. Herrera V, Maria José. Rodriguez V, Sebastián. Vásquez M, Alejandra. Vega A, C. (2012). Memoria. ***Estrategias pasivas de diseño Bioclimático en Espacios Educativos.*** Universidad de Costa Rica.

Arrechea Coruña, B., Bautista Girona, A. B., Celma Juste, J. A., Díaz Asper, H., Eslava Abucha, V., González Arranz, B., … Villafranca Iturre, M. (2009). ***Intervención psicosocial en adolescentes con cáncer***. Comisión de Psicología de La Federación Española de Padres de Niños Con Cáncer., 1(1), 1–67.

Barista, D. (2005). ***Where psychology meets architecture. Building Design & Construction***, 46(6), 50.

Baum, M. (n.d.). ***Evidence-Based Design and Eco-Effective Design: Removing the Barriers to Integration.***

Bello, S. C. de. (2000, July). ***Humanización y Calidad de los Ambientes Hospitalarios.***

Browning, W., Ryan, C., & Clancy, J. (2014). 1***4 Patterns of Biophilic Design***. Terrapin Bright Green,LLC, 1–60.

B. Arrechea C, A. Bautista G, J.A. Celma J, H. Díaz A, V. Eslava A, B. González A, M.J. González I, F. Izquierdo B, M. Madrid M, O. Madrazo O, J. Martínez S, A.M. Segura R, E. Torrado V, M. Villafranca I. (2009). ***Intervención psicosocial en adolescentes con cáncer.*** Obtenido desde http://www.cancerinfantil.org/wp-content/uploads/2011/03/Llibro-Interv.Psicosocial-en-Adolescentes-C%C3%A1ncer-FEPNC.pdf

Cadena, a, Castro, G., & Franklin, E. (2013). V***ivencias y significados de adolescentes sobrevivientes al cáncer.*** TRILOGÍA. Ciencia, Tecnología y Sociedad, 10(10), 145–163.

Christine Guzzo Vickery, Agary Nyberg, D. W. (2015). ***Modern Clinic Design.***

Cei., Idae., & Cscae. (2005). ***Guía Técnica Aprovechamiento de la luz natural de edificios Guía Técnica Aprovechamiento de la luz natural de edificios***. Retrieved from http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10055_GT_aprovechamiento_luz_natural_05_ff12ae5a.pdf

Fundación GiaMaLa. Misión. [Registro web]. Obtenido desde http://www.giamala.com/historia/.

Hudson, C. (2008). ***THREE: UW CANCER CENTER*** Johnson Creek, Wisconsin. Architectural Record, 196(8), 124-124.

Kellett, P., & Collins, P. (2009). ***At Home In Hospital? Competing Constructions Of Hospital Environments.*** ArchNet-IJAR, 3(1), 101-116.

Kaplan, S. (1995). ***The restorative Benefits of Nature: Toward n integrative Framework***. Journal of Environmental Psychology. 169 - 183. Obtenido de http://courses.washington.edu/esrm200/Kaplan_Restorative_1992.pdf

Marsh, G. E. J. A. I. A. (1993). Book reviews -- ***Hospital interior architecture: Creating healing environments for special patient populations*** by Jain Malkin. The New England Journal of Medicine, 328(12), 894-895.

Martínez, J., Montero, M., López L. (2010). ***Percepción de cualidades restauradoras y preferencia ambiental***. Revista Mexicana de Psicología. Volumen 27, Número 2, 183-190. Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/2430/243016324007.pdf

Mccullough, C. (n.d.). ***evidence-based DESIGN.***

Nanda, U., Pati, D., Ghamari, H., & Bajema, R. (2013). ***Lessons from neuroscience: form follows function, emotions follow form.*** Intelligent Buildings International, 5, 61-78.

Nature Nurtures, 8, vth 56-56, ***GreenSource: The Magazine of Sustainable Design*** (McGraw Hill Financial, Inc. 2013).

Nayar, J. (2008a). healing light. Contract, 49(10), 42-42,44,46..
Neila, J. (2004). ***Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible: buenas prácticas edificatorias.*** Cuadernos de Investigación Urbanística., 41(6), 89–99.

Pfannstiel, M. A. (n.d.). ***Signage Systems and Productivity Enhancement in a Changing Environment – Consideration Of Patient And Employee Diversity.***

Pantzartzis, E. (n.d.). ***The Environment Of Care For People With Dementia: Evidence-Based Design Solutions And Best Practices For Integrated Care Delivery In Times Of Radical Change***.

Proyecto Daniel. ¿Quiénes somos?. [Registro web]. Obtenido desde http://www.proyectodaniel.com/quienes-somos-2/.

Rice, M. (2010, Jan/Feb). ***Biologic Architecture***. Natural Life, 22-27.

Sancho, A. (2013). ***re + adAPTAR.*** Universidad de Costa Rica

Stigsdotter, A.U. & Grahn, P. (2002). ***What makes a garden a healing garden?*** Journal of Therapeutic Horticulture 13: 60-69.

Todres, L., Galvin, K. T., & Holloway, I. (2009). ***The humanization of healthcare: A value framework for qualitative research***. International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-Being, 4(2), 68–77. https://doi.org/10.1080/17482620802646204

Weeks, K. (2004). ***Humanizing Healthcare.*** Contract, 46(9), 84-87.

Yáñez Parareda, G. (2008). ***Arquitectura solar e iluminación natural. Conceptos, métodos y ejemplos.***

Yáñez, G. (n.d.). ***Arquitectura Solar e Iluminación Natural*** (2008th ed.). Madrid : Munilla-Lería, 2008.