

**EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD, PARA ATENCIÓN DE URGENCIAS, EN ESCENARIOS DE
PANDEMIA Y CATÁSTROFES NATURALES PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ.**

GISELLE VALENTINA DELGADO VALENCIA 1233898981

MARÍA MÓNICA GÓMEZ MUÑOZ 1014278941



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
BOGOTÁ (NOVIEMBRE-29-2021)

Equipamiento Itinerante de salud, para atención de urgencias, en escenarios de pandemia y Catástrofes
Naturales para la ciudad de Bogotá.

Yuber Alberto Nope Bernal

Giselle Valentina Delgado Valencia 1233898981

María Mónica Gómez Muñoz 1014278941

Trabajo de grado para obtener el Título de Arquitectas



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Facultad de Arquitectura

Universidad la Gran Colombia

Bogotá (noviembre-29-2021)

Tabla de contenido

GLOSARIO.....	1
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	6
1. CAPITULO I. ANTECEDENTES	8
1.1. PREGUNTA PROBLEMA.	8
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	11
1.3.1. Centros de atención prioritaria en salud (CAPS).	19
1. HIPÓTESIS	21
1.5. OBJETIVO GENERAL.....	22
1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
2. CAPÍTULO II. MARCO DE ANÁLISIS	23
2.1. MARCO TEÓRICO	23
2.2. MARCO REFERENCIAL	25
2.2.1. Módulo hospitalario móvil para tratamiento de covid-19.....	25
2.2.2. Módulos hospitalarios en Steel Frame por steeplex	26
2.2.3. Hospital Itinerante para pacientes con COVID-19	27
2.2.4. Proyecto Cura	28
2.2. Conclusión	29
3. CAPÍTULO III. CARACTERIZAR A TRAVÉS DE ESTUDIOS ESTADÍSTICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES QUE PRESENTA LA CIUDAD DE BOGOTÁ, POR MEDIO DE ANÁLISIS MACRO, MESO, MICRO Y LA NORMATIVA HOSPITALARIA.	30
3.1. HOSPITALES DESDE LA ANTIGÜEDAD	30
3.2. TIPOLOGÍAS HOSPITALARIAS	31

3.2.1. Hospitales Residenciales.....	32
3.2.3. Hospital Tipo Cuadrulado o ajedrez	33
3.2.4. Tipología -Hospitales conectados	34
3.2.5. Tipología-Hospital pabellón.....	35
3.3. MARCO NORMATIVO RESOLUCIÓN 4445 DE 1996.	35
3.3.1. Servicio de Urgencias.....	37
3.3.2. Servicio de Rehabilitación.....	39
3.3.3. Servicio de Esterilización.....	41
3.3.4. Servicio Quirúrgico.....	43
3.3.5. Servicios de Hospitalización general.....	44
3.4. ANÁLISIS MACRO.....	45
3.5. ANÁLISIS-MESO	47
3.5.1. Población Objetivo.....	49
3.6. ALCANCE DEL PROYECTO	51
3.6.1. Selección del lugar.	52
3.6.2. Lugar de implantación.....	55
3.7. ANÁLISIS MICRO.....	57
8. CONCLUSIÓN.	59
4. CAPÍTULO IV. FORMULAR ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICA Y TECNOLÓGICAS ITINERANTES DE FÁCIL ENSAMBLAJE Y RÁPIDO MONTAJE.....	60
4.1. CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA DE BOGOTÁ.....	60
4.1.1. Vientos.....	62
4.2. ANÁLISIS DE INCIDENCIA SOLAR. SOFTWARE 3D SUN PATH	63
4.2.1. Incidencia del sol en el módulo.....	65
4.2.2. SIMULACIONES. ANÁLISIS DE MATERIALES.....	66
4.1.1. Simulaciones-Panel Mono Wall	67
4.1.2. Simulación Placas de concreto prefabricadas.....	68

4.1.3. Simulación de cubierta Tipo sándwich.....	71
4.2. ANÁLISIS DE CONFORT	73
4.2.1. Análisis de Confort Térmico en Sala de Cirugía.....	73
4.2.3. Simulaciones –Análisis de confort de laboratorio.....	75
4.2.4. Simulaciones –análisis de confort de habitaciones -hospitalización.....	77
4.2.5. Simulaciones–Análisis de Confort de Oficinas	80
CONSUMO ENERGÉTICO	83
1. Consumo energético salas de cirugía	83
2. Consumo energético Área de Laboratorio.....	86
3. Consumo energético Área de hospitalización.....	88
4. Consumo energético anual de imágenes diagnósticas.....	90
5. Consumo energético anual de oficinas administrativas.....	92
4. ILUMINACIÓN PARA EL PROTOTIPO ARQUITECTÓNICO.....	94
4.1. Consumo energético de iluminación del equipamiento.....	95
4.2. Sistema activo. Panel Solar Policristalino	95
4.3. Tomas eléctricas	97
4.4. Sistema Pasivo. (Efecto Chimenea).....	98
5. ESTRATEGIAS TÉCNICAS Y TECNOLÓGICAS	99
6. TABLA DE PESOS Y CARGAS PARA MÓDULOS DE HABITACIONES	100
7. MONTAJE DEL MODULO	102
7.1. Tiempos de armado.....	102
4.7.2. Cercha metálica	107
4.7.3. Dados Metálicos	108
4.7.4. Tiempos de armado de la cubierta	117
8. INSTALACIÓN HIDROSANITARIA.....	118
9. CONCLUSIÓN.....	120

5. CAPÍTULO V. PROYECTAR UN PROTOTIPO ARQUITECTÓNICO PARA LA ATENCIÓN URGENCIAS MÉDICAS

HOSPITALARIAS EN ESCENARIOS DE EMERGENCIA SANITARIA O DE CATÁSTROFE121

5.1. METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN121

5.2. PROGRAMA DEL EQUIPAMIENTO123

5.3. CONCLUSIÓN.....135

6. CAPÍTULO VI. CONCLUSIÓN136

LISTA DE REFERENCIAS.137

Tabla de Figuras

FIGURA 1 NIVEL DE OCUPACIÓN EN LOS SERVICIOS DE URGENCIAS EN LOS HOSPITALES DE BOGOTÁ - MARZO	12
FIGURA 2 NIVEL DE OCUPACIÓN EN LOS SERVICIOS DE URGENCIAS EN LOS HOSPITALES DE BOGOTÁ (2021).....	13
FIGURA 3 OCUPACIÓN UCI EN EL MES DE ENERO DEL 2021 ESCALA MESO BOGOTÁ	14
FIGURA 4 OCUPACIÓN UCI EN EL MES DE FEBRERO- 19-02-2021 (LOCALIDAD DE TEUSAQUILLO)	15
FIGURA 5 OCUPACIÓN UCI EN EL MES DE FEBRERO-19-02- 2021 (LOCALIDAD DE TEUSAQUILLO)	16
FIGURA 6 PORCENTAJE DE OCUPACIÓN UCI EN LOS HOSPITALES DE LA LOCALIDAD DE TEUSAQUILLO	17
FIGURA 7 PROMEDIO SEMANAL DE PACIENTES QUE INGRESAN A URGENCIAS Y SON VALORADOS EN TRIAGE	18
FIGURA 8 INGRESOS POR HORA EN VALORACIÓN TRIAGE	19
FIGURA 9 RED DE CAPS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.....	20
FIGURA 10 (CEMEX) MÓDULO HOSPITALARIO MÓVIL PARA TRATAMIENTO DE COVID-19.	24
FIGURA 11 MODULO HOSPITALARIOS EN STEEL FRAME POR STEEPLX	25
FIGURA 12 HOSPITAL ITINERANTE PARA COVID-19 EN MOSCÚ.....	27
FIGURA 13 PROYECTO HOSPITALARIO CURA	28
FIGURA 14 EVOLUCIÓN DE LOS HOSPITALES DEL MUNDO	30
FIGURA 15 EVOLUCIÓN DE LOS HOSPITALES EN EL MUNDO	31
FIGURA 16 TIPOLOGÍA DE HOSPITALES RESIDENCIALES.....	32
FIGURA 17 TIPOLOGÍA HOSPITALARIA (CUADRICULADO O AJEDREZ)	33
FIGURA 18 TIPOLOGÍA DE HOSPITALES CONECTADOS.....	34
FIGURA 19 TIPOLOGÍA HOSPITALARIA (HOSPITAL PABELLONES).....	35
FIGURA 20 SERVICIOS PRESTADOS PARA MEDIANA COMPLEJIDAD	36
FIGURA 21 SERVICIOS PRESTADOS EN MEDIANA COMPLEJIDAD.	37
FIGURA 22 SERVICIO QUE OFRECE EL ÁREA DE URGENCIAS.....	38
FIGURA 23 SERVICIO QUE OFRECE EL ÁREA DE REHABILITACIÓN	39
FIGURA 24 SERVICIO QUE OFRECE EL ÁREA DE RAYOS X	40
FIGURA 25 SERVICIO QUE OFRECE EL ÁREA DE ESTERILIZACIÓN.....	41
FIGURA 26 SERVICIO QUE PRESTA EL ÁREA DE MORGUE.....	42

FIGURA 27 SERVICIO QUE PRESTA EL ÁREA QUIRÚRGICA.....	43
FIGURA 28. SERVICIOS QUE OFRECE EL ÁREA DE HOSPITALIZACIÓN GENERAL	44
FIGURA 29. CIUDAD DE BOGOTÁ- RED HOSPITALARIA, Y ZONAS DE AMENAZA POR INUNDACIÓN	46
FIGURA 30 PRINCIPALES CAUSAS POR INUNDACIONES DENTRO DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ	47
FIGURA 31 ANÁLISIS POBLACIONAL Y RED HOSPITALARIA DE LA LOCALIDADES DEL CENTRO DE LA CIUDAD (TEUSAQUILLO, ENGATIVÁ, FONTIBÓN, BARRIOS UNIDOS)	48
FIGURA 32 POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE TEUSAQUILLO	49
FIGURA 33 ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVICIOS DE SALUD EN LA LOCALIDAD DE TEUSAQUILLO.....	50
FIGURA 34 ALCANCES DEL PROYECTO	51
FIGURA 35 PARQUE METROPOLITANO SIMÓN BOLÍVAR	52
FIGURA 36 PARQUE METROPOLITANO EL TUNAL	53
FIGURA 37 PARQUE METROPOLITANO EL COUNTRY CLUB	53
FIGURA 38 PARQUE METROPOLITANO ZONA FRANCA.....	54
FIGURA 39 PARQUE METROPOLITANO TERCER MILENIO	54
FIGURA 40 ACCESOS AL-PARQUE CENTRAL SIMÓN BOLÍVAR.....	55
FIGURA 41 LINEAMIENTO PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.....	56
FIGURA 42 ANÁLISIS MICRO-PARQUE METROPOLITANO SIMÓN BOLÍVAR.....	58
FIGURA 43 TEMPERATURA EN BOGOTÁ EN EL AÑO 2021.....	60
FIGURA 44 UBICACIÓN DEL SOL EN EL MES DE DICIEMBRE.	61
FIGURA 45 VELOCIDAD DE VIENTOS EN EL PERIODO DE AÑO, EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.	62
FIGURA 46 VELOCIDAD DE VIENTOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.	63
FIGURA 47 LOCALIZACIÓN, PARQUE CENTRAL SIMÓN BOLÍVAR.	65
FIGURA 48 INCIDENCIA DEL SOL EN EL MÓDULO, EN TRES DIFERENTES MESES DEL AÑO.	66
FIGURA 49 MES DE DICIEMBRE.....	66
FIGURA 50 PANEL MONO WALL (MURO PANEL)	69
FIGURA 51 PLACA DE ENTREPISO.....	70
FIGURA 52 PLACAS EN CONCRETO PREFABRICADO	71

FIGURA 53 CUBIERTA TIPO PANEL	72
FIGURA 54 CUBIERTA TIPO SÁNDWICH	73
FIGURA 55 ANÁLISIS DE CONFORT EN SALA DE CIRUGÍA	75
FIGURA 56 CONFORT EN EL ÁREA DE CONFORT EN LABORATORIO.....	77
FIGURA 57 CONFORT TÉRMICO EN HABITACIONES-HOSPITALIZACIÓN	79
FIGURA 58 CONFORT TÉRMICO EN HABITACIONES-HOSPITALIZACIÓN	80
FIGURA 59 CONFORT TÉRMICO OFICINAS	82
FIGURA 60 CONFORT TÉRMICO OFICINAS	83
FIGURA 61 CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL EN SALA DE CIRUGÍA.....	85
FIGURA 62 CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL DE LABORATORIO	87
FIGURA 63 CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL EN HOSPITALIZACIÓN.....	89
FIGURA 64 CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL-IMÁGENES DIAGNÓSTICAS	91
FIGURA 65 CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS.....	93
FIGURA 66 PLANTA ELÉCTRICA DEL PARQUE SIMÓN BOLÍVAR.	95
FIGURA 67 PANEL SOLAR POLICRISTALINO EN CUBIERTA.	97
FIGURA 68 EFECTO CHIMENEA.....	99
FIGURA 69 MÓDULO EN CONJUNTO.....	99
FIGURA 70 DETALLE DE ANCLAJE EN DADO DE CONCRETO Y PLATINA METÁLICA.....	106
FIGURA 71 EPÓXICO PARA FIJACIÓN DE PERNOS METÁLICOS CON EL CONCRETO.	106
FIGURA 72 CERCHA METÁLICA.....	108
FIGURA 73 DETALLE DE INSTALACIÓN DE DADOS METÁLICOS	109
FIGURA 74 DETALLE DE INSTALACIÓN DE VIGAS Y VIGUETAS METÁLICAS	110
FIGURA 75	111
FIGURA 76 DETALLE DE INSTALACIÓN DE COLUMNAS METÁLICAS EN ACERO GALVANIZADO	112
FIGURA 77 ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA- ACERO GALVANIZADO.....	113
FIGURA 78 CUBIERTA-PANEL TIPO SÁNDWICH	113
FIGURA 79 DESPIECE MÓDULO.....	114

FIGURA 80 UNIONES ESTRUCTURALES.....	115
FIGURA 81 FORMA DE UNIÓN DE LA ESTRUCTURA MODULAR	116
FIGURA 82 MÓDULO, ANDAMIO PARA PENDIENTE, ANDAMIO RETICULAR	116
FIGURA 83 MÓDULO ACOPLADO EN CONJUNTO	117
FIGURA 84 DETALLE DE INSTALACIONES SANITARIAS.....	119
FIGURA 85 TANQUE PORTÁTIL PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA EN PVC.....	120
FIGURA 86 DINÁMICA DE LA SATURACIÓN DE URGENCIAS EN HOSPITALES	122
FIGURA 87 TABLA DE ÁREAS POR ZONA	127

Tabla de Tablas

<u>TABLA.1 (MUROS TIPO SANDWICH) MONOWALL</u>	68
<u>TABLA 2 TABLA DE CONFORT TÉRMICO EN SALA DE CIRUGÍA</u>	76
<u>TABLA 3 CONFORT TÉRMICO DEL LABORATORIO</u>	78
<u>TABLA 4 CONFORT TÉRMICO EN HABITACIONES-HOSPITALIZACIÓN</u>	81
<u>TABLA 5 CONFORT DE OFICINAS</u>	84
<u>TABLA 6 CONSUMO ENERGÉTICO SALA DE CIRUGÍA</u>	86
<u>TABLA 7 CONSUMO ENERGÉTICO LABORATORIO</u>	88
<u>TABLA 8 CONSUMO ANUAL ENERGÉTICO ANUAL EN HOSPITALIZACIÓN</u>	90
<u>TABLA 9 CONSUMO ENERGÉTICO PROMEDIO MENSUAL ES ANUAL-IMÁGENES DIAGNÓSTICAS</u>	92
<u>TABLA 10 CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL DE OFICINAS Y ADMINISTRACIÓN</u>	94
<u>TABLA 11 CONSUMO ENERGÉTICO DE ILUMINACIÓN</u>	96
<u>TABLA 12 PANEL SOLAR POLICRISTALINO</u>	96
<u>TABLA 13 TOMAS ELÉCTRICAS POR NONAS DEL EQUIPAMIENTO</u>	98
<u>TABLA 14 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL</u>	100
<u>TABLA 15 TABLA DE PESOS PARA MÓDULOS DE HABITACIONES</u>	101
<u>TABLA 16 TABLA DE PESOS PARA MÓDULOS PARA SALAS DE CIRUGÍA</u>	102
<u>TABLA 17 TIEMPO DE ARMADO DEL PROYECTO EN GENERAL</u>	103
<u>TABLA 18 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y CANTIDADES</u>	104
<u>TABLA 19 CANTIDADES DE ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL Y TIEMPOS DE ARMADO E INSTALACIÓN</u>	107
<u>TABLA 20 TIEMPOS DE ARMADO DE MUROS Y CUBIERTA</u>	118
<u>TABLA 21 CONSUMO PROMEDIO DE AGUA POR PERSONA</u>	120
<u>TABLA 22 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</u>	125
<u>TABLA 23 ESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS DE SALUD</u>	126
<u>TABLA 24 TABLA DE ÁREAS</u>	126
<u>TABLA 25 ÁREA DEL SERVICIO DE URGENCIAS</u>	128
<u>TABLA 26 ÁREA DEL SERVICIO DE URGENCIAS ASISTENCIALES</u>	129

<u>TABLA 27</u> ÁREAS DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA.....	130
<u>TABLA 28</u> ÁREAS DEL SERVICIO DE OBSTETRICIA.....	130
<u>TABLA 29</u> ÁREAS DEL SERVICIO DE CIRUGÍA	131
<u>TABLA 30</u> ÁREAS DEL SERVICIO DE RECUPERACIÓN	132
<u>TABLA 31</u> ÁREAS DEL SERVICIO DE ESTERILIZACIÓN.....	132
<u>TABLA 32</u> ÁREAS DEL SERVICIO DE MORGUE	133
<u>TABLA 33</u> ÁREAS DEL SERVICIO DE RESTAURANTE	133
<u>TABLA 34</u> ÁREAS DEL SERVICIO DE IMÁGENES DIAGNOSTICAS	134
<u>TABLA 35</u> ÁREAS DEL SERVICIO DE LABORATORIO.....	134
<u>TABLA 36</u> ÁREAS DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA.....	135
<u>TABLA 37</u> ÁREAS DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA.....	135

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Glosario

CAPS: “Los Centros de Atención Primaria de la Salud –CAPS- son los establecimientos a través de los cuales la comuna brinda asistencia sanitaria esencial” (Municipalidad de General Pueyrredon, 2021, párr. 1).

Crisis Sanitaria:

Una crisis sanitaria o de salud pública es una situación grave, repentina, inusual o inesperada que, originada en un factor de riesgo sanitario común, provoca la enfermedad en un número inusualmente alto de individuos de una población simultáneamente y un desequilibrio o déficit prestacional de la cadena asistencial -demora en el proceso de atención, imposibilidad de gestionar la incertidumbre médica o elaborar un juicio clínico de forma inmediata, escasez de insumos críticos, personal insuficiente, daños a la salud por sobrediagnóstico o por contagio hospitalario- con el consecuente aumento de riesgo de muerte de pacientes y que requiere una acción inmediata de las autoridades públicas (Crisis Sanitaria, 2021, párr. 1)

Condicionar: “(Se conjuga como *amar*). Hacer que una cosa o su realización dependa del cumplimiento o de la realización de otra” (colegio de México, 2021, párr. 1)

Colapso: “El término latino *collābi*, que puede traducirse como “caer”, derivó en *collapsus*. Este vocablo llegó a nuestro idioma como colapso: el derrumbe, el desplome o la devastación de algo” (Pérez, J. & Gardey, A. 2021, párr. 1).

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Desastre Hidrometeorológico:

Tipo de riesgo como la probabilidad de que se genere un evento adverso debido a la incidencia de fenómenos naturales asociados con la hidrología y la atmósfera.

Los fenómenos naturales que están relacionados con este tipo de riesgo son: huracanes, inundaciones, marejadas, nevadas, fuertes lluvias, vientos, nevadas, caída de granizo, tornados, sequías, incendios forestales, heladas, tormentas de arena o polvo y tormentas eléctricas.

(nte.mx, 2021, párr. 7-8)

Design Builder:

“Es una herramienta muy potente para realizar simulaciones energéticas. Como motor de cálculo (el programa que realiza los cálculos de la simulación) utiliza Energy Plus que es uno de los más reconocidos y utilizados a nivel internacional y que tiene la ventaja de permitir más de un sistema por zona” (Danielpascual Arquitecto, 2021, párr. 5)

Imágenes Diagnósticas:

El diagnóstico por imágenes permite a los profesionales de la salud observar el interior del cuerpo para buscar indicios de una afección médica. Una variedad de aparatos y técnicas pueden crear imágenes de las estructuras y procesos dentro de su cuerpo. El tipo de imagen que use el médico dependerá de sus síntomas y de la parte del cuerpo que debe examinarse (Medline Plus, 2021, párr. 1)

Itinerante: “Itinerante es un adjetivo que se utiliza para describir todo aquello que se disloca constantemente de un lugar a otro, sin permanecer en un lugar fijo” (Significados, 2021, párr. 1).

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Prototipo: “Ejemplar original o primer molde en que se fabrica una figura u otra cosa” (Real

Academia española, 2020, definición. 1).

Vactor: “generalmente hace referencia a aquellos equipos usados para limpieza de alcantarillados, la palabra vator es una marca de EQUIPOS DE SUCCIÓN PRESIÓN para limpieza de alcantarillado” (Gestión Preventiva y Saneamiento Ambiental, 2021, párr. 1).

3d sun path: Este software permite realizar análisis que muestran cómo es la incidencia solar en un modelo arquitectónico por medio de diagramas tanto en dos dimensiones como en tres dimensiones para así determinar el comportamiento del modelo durante los meses del año (Ordóñez, A, 2021).

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Resumen

En medio de la crisis sanitaria que se presentó desde el año 2020 se evidenció un colapso en los servicios de urgencias de la Red hospitalaria de la ciudad de Bogotá, igualmente muchas personas que necesitaban de estos servicios prefirieron no acudir a los hospitales debido al miedo a contagiarse del virus. Esta investigación buscó diseñar una configuración arquitectónica itinerante de urgencias hospitalarias que funcione para el momento de una emergencia sanitaria o catástrofe, la cual ayudará a mitigar el colapso hospitalario, de la ciudad de Bogotá. Para cumplir con esto se realizó la caracterización del área a intervenir basados en estudios estadísticos, sociales y ambientales a escala macro meso y micro que permitieron establecer estrategias tecnológicas y Bioclimáticas teniendo en cuenta la Normativa Hospitalaria y finalmente proyectando una configuración Arquitectónica para la atención urgencias médicas hospitalarias en escenarios de emergencia sanitaria o de catástrofe, localizado en el Parque Central Simón Bolívar.

Como resultado se obtuvo un modelo Arquitectónica itinerante que cumple con las Normas Hospitalarias, que tiene un alto nivel de confort y que se puede utilizar para mitigar la carga de ocupación de urgencias en la red hospitalaria de la ciudad de Bogotá, gracias a su fácil traslado, ensamblaje y adaptación en lugares regulares e irregulares.

Palabras Clave: Arquitectura, Catástrofes, Covid-19, Crisis Sanitaria, Fácil armado, Hospitales, Itinerante, Red Hospitalaria, Prototipo, Urgencias.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Abstract

In the midst of the health crisis that occurred since 2020, a collapse was evidenced in the emergency services of the Hospital Network of the city of Bogotá, likewise many people who needed these services preferred not to go to hospitals due to fear of This research sought to design an itinerant architectural configuration of hospital emergencies that works for the time of a health emergency or catastrophe, which will help mitigate the hospital collapse of the city of Bogotá. To comply with this, the characterization of the area to be intervened was carried out based on statistical, social and environmental studies on a macro, meso and micro scale that allowed establishing technological and bioclimatic strategies taking into account the Hospital Regulations and finally projecting an Architectural configuration for medical emergency care hospitals in health emergency or catastrophe scenarios, located in the Simón Bolívar Central Park.

As a result, an itinerant architectural model was obtained that complies with Hospital Standards, which has a high level of comfort and can be used to mitigate the load of emergency occupancy in the hospital network of the city of Bogotá, thanks to its easy transfer. Assembly and adaptation in regular and irregular places.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Introducción

En los últimos 5 años se ha evidenciado un alto porcentaje de ocupación en los servicios de urgencias de Bogotá, con una ocupación que oscila entre el 80 y 100%. A principios del año 2020 se venía presentando el mismo fenómeno de ocupación, pero en el mes de marzo hubo un declive en la ocupación de urgencias que pasó de 81.8% a un 47.5% (Observatorio de Salud de Bogotá, 2020) debido a una cuarentena obligatoria que impuso la secretaría Distrital de Salud de Bogotá [SDS] por medio de la circular (circular 049 y 079 de 2020) causa del COVID-19. Trata de una “enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2 [...] La mayoría de las personas infectadas por el virus experimentarán una enfermedad respiratoria moderada y se recuperarán sin requerir un tratamiento especial. Sin embargo, algunas enfermarán gravemente y requerirán atención médica” (Organización Mundial de la Salud, s.f, párr. 1-2).

La circular 049 del 16 de julio de 2020, modificado el mes de octubre indica que los hospitales deben dar prioridad a pacientes con COVID-19 y posponer procedimientos no urgentes. Ahora bien, la alcaldía de Bogotá venía adelantando la construcción de Centros de Atención Prioritaria, (CAPS) ayuda a complementar la red de urgencias de Bogotá, se evidenció que en la localidad de Teusaquillo no cuenta con CAPS. Lo cual evidencia que hay un colapso en los servicios de urgencias de la Red Hospitalaria de Bogotá llevando a la Alcaldía a solo aceptar personas con situación de salud grave, también se pueden ver las falencias en el servicio de urgencias en la Localidad de Teusaquillo, ya que no cuenta con un (CAPS).

Igualmente, en casos de emergencias como: desastres hidrometeorológicos, terremotos e incendios, el complejo hospitalario podrá ubicarse en los principales parques metropolitanos de la ciudad para atender los heridos por el desastre natural, de forma rápida y eficaz, ayudando a red hospitalaria de la ciudad. Por ejemplo, en el informe del (Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático, 2021) se evidencian los diferentes riesgos que se pueden presentar en la Ciudad de

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Bogotá, a causa de lluvias e inundaciones

Es por esto que el objetivo del presente trabajo de investigación es diseñar una configuración arquitectónica itinerante de urgencias hospitalarias que funcione para el momento de una emergencia sanitaria o catástrofe, la cual ayudará a mitigar el colapso hospitalario. Para esto es necesario Caracterizar el área a intervenir gracias al análisis de estudios estadísticos, sociales y ambientales que se han hecho en la ciudad de Bogotá, y se organizó la información a escala macro, meso, micro.

Luego se analizarán las diferentes normas Hospitalarias y se establecerán estrategias tanto Bioclimáticas como tecnológicas que permitan la realización del diseño del prototipo del módulo para emergencias Itinerante. Finalmente, proyectaremos el prototipo realizando un programa arquitectónico de las salas de urgencias y estableciendo una metodología de implantación.

Esta investigación si bien se centra en la realización de un centro de salud itinerante para urgencias ubicado en el parque Central Simón Bolívar alrededor, se puede igualmente plantear para escenarios de colapso hospitalarios sea por un evento de catástrofe natural o por alguna pandemia en la Ciudad de Bogotá La implantación del proyecto pretende que sea en áreas regulares e irregulares de concreto o campos con zonas verde, con una superficie libre de mínimo de 1000 m² disponibles, para ello se proponen 6 parques a nivel metropolitano en la ciudad de Bogotá con un clima templado. De esta manera el presente proyecto espera abrir futuras investigaciones para la creación de diseños itinerantes que se puedan utilizar como centros de salud para urgencias. En las diferentes Ciudades del país con características bioclimáticas propias.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

1. Capítulo I. Antecedentes

1.1. Pregunta Problema.

¿Cómo configurar un prototipo arquitectónico itinerante para la atención de urgencias médicas que ayuden en el momento de un colapso de los centros de salud de la ciudad de Bogotá?.

1.2. Formulación del problema

En Colombia se ha venido evidenciando desde agosto del año 2020, una saturación en la red de servicios de urgencias en los hospitales, debido a la crisis sanitaria que se ha presentado gracias al Covid-19, esto generó un alto flujo de pacientes que ingresan con síntomas severos, en estado crítico y deterioro del estado de salud, lo cual generó un colapso del sistema hospitalario.

En un estudio realizado por Restrepo, et., al (2018), se encontró que en 59 países del año 2015 los ingresos de personas, el 55.7% de los ingresos a los hospitales se realizaron por medio de urgencias, es decir casi la mitad de las personas que entran a un hospital lo hacen mediante el servicio de urgencias.

Ahora bien, entre los años 2019, 2020 y actualmente 2021, se presentó una emergencia sanitaria a nivel mundial, causada por una pandemia que se gestó por el virus SARS-CoV 2 (COVID-19) Según la Organización Mundial de la Salud (s.f), este virus es altamente contagioso y tiene un nivel de propagación bastante rápido, ya que se propaga entre las personas principalmente cuando una persona infectada está en contacto cercano con otra persona. Según los medios de comunicación muchos países los tomó por sorpresa era que no se tenía un plan de contingencia hospitalaria para situaciones así, para que la red hospitalaria no colapsará.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Con respecto a los motivos o causas de ingreso a la unidad médica de urgencias, entre las causas más comunes como lo es actualmente los casos graves por contagio de COVID-19, se requiere prestar apoyo a los hospitales por medio del campamento auxiliar hospitalario que se propone realizar con este proyecto. Este campamento permitirá atender las urgencias médicas, procedimientos quirúrgicos, observación y hospitalización que sean de carácter urgente, servicios de imágenes diagnósticas, laboratorio de primer nivel y consulta. Además, contará con servicios complementarios para la realización de cirugías como esterilización.

De esta manera los hospitales podrán seguir otorgando los servicios de ayuda, dándole prioridad de atención a la emergencia sanitaria, ofreciendo capacidad del 100% del hospital a las personas infectadas por el COVID-19 sin dejar de lado la atención a otros pacientes y demás urgencias.

Se realizará una complementación al plan de gestión de riesgo de desastres, con un enfoque en la vivienda emergente provisional, con el fin de suplir las necesidades presentadas en el momento y en el lugar un desastre. Por lo tanto, se puede atender de manera oportuna la necesidad de resguardo a las personas damnificadas y aportar las necesidades básicas de supervivencia en óptimas condiciones.

Para determinar el común denominador de lo que ocurre post catástrofe, se hace unos análisis de los desastres naturales más grandes y con más damnificados que ha habido en la historia de Colombia como lo fueron el desastre de Armero en 1985 (Tragedia de Armero, 2021), con aproximadamente 20.000 personas fallecidas, y la tragedia de Mocoa con al menos 1.400 personas fallecidas, 400 heridas, 200 desaparecidas y 1000 damnificadas. En estas emergencias, se evidenció que muchas veces las personas no sabían cómo actuar por la falta de un plan para proceder frente a situaciones de esa magnitud. (Tragedia de Mocoa, 2021).

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Para el desarrollo de este proyecto se hará un análisis de las necesidades que se presentan en medio de una catástrofe, se identificarán, y clasificarán. Con base a lo anterior se diseñará una red o circuito, donde cada módulo tendrá un uso específico diferente de acuerdo a la necesidad, como, por ejemplo, áreas de atención psicológica, de recuperación y de curación entre otras. Esto permitirá atención a las personas mientras son trasladadas a otros centros hospitalarios más cercanos. Los módulos se ubicarán en zonas determinadas de los parques metropolitanos de la ciudad, las áreas libres que cubran una superficie mayor a 10 hectáreas, con la cual el área de influencia abarque enteramente el territorio de la ciudad como lo plantea el Decreto 190 de (2004), Artículo 243, Secretaría jurídica Distrital, entre estas zonas utilizadas para la atención de desastres encontramos en la zona central de la ciudad de Bogotá, el Parque Central Simón Bolívar ubicado en la localidad 13 del Distrito, en Teusaquillo, en la zona norte el parque Country en la localidad 1 del distrito, Usaquen, en la zona oriental el Parque Nacional Enrique Olaya Herrera en la localidad 3 del distrito, Santa Fé.

Gracias a estas zonas, en el momento de un desastre de gran magnitud en el que los hospitales colapsen por la cantidad de pacientes que deben atender, ya sea porque la unidad de hospitalización y cuidados intensivos llegue a su tope máximo u otras razones, estos módulos presentarán la implementación e instalaciones necesarias para la atención básica de los pacientes.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

1.3. Justificación del problema

La presente investigación pretende analizar y determinar de qué manera configurar espacios itinerantes para la atención de urgencias médicas que ayuden en el momento de un colapso de los centros de salud de la ciudad de Bogotá. Para esto es importante analizar las estadísticas con respecto a la ocupación de los servicios de urgencias del 2016 al 2021.

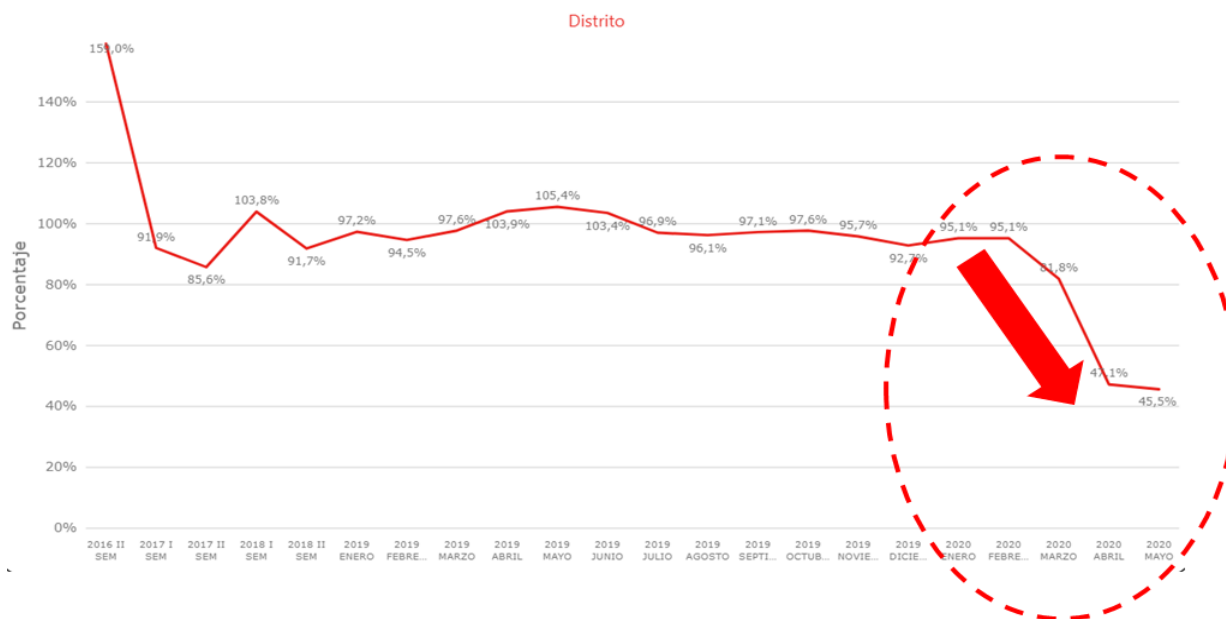
En el año 2020 en los primeros cinco meses se evidenció un cambio drástico, puesto que desde el año 2016 se venía presentando una ocupación en los servicios de urgencias que oscila entre 80 y 100% de ocupación en el 2020, en *enero 95% - febrero 81.8% - marzo y abril 47.1% - mayo 45%* (Observatorio de Salud de Bogotá, 2020).

Esto se debe a que a través de los decretos de aislamiento obligatorio nacional (decreto. 457 y 531 de 2020) lo cual las personas preferían pasar su urgencia en casa o acudir a los CAPS (centros de atención prioritarios en salud) ubicados en las distintas localidades de la ciudad y la implementación de otras formas de atención al usuario a manera de tele consulta. (Observatorio de Salud de Bogotá, 2020)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 1

Nivel de Ocupación en los servicios de urgencias en los hospitales de Bogotá - marzo.



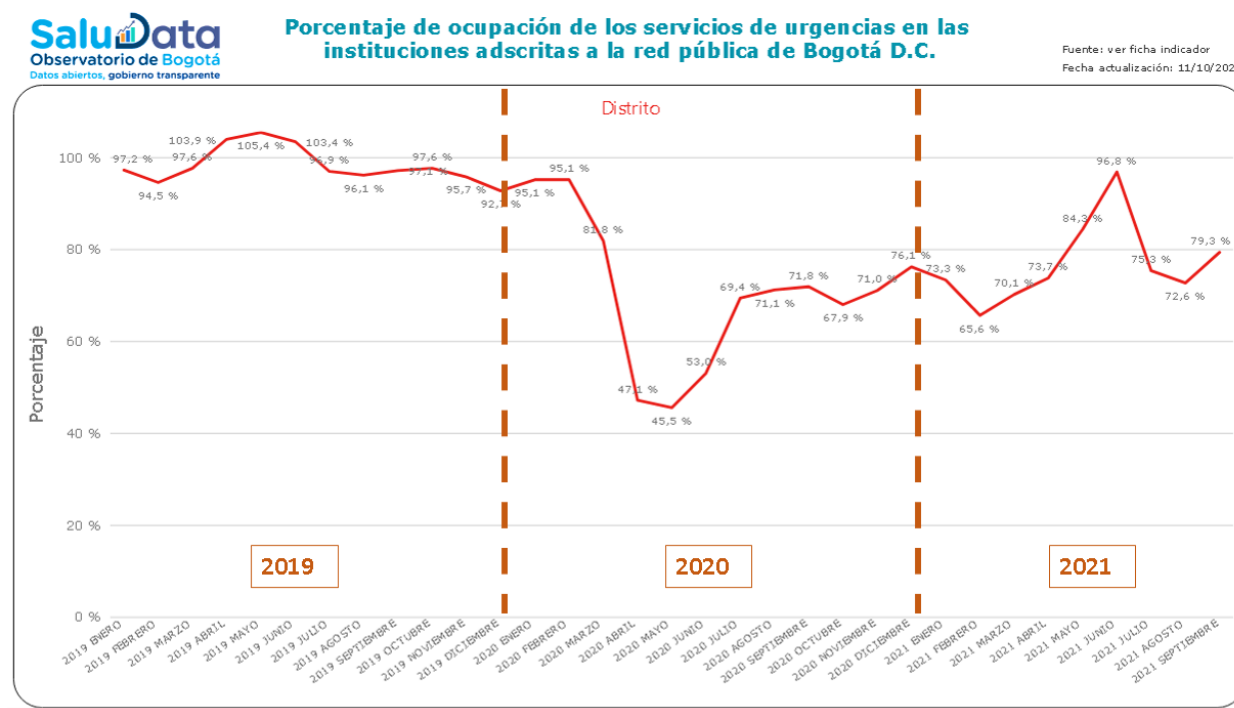
Nota: Representa el nivel colapso de los hospitales. Adoptada de "Ocupación UCI por COVID-19 en Bogotá D.C.", Observatorio de Salud de Bogotá. [SaluData], 2020. (<https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/enfermedades-trasmisibles/ocupacion-ucis/>)

Según la figura 1, En el año 2019 se presenta un promedio de ocupación de un 98% en los centros de urgencias de los hospitales adscritos a la red pública de Bogotá, en el mes de marzo del año 2020 se presentó una disminución de un 50% aproximadamente debido a la cuarentena obligatoria, esto quiere decir que muchas de las personas no asistían a los centros médicos a no ser que tu vida estuviera en riesgo. En el año 2021 entre el mes de mayo y junio, el servicio de urgencia presento un incremento de ocupación progresivo, debido al tercer pico de la pandemia.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 2

Nivel de Ocupación en los servicios de urgencias en los hospitales de Bogotá (2021).



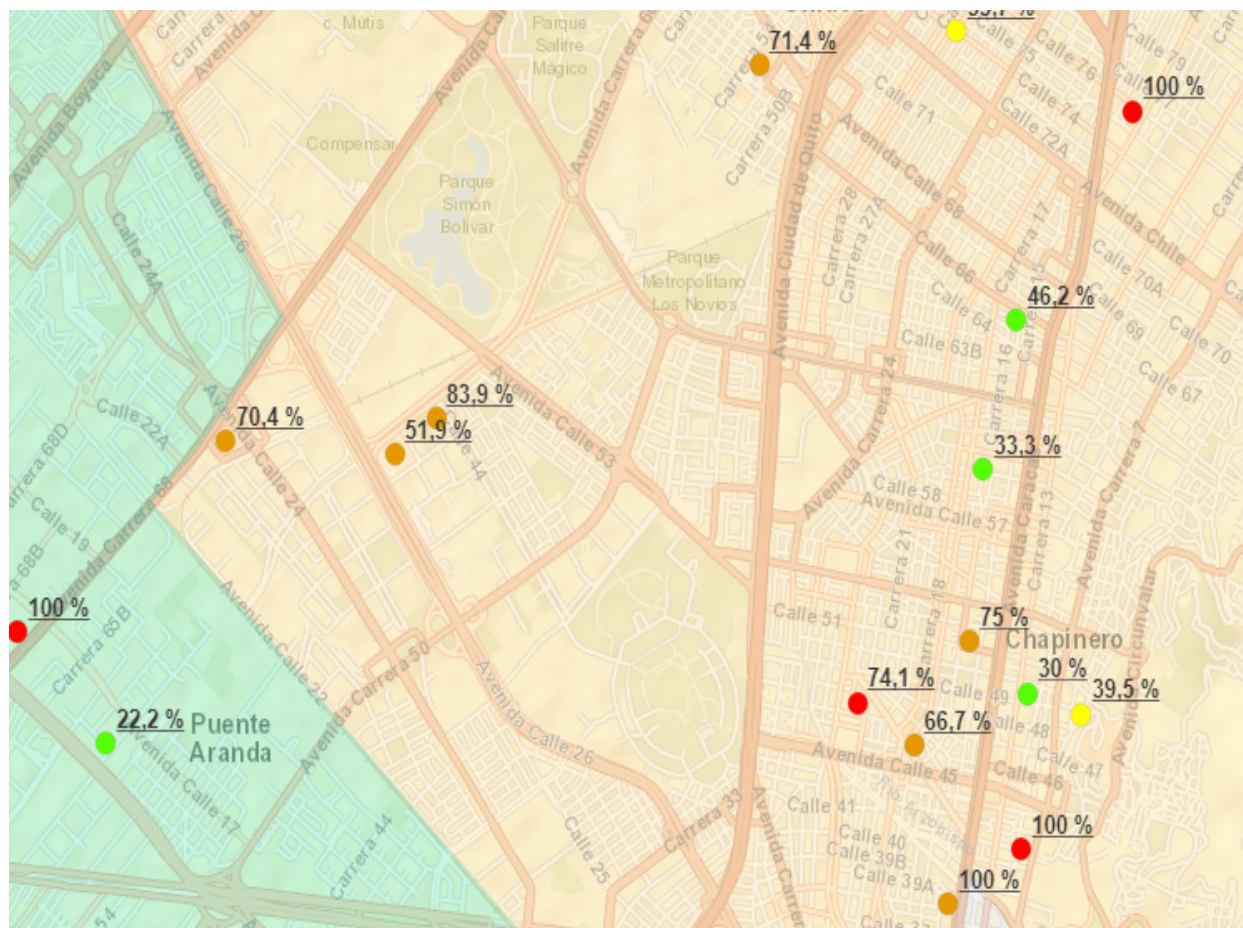
Adaptado de “Datos de Salud Oferta de Servicios de Salud”, Observatorio de Salud de Bogotá. [SaluData], 2020. (<https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/ofertas-de-servicios-de-salud/ocupacionurgencias/>)

La figura 2, muestra el porcentaje de ocupación de urgencias en la Ciudad de Bogotá, evidenciando que después de la cuarentena obligatoria en el país, los centros de urgencias de la ciudad vuelven a tener un porcentaje alto de ocupación, (pacientes por covid-19)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 4

Ocupación UCI en el mes de febrero- 19-02-2021 (Localidad de Teusaquillo)



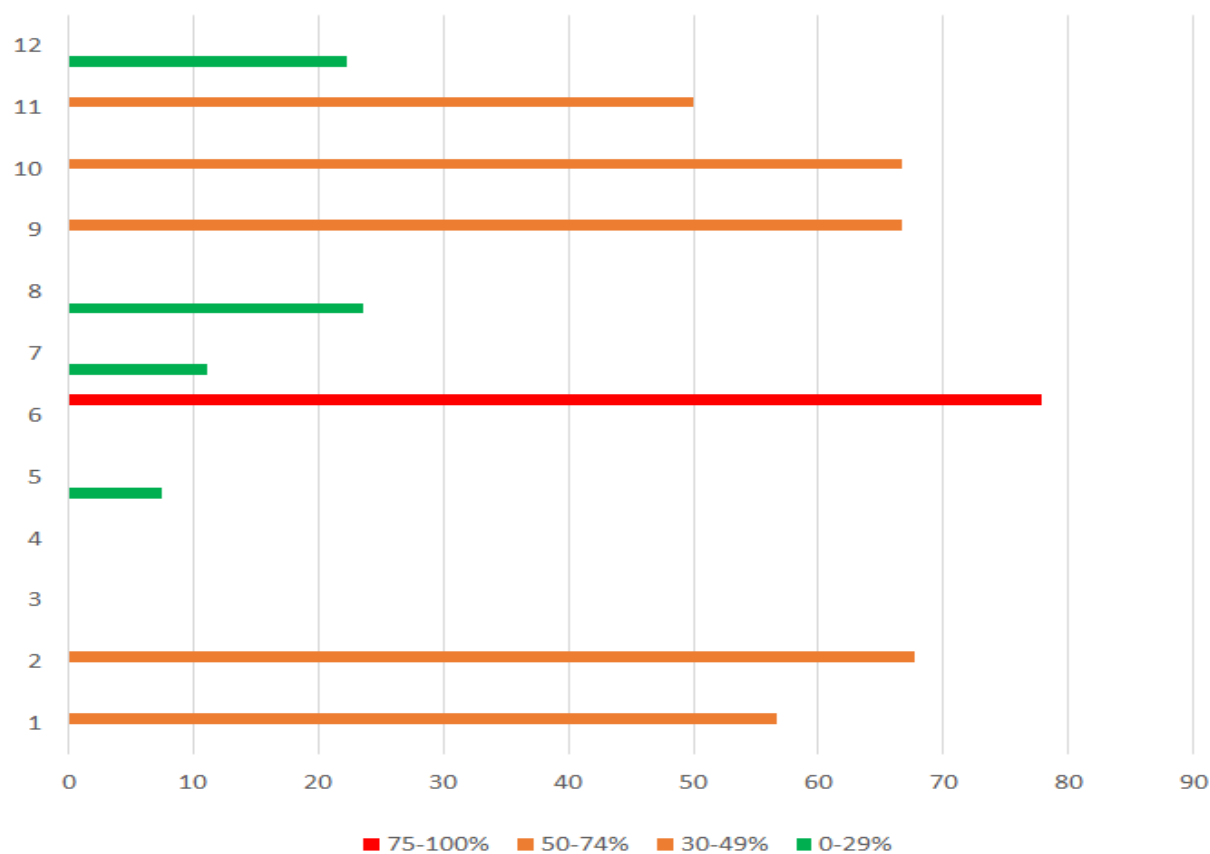
Nota: Esta imagen hace alusión al nivel de colapso de los hospitales de la ciudad de Bogotá donde se evidencia el declive de ocupación por atención por COVID-19, sin embargo, la alerta se mantiene por la amenaza de aumento en contagios por COVID-19 Tomado de. "Datos de Salud de enfermedades transmisibles", Observatorio de Salud de Bogotá. [SaluData], 2020 (<https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/enfermedades-trasmisibles/ocupacion-ucis/>)

La figura 5, actualizada el 19 de febrero de 2021, nos indica que la mayor parte de las instituciones prestadoras de salud, se encuentran con un porcentaje de ocupación alto, entre el 74% y su punto de capacidad máxima 100%.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 5

Ocupación UCI en el mes de febrero 0-19-02- 2021 (Localidad de Teusaquillo).

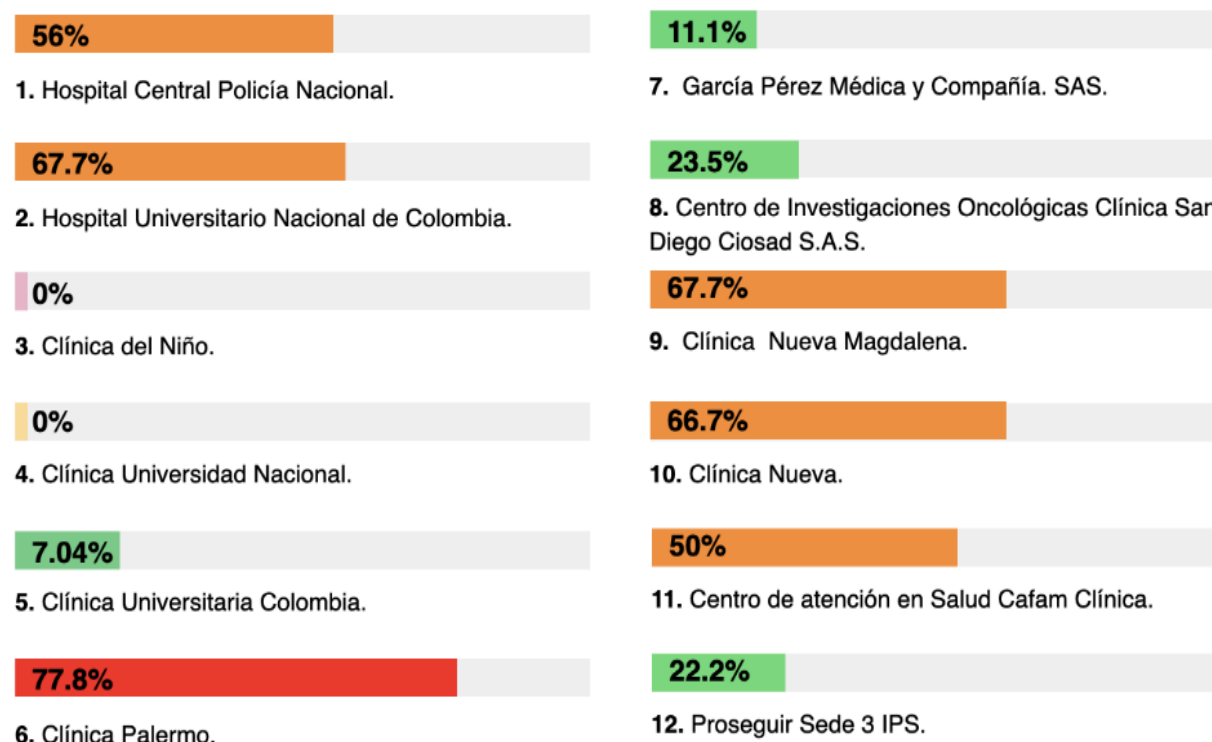


Adaptada de "Ocupación de Unidades de Cuidado Intensivo Adulto para atención general y CoVID-19 en Bogotá D.C." Observatorio de Salud de Bogotá. [SaluData], 2020. (<https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/enfermedades-trasmisibles/ocupacion-ucis/>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 6

*Porcentaje de ocupación **UCI** en los hospitales de la localidad de Teusaquillo.*



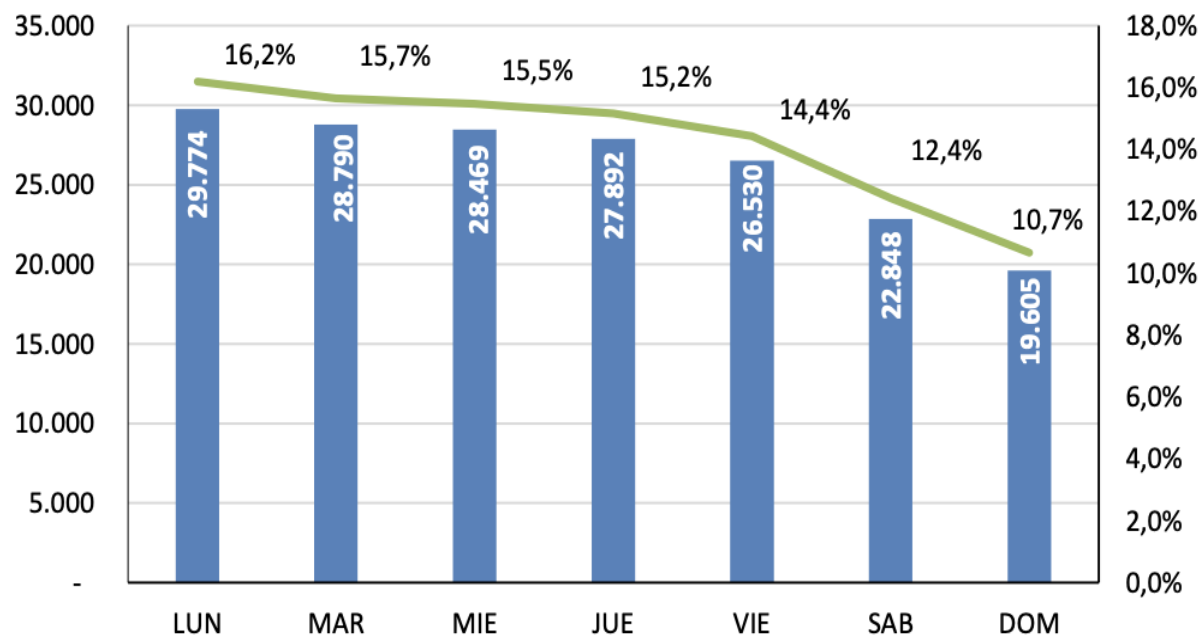
Nota: Esta gráfica, actualizada el 19 de febrero de 2021 se puede apreciar cuál es el porcentaje de ocupación COVID-19 por Centro de Salud tanto Clínicas como Hospitales del Centro de la Ciudad de Bogotá. Adaptada de “Datos de Salud de enfermedades transmisibles.” Observatorio de Salud de Bogotá. [SaluData], 2020. (<https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/enfermedades-trasmisibles/ocupacion-ucis/>)

La figura 6 refleja qué la Clínica Palermo, es una de las clínicas con mayor ocupación en Urgencias. En un comunicado emitido el 6 de enero de 2021, por la clínica Palermo, informó a sus pacientes que su nivel de ocupación del servicio de urgencias, se encontraba en un **200%**, dado el incremento de casos de contagio por COVID-19, se hace recomendación de asistir a urgencias en los casos que sea realmente necesario. (Noticiero 1 CM&, 2021).

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

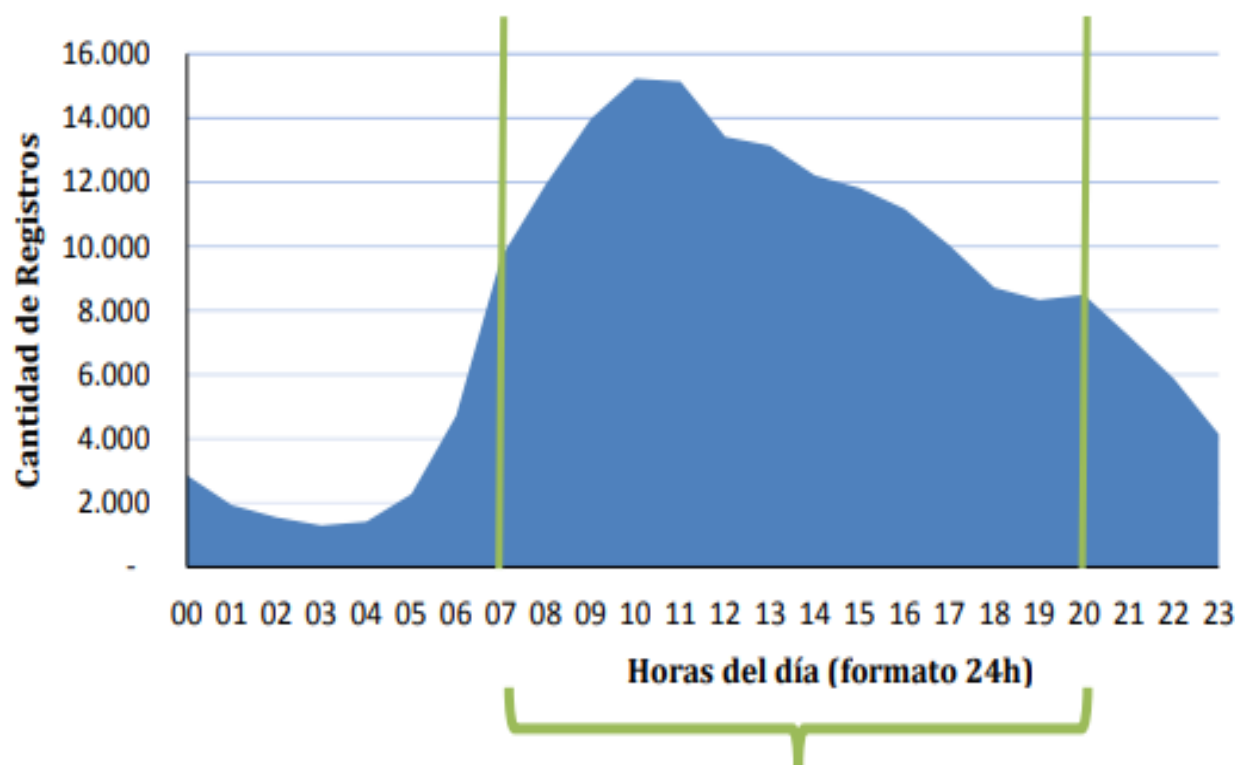
Figura 7

Promedio semanal de pacientes que ingresan a urgencias y son valorados en Triage



Nota: De acuerdo con la figura de los siete días de la semana se evidencia que los días lunes son los días en los que más pacientes ingresan al servicio de urgencias, con una cantidad promedio de **29.774** personas. Tomado de “Uso de los servicios de urgencias en Bogotá, Colombia: Un análisis desde el Triage”. Rodríguez, F. et al., 2018. (<https://doi.org/10.22267/rus.182003.124>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

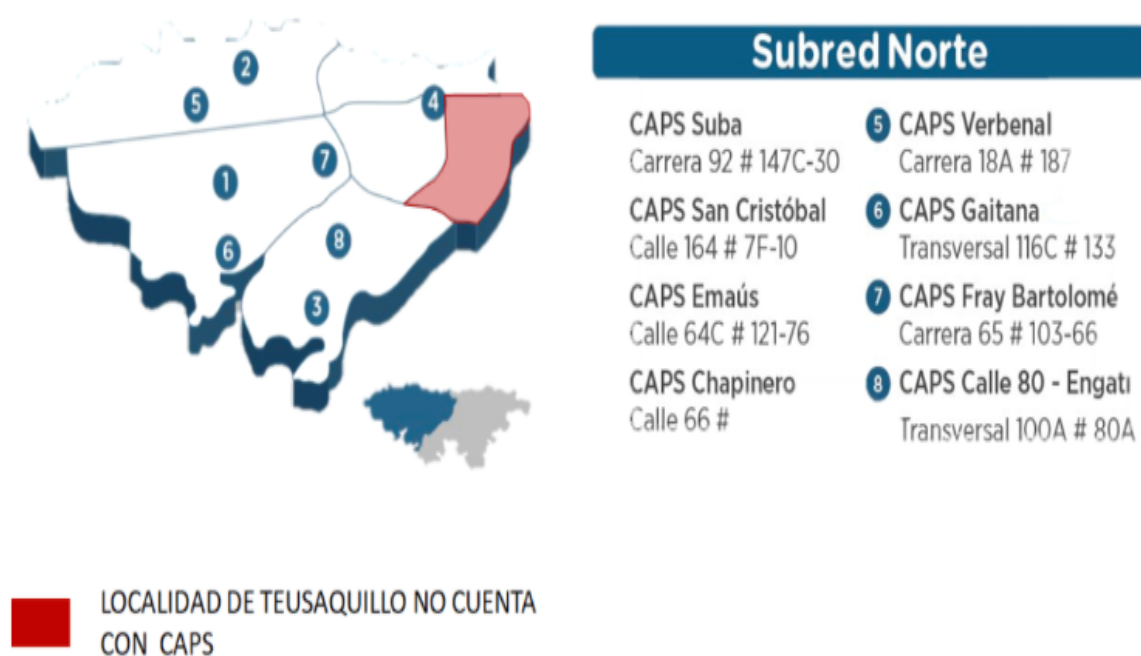
Figura 8*Ingresos por hora en valoración Triage.*

Nota: La imagen representa la cantidad de ingresos de personas que entran por horas en un día, el resultado de este análisis arrojó que las horas más críticas del día van desde las 9:00 hasta las 12:00 del mediodía y una disminución de ingresos a partir de las 8:00 de la noche. Tomado de “Uso de los servicios de urgencias en Bogotá, Colombia: Un análisis desde el Triage”. Rodríguez, F. et al., 2018. (<https://doi.org/10.22267/rus.182003.124>)

1.3.1. Centros de atención prioritaria en salud (CAPS).

La localidad de Teusaquillo aún no cuenta con CAPS, en el año 2019 en la alcaldía de Enrique Peñalosa, implementaron esta nueva modalidad de atención prioritaria en algunos puntos de la ciudad, con el fin de contrarrestar el colapso de los centros de urgencias; “pasó de 250 % en 2015, a 98 % (promedio) en 2019 —con corte a octubre—, lo que significa una reducción de 152 %”. (Alcaldía de Bogotá, 2019, párr. 1).

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 9*Red de CAPS en la ciudad de Bogotá.*

Nota: Representa la Red de CAPS en la ciudad de Bogotá, a partir de la imagen se puede encontrar que la localidad de Teusaquillo es la única Localidad que no cuenta con un equipamiento de Centros de atención prioritaria en Salud (CAPS). Adaptada de "Habitantes de Suba, Engativá, Chapinero, Usaquén, Barrio Unidos y Teusaquillo" Alcaldía de Bogotá. 2018. (<https://twitter.com/bogota/status/1071414847991111681?lang=eu>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

1.

Hipótesis

El prototipo arquitectónico itinerante suplirá la necesidad de atención inmediata al paciente en áreas de urgencias médicas, en una ubicación cercana a la red de hospitales que se encuentren congestionados (cómo es el caso de la localidad de Teusaquillo, parques Simón Bolívar). Los hospitales podrán concentrarse en la atención de personas contagiadas por el virus, y el centro médico itinerante será un apoyo para la atención de otras urgencias. De esta manera se podrá mitigar el colapso hospitalario.

El prototipo al ser de fácil transporte, armado, ensamblaje y fácil adaptación a cualquier terreno, permitirá una respuesta rápida a las diferentes emergencias que se puedan presentar en cualquier parte de la ciudad de Bogotá, apoyándose siempre en la normativa hospitalaria colombiana.

Los materiales del prototipo permitirán un alto nivel de confort térmico especial para ciudades de clima templado como la ciudad de Bogotá, y los paneles solares podrán disminuir el consumo energético.

Por otro lado, el prototipo contará con una buena distribución, iluminación y ventilación gracias a la implantación de tipología patio permitiendo un funcionamiento óptimo del servicio. Finalmente, este prototipo podrá ser replicado en diferentes puntos de la ciudad.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

1.5. Objetivo General

Diseñar un prototipo arquitectónico itinerante de urgencias hospitalarias que funcione para el momento de una emergencia sanitaria o catástrofe, la cual ayudará a mitigar el colapso hospitalario.

1.6. Objetivos Específicos

- ❖ Caracterizar población, tipologías, hospitalarias y áreas de urgencias, normativa hospitalaria, áreas de implantación y clima para reconocer atributos presentes y faltantes a nivel macro meso y micro
- ❖ Formular estrategias bioclimáticas y tecnológicas itinerantes de fácil ensamblaje y rápido montaje
- ❖ Proyectar un prototipo Arquitectónico para la atención urgencias médicas hospitalarias en escenarios de emergencia sanitaria o de catástrofe

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

2. **Capítulo II. Marco de análisis**

2.1. Marco Teórico

Para empezar con la temática de arquitectura itinerante se hace necesario hacer un recorrido por momentos históricos que reflejan el constante movimiento del ser humano en busca de suplir sus necesidades básicas, lo que hicieron los nómadas, era construir sus viviendas por un periodo de tiempo corto, pero que con el tiempo descubrieron la agricultura y por ello se establecieron sus viviendas en un lugar determinado.

Al día con la Arquitectura, dice que la arquitectura itinerante se basa en soluciones sencillas e innovadoras, como por ejemplo los containers que ya fueron usados, material de calidad industrial y máquinas para desechos, que brindan un nuevo uso de tipo arquitectónico.

La arquitectura itinerante se le llama así por ser temporal y fácil transporte, se puede armar y desarmarse en otra parte, también se utilizan materiales reciclados de tipo industrial lo que afirma que este tipo de arquitectura conste de versatilidad por su facilidad de transportarla de un lugar a otro adaptándose a las circunstancias climáticas y geográficas del entorno (García, E. s.f).

Cabe anotar que incluso Heráclito en sus planteamientos filosóficos habló del cambio constante por ley de la naturaleza, Se entiende por ciclo cuando algo termina y luego vuelve a comenzar sin un fin. Esta no sólo es una postura filosófica sino la ley de la naturaleza. Por ende, según los autores, los seres humanos vivimos por temporalidad, lo cual confirma que necesitamos diferentes dinámicas, arquitectura, ciudades flexibles y que se adapten a las necesidades de los humanos.

La adaptabilidad debe estar en la capacidad de adaptarse, relacionarse, transformarse y ser flexibles para que esto mismo pudiese suplir la necesidad de la sociedad mediante la arquitectura, para poder dar de cierta manera solución a las diversas problemáticas sociales que le causan a la sociedad necesidades, por tanto, la arquitectura debe responder a la necesidad de cambio.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Afirma el autor que la arquitectura móvil puede tener dos tipos de transformaciones, se convierte en formas y usos constructivos estos confieren la segunda utilización, desmontaje y temporalidad) y la *Convertibilidad* de las superficies o espacios utilizados transformándose. La variedad es el principio esencial de la adaptabilidad, la competencia y la flexibilidad. Esto permitiría que la arquitectura itinerante sea realmente adaptable, gracias a los sistemas autosustentables que no perjudican la ciudad.

Por consiguiente, la arquitectura itinerante se caracteriza no solo por ser cambiante, adaptable, sino también acorta sus tiempos de ejecución. Esto ayuda a saciar las obligaciones y necesidades que tienen los humanos y acomodarse de manera pasiva o activa a diversos estándares requeridos en la misma. (Franco et al., 2011).

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

2.2. Marco referencial

2.2.1. Módulo hospitalario móvil para tratamiento de covid-19.

Figura 10

(Cemex) Módulo hospitalario móvil para tratamiento de covid-19.



Tomada de. “Cemex crea módulos hospitalarios móviles para tratamiento de Covid-19” Diario Responsable 2020. (<https://diarioresponsable.com/noticias/29233-cemex-crea-modulos-hospitalarios-moviles-para-tratamiento-de-covid19>)

La empresa Cemex, proveedores y sus socios, desarrollaron un módulo hospitalario inteligente el cual tiene una gran capacidad de durabilidad cuenta con todos los accesos apropiados para el ingreso de las personas en cualquier estado de salud como los usuarios en estado de discapacidad, puedan transitar de forma segura, ya que cuenta con servicio de tanque séptico como también áreas donde realizan las terapias intensivas. El equipamiento tiene un sistema constructivo con materiales prefabricados en concreto

Según Diario Responsable el campamento hospitalario es un campamento prefabricado antibacteriana, de máxima duración y de costo reducido, Su armado es aproximadamente de 15 días, tiene capacidad para albergar aproximadamente 50 unidades de camas para hospitalización, Tiene un sistema de aislamiento tanto térmico como acústico, tanques que almacenan y distribuyen el agua, también cuenta con sistema de aire acondicionado que tienen filtros y luz ultravioleta que matan los

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

virus y bacterias que se encuentren en el aire, Cuenta con una impermeabilización acrílica con capa de compresión, accesos, Tiene un recubrimiento de pintura antibacteriana en las paredes, piso con una superficie en vinilo y cuenta con un sistema contra incendios que contiene detector de humo, chequeo de la temperatura de 20 a unos 24 grados Celsius. (Diario Responsable, 2020).

2.2.2. Módulos hospitalarios en Steel Frame por steeplex

Figura 11

Modulo Hospitalarios en Steel Frame por Steeplex



Adaptado de "Modulo Hospitalarios en Steel Frame por Steeplex" Steeplex 2020
https://www.archdaily.com.br/br/937569/95-ideias-para-enfrentar-a-crise-hospitalar-e-sanitaria/5e9397fcb35765caec000620-95-ideias-para-enfrentar-a-crise-hospitalar-e-sanitaria-imagem?next_project=no

Steeplex diseñó un modelo de hospital itinerante para emergencias con el fin de contrarrestar diferentes emergencias que se puedan presentar que causen problemas de colapso en la red hospitalaria, Utilizaron el sistema estructural Steel Frame el cual afirman que tiene la capacidad de Termo acústica con esto reducen la contaminación ambiental. Este diseño tiene la capacidad de cambiar de sitio si se requiere, No obstante, este prototipo puede llegar a utilizarse para otro tipo de función

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Según Steeplex el prototipo está peripuesto de unos pórticos y paneles prefabricados en acero galvanizado con el cual pueden modificar los espacios según sea las necesidades. También utilizan sistemas de mecanización y automatización permiten que el ensamblaje de la estructura sea de fácil armado y se logre en poco tiempo; El prototipo alcanza a pesar aproximadamente 2.700 kg y se monta a completamente en 12 horas sin necesidad de máquinas auxiliares solo se necesitarán 4 personas para el armado del mismo, esto es gracias a la tecnología con la que trabaja la empresa por esto el proceso de instalación de la totalidad del campamento se realizaría en 20 días. (Steeplex, s.f).

2.2.3. Hospital Itinerante para pacientes con COVID-19

Figura 12

Hospital itinerante para Covid-19 en Moscú



Tomada de "Russia: Mega-Million-Dollar COVID-19 'To Help People' Lacks Medicine, Protective Gear, And Work Contracts Hospital Built" Olevsky. T. *et al.*, 2020. (<https://en.currenttime.tv/a/30649283.html>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

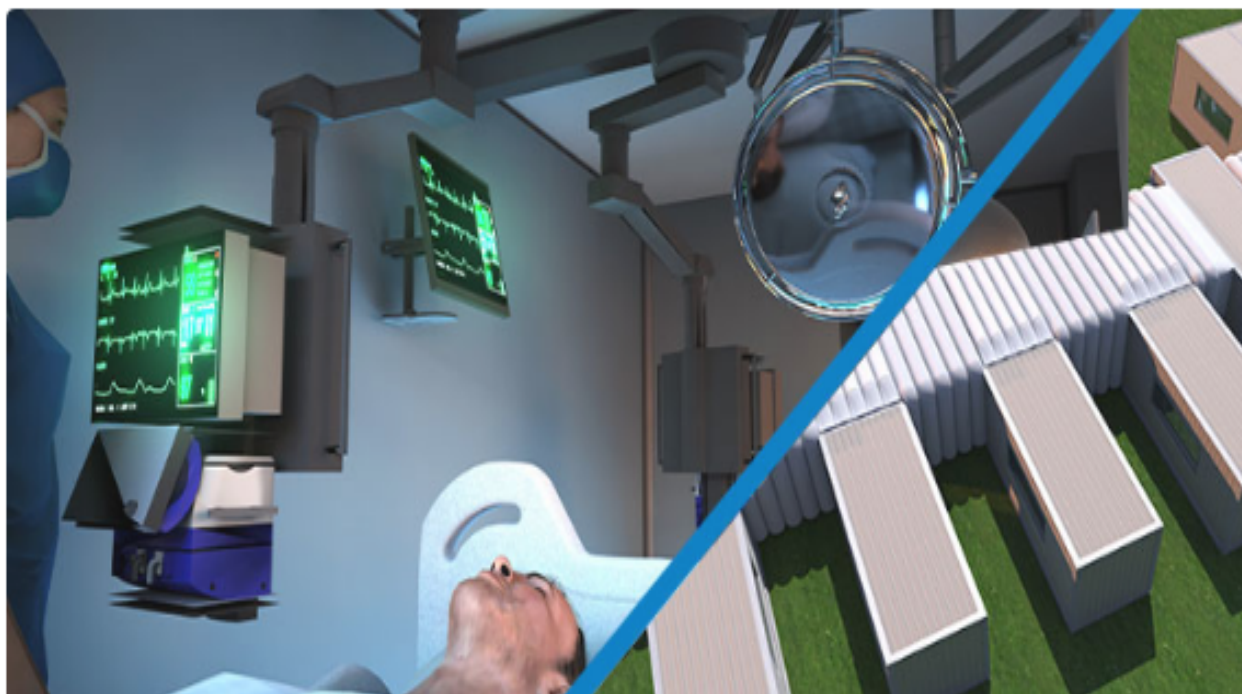
En la ciudad de Moscú ha habilitado un hospital temporal para pacientes con covid-19, construido temporalmente en El Crocus Expo, un pabellón de la Exposición de los Logros de la Economía Nacional o VDNJ, según sus siglas en ruso, ubicado en Krasnogorsk (Región de Moscú). El hospital está diseñado para alojar a más de 1.000 personas y posee 120 camas para unidad de cuidados intensivos.

La ciudad preparará 44 hospitales temporales para tratar a las personas con la nueva enfermedad. Asimismo, el Palacio de Hielo Krylatskoye también se transformará en un centro médico con 10.000 camas para demás patologías. (Olevsky, T *et al.*, 2020).

2.2.4. Proyecto Cura

Figura 13

Proyecto hospitalario Cura



Obtenida de. "Diseño de hospitales de campaña con ayuda del BIM" Biblus s.f. (<http://biblus.accasoftware.com/es/disenio-de-hospitales-de-campana-con-ayuda-del-bim/>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Esta iniciativa internacional determina como principio de diseño la utilización de containers con el fin de desarrollar unidades de cuidado intensivo, el cual se podría acoplar es un tiempo corto en cualquier lugar del mundo esto se realizó para responder a la emergencia por COVID-19 y con esto darle una mejor eficacia a la red hospitalaria. (Biblus, s.f)

2.2. Conclusión

Los anteriores referentes permitieron establecer estrategias a utilizar en el prototipo itinerante para urgencias médicas cómo: materiales duraderos cómo el acero galvanizado y el muro panel (Mono Wall) que permite un aislamiento térmico y acústico y genera confort al interior del equipamiento, sistemas constructivos de materiales prefabricados para una rápida instalación, el uso de ambulancias y otros sistemas externos para el funcionamiento del equipamiento y finalmente áreas hospitalarias de cuidado intensivo en arquitectura itinerante el establecimiento de servicios especiales.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3. Capítulo III. Caracterizar a través de estudios estadísticos, sociales y ambientales que presenta la ciudad de Bogotá, por medio de análisis macro, meso, micro y la normativa hospitalaria.

3.1. Hospitales desde la antigüedad

A través de los años la configuración de los hospitales ha venido cambiando. En un principio los enfermos recurrían a los centros religiosos con el fin de ser atendidos. Mas tarde en 1456 se construyó una ciudad para enfermos que estaba distribuida por pabellones. Allí se albergaba albergaban a los leprosos, a los obreros y también contaba con talleres de rehabilitación. Más adelante en el cristianismo se crea el concepto de tratamiento médico y se estipula que cada ciudad debe tener un lugar especial para la atención de enfermos y viajeros. Como está explicado en la siguiente línea de tiempo (ver figura 14-15)

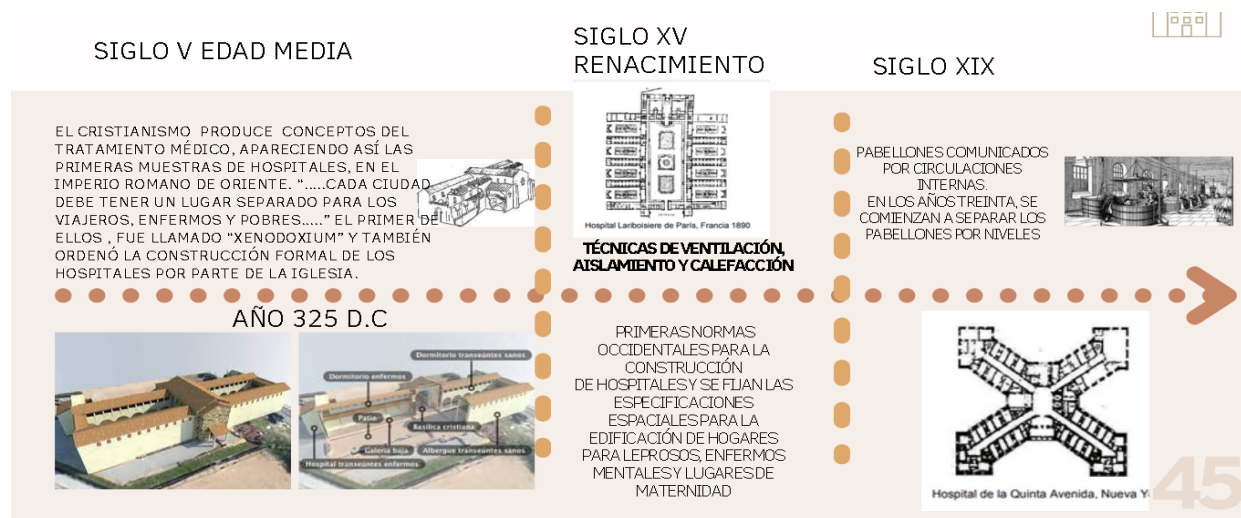
Figura 14

Evolución de los Hospitales del mundo



Adaptada de. "Hospital Especializado Materno Infantil", Barreda, Z. 2006. (<https://core.ac.uk/download/pdf/20361405.pdf>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 15*Evolución de los hospitales en el mudo*

Adaptada de "Hospital Especializado Materno Infantil, Barreda, Z. 2006. (<https://core.ac.uk/download/pdf/20361405.pdf>)

3.2. Tipologías Hospitalarias

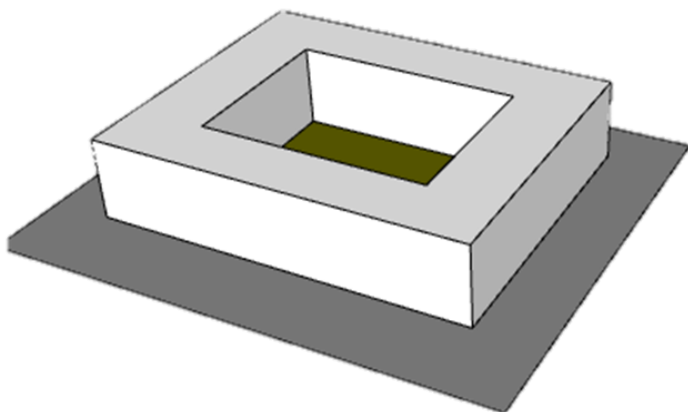
De acuerdo con lo anterior determinamos las formas y tipologías más eficientes utilizadas a lo largo de los años, que se pueden adaptar en la implantación para una mayor facilidad en el momento de armado y para tener un funcionamiento hospitalario eficiente, adaptado con la normativa hospitalaria Colombia. Tipologías hospitalarias más eficientes y adaptables al proyecto.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3.2.1. Hospitales Residenciales

Figura 16

Tipología de Hospitales Residenciales



Adaptada de “Hospital Especializado Materno Infantil”, Barreda, Z, 2006. (<https://core.ac.uk/download/pdf/20361405.pdf>)

Estos hospitales son también conocidos como hospitales para hospitalización. También se utilizaban como viviendas urbanas que estaban ubicadas alrededor de un patio que “ocupaba una manzana completa” (Barreida, Z, 2006, p. 206).

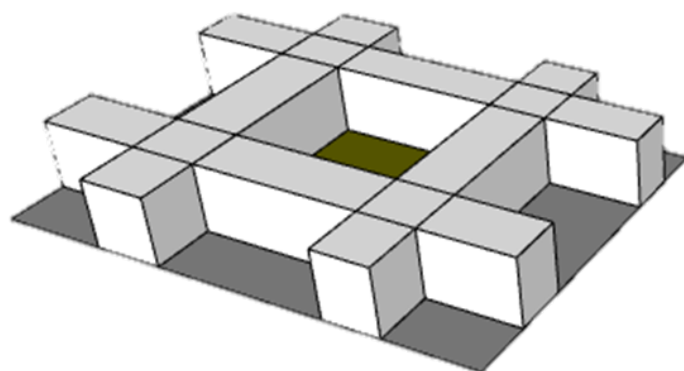
EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3.2.3. Hospital Tipo Cuadriculado o ajedrez

La siguiente figura 17 muestra la estructura general de este hospital.

Figura 17

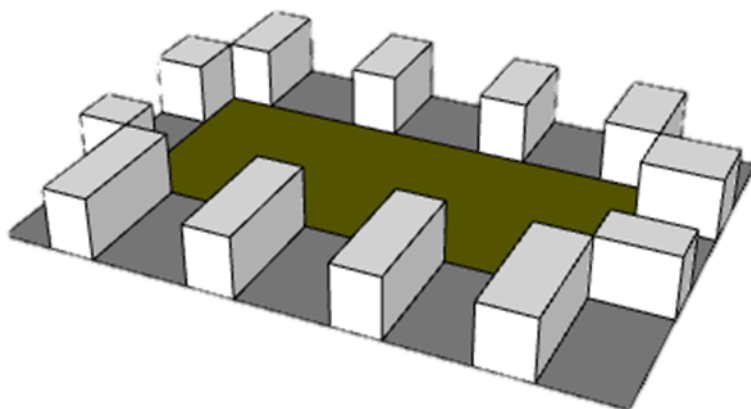
Tipología hospitalaria (Cuadriculado o Ajedrez)



Adaptada de "Hospital Especializado Materno Infantil", Barreda, Z, 2006. (<https://core.ac.uk/download/pdf/20361405.pdf>)

Los espacios de esta tipología de Hospital están organizados radialmente a un espacio central, como lo explica Barreda, Z. (2006), "El hospital convencional adopta nuevas formas con las siguientes características: la presencia de un patio, edificios formando perpendiculares o cruces, simetría y formas ortogonales" (p. 207)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3.2.4. Tipología -Hospitales conectados**Figura 18***Tipología de Hospitales Conectados*

Adaptada de “Hospital Especializado Materno Infantil”, Barreda, Z, 2006. (<https://core.ac.uk/download/pdf/20361405.pdf>)

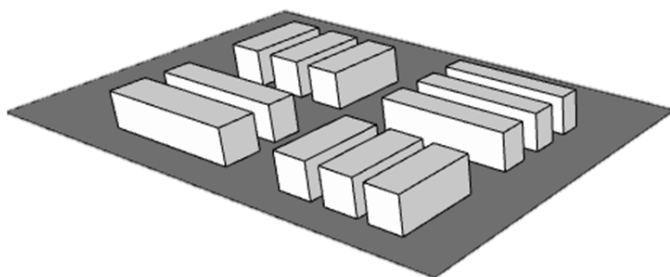
La figura 18 representa la configuración en la que “los pabellones se encuentran conectados entre galerías” (Barreda, Z, 2006, p. 207). Uno de los pabellones se encuentra alrededor del espacio central y permite que haya una relación entre los demás. Esta configuración es óptima para mantener una buena higiene, ventilación y separación entre zonas (ídem).

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3.2.5. Tipología-Hospital pabellón

Figura 19

Tipología hospitalaria (hospital pabellones)



Adaptada de “Hospital Especializado Materno Infantil”, Barreida, Z, 2006. (<https://core.ac.uk/download/pdf/20361405.pdf>)

Este tipo de configuración (ver figura 19) es muy diferente a las que hemos visto anteriormente ya que se han separado por zonas para así generar que la ventilación natural se distribuya de manera eficaz entre las tipologías. En consecuencia, se evita la propagación de enfermedades. Es muy importante destacar que las áreas verdes son de gran importancia porque aporta beneficios en la pronta recuperación de los pacientes (Barreida, Z, 2006).

3.3. Marco Normativo Resolución 4445 de 1996.

La resolución 04445 de 1996 (ministerio de salud, 1996), clasifica la distribución de los servicios de un centro de salud por áreas de acuerdo a su nivel de complejidad. En la siguiente figura 20 podemos ver la distribución que debe tener un centro de mediana complejidad:

-De acuerdo con esta resolución las áreas que presentan el servicio de alta complejidad son las siguientes

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 20*Servicios prestados para mediana complejidad*

Adaptado de. “Resolución Número 04445 de 1996” Ministerio de Salud y protección Social de Colombia. [MinSalud]. 1996. (<http://fapp.saludcapital.gov.co/estadisticos/pai/BASES/DOCUMENTOS%20PAI/STAND%20POLITICO-NORMATIVO/Resoluciones/Resolucion%20044450%20DE%2001996%20.pdf>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 21*Servicios prestados en mediana complejidad.*

Adaptado de. “Resolución Número 445 de 1996” Ministerio de Salud y protección Social de Colombia. [MinSalud]. 1996. (<http://fapp.saludcapital.gov.co/estadisticos/pai/BASES/DOCUMENTOS%20PAI/STAND%20POLITICO-NORMATIVO/Resoluciones/Resolucion%20044450%20DE%201996%20.pdf>)

3.3.1. Servicio de Urgencias

De acuerdo con esta resolución “Resolución Número 4445 de 1996” las áreas que presentar el servicio de alta complejidad son las siguientes:

Además de estas áreas se debe tener en cuenta que, para la prestación de este servicio, el área debe contar con algunas características en su infraestructura como lo son el recubrimiento en plomo en los muros, cielo raso y contrapiso. Debido al peso excesivo de plomo, se decide implementar ambulancias adecuadas para la prestación de este servicio.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 22*Servicio que ofrece el área de urgencias*

Servicios de Urgencias			
Es el servicio urgencias destinado a la atención de los pacientes que por su estado requieren atención médica inmediata, debe contar con acceso directo desde el exterior. Hacen parte de este servicios los siguientes ambientes:			
01	Sala de espera, con unidad sanitaria por sexo, por cada 15 personas.		
02	Información, control.	03	Información, control.
04	Sala de reanimación	05	Sala de curaciones.
06	Sala de yesos.	07	Sala de observación, con unidad sanitaria y ducha.
08	Sala de hidratación, con unidad de trabajo.	09	Lavado de pacientes.
10	Control de enfermería, con unidad sanitaria.	11	Espacio para camillas y sillas de ruedas.
12	Depósito para ropa sucia, ropa limpia, lavaplatos y otros implementos de uso en estos ambientes.		
13	La sala de curaciones deberá contar con poceta y un área mínima por camilla de 8.00 m2.		
14	La sala de reanimación deberá tener un área mínima de 12.00 m2, estar situada cerca al acceso		
15	La sala de reanimación deberá tener un área mínima de 12.00 m2, estar situada cerca al acceso del servicio de urgencias, que permita la fácil entrada del paciente y del personal y contar preferiblemente con iluminación y ventilación natural.		
16	Las salas de observación, deberán tener divisiones fijas o móviles que permita discriminar el ambiente por sexo y edad (niños y adultos). El área mínima por camilla en la sala de observación será de 6.00 m2.		
17	El desarrollo del servicio de urgencias deberá estar de acuerdo con la complejidad de las instituciones prestadoras de servicios de salud.		

Adaptado de “Resolución Número 445 de 1996” Ministerio de Salud y protección Social de Colombia. [MinSalud]. 1996. (<http://fapp.saludcapital.gov.co/estadisticos/pai/BASES/DOCUMENTOS%20PAI/STAND%20POLITICO-NORMATIVO/Resoluciones/Resolucion%20044450%20DE%2001996%20.pdf>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3.3.2. Servicio de Rehabilitación

En cuanto el área de rehabilitación debe contar con los siguientes servicios:

Figura 23

Servicio que ofrece el área de Rehabilitación

Servicios de Rehabilitación			
Es aquel servicio que está destinado a realizar diagnósticos, tratamiento y prevención de las discapacidades; se relaciona fundamentalmente con el acceso de público y con los servicios de hospitalización. Hacen parte de este servicio los siguientes ambientes:			
01	Información, citas y control de pacientes.	02	Sala de espera con unidad sanitaria por sexo.
03	Espacio para camillas y sillas de ruedas.	04	Consultorio.
05	Vestuario de pacientes, con unidad sanitaria por sexo.	06	Ambientes de terapia, acordes con las actividades que allí se realizan.
07	Vestuario de pacientes, con unidad sanitaria por sexo.	08	Ambientes de terapia, acordes con las actividades que allí se realizan.

Adaptado de “Resolución Número 044445 de 1996” Ministerio de Salud y protección Social de Colombia. [MinSalud]. 1996. (<http://fapp.saludcapital.gov.co/estadisticos/pai/BASES/DOCUMENTOS%20PAI/STAND%20POLITICO-NORMATIVO/Resoluciones/Resolucion%20044450%20DE%201996%20.pdf>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

4.5. Servicio de Rayos X

En el área de Rayos X se realizan imágenes diagnósticas especializadas.

Figura 24

Servicio que ofrece el área de Rayos X

Servicios de Rayos X			
Es el ambiente destinado a la realización, procesamiento e interpretación de las imágenes de los estudios efectuados por Rayos X. Requiere espacios para:			
01	Información, citas y control de pacientes.	02	Vestuario de pacientes.
03	Control y disparo de equipos.	04	Sala de examen, acorde con las dimensiones del equipo e intensidad de las emisiones de Rayos X.
05	Depósito para medios de contraste y elementos de consumo.	06	Cuarto para revelado automático o manual, con cámara oscura y cámara clara, lectura de placas.
07	Oficina para radiólogo.	08	Depósito o archivo de placas, alejados de la zona de examen.
En los servicios radiológicos se tendrán en cuenta las protecciones necesarias para evitar radiaciones al personal, para lo cual se requiere: a) Adecuado blindaje en lámina de plomo en paredes y puertas para protección contra las radiaciones ionizantes. Cuando se trate de una edificación de más de un piso, los entrepisos correspondientes al área de la sala de examen deberán contar con la protección adecuada.			

Adaptado de “Resolución Número 044445 de 1996” Ministerio de Salud y protección Social de Colombia. [MinSalud]. 1996. (<http://fapp.saludcapital.gov.co/estadisticos/pai/BASES/DOCUMENTOS%20PAI/STAND%20POLITICO-NORMATIVO/Resoluciones/Resolucion%20044450%20DE%2001996%20.pdf>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3.3.3. Servicio de Esterilización

Los servicios que debe tener el área de esterilización en un hospital intramural son las siguientes:

Figura 25

Servicio que ofrece el área de Esterilización

Servicios de Esterilización			
Es el servicio destinado a la limpieza, preparación, desinfección, almacenamiento, control y distribución de ropas, instrumental y material médico quirúrgico, que requieren asepsia, se relaciona fundamentalmente con los siguientes servicios: quirúrgico, obstétrico y de lavandería. Hacen parte de este servicio los siguientes ambientes:			
01	Recepción	02	Lavado.
03	Clasificación y preparación.	04	Preparación de paquetes.
05	Esterilización.	06	Almacenamiento.
07	La recepción y la entrega de material serán totalmente independientes.		

Adaptado de “Resolución Número 044445 de 1996” Ministerio de Salud y protección Social de Colombia. [MinSalud]. 1996. (<http://fapp.saludcapital.gov.co/estadisticos/pai/BASES/DOCUMENTOS%20PAI/STAND%20POLITICO-NORMATIVO/Resoluciones/Resolucion%20044450%20DE%2001996%20.pdf>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Teniendo en cuenta este cuadro de áreas (ver figura 25), la organización que debe tener la central de esterilización, va de acuerdo al proceso de desinfección de los elementos que ingresan contaminados, es decir, de acuerdo al orden de llegada del material contaminado, se organizan las áreas con ese mismo orden. En consecuencia, la central debe tener forma radial y el área de coordinación debe estar ubicada en un punto central, con un campo de visión amplio, de tal manera que se pueda ver todos los procesos por los que pasa el material contaminado.

4.6. Servicio de Morgue

Figura 26

Servicio que presta el área de Morgue

Servicios de Morgue			
Es el espacio físico y la dotación requerida para el manejo y entrega de cadáveres.			
01	Hacen parte de este servicio los siguientes ambientes	02	Entrega de cadáveres.
03	Sala de autopsias.	04	Vestuario con unidad sanitaria y ducha para personal.
05	Espacio para cavas.	06	Espacio para camillas.
La morgue deberá estar ubicada en un sitio que permita la fácil evacuación del cadáver; su acceso debe ser restringido y diferente al acceso de pacientes.			

Adaptado de “Resolución Número 044445 de 1996” Ministerio de Salud y protección Social de Colombia. [MinSalud]. 1996. (<http://fapp.saludcapital.gov.co/estadisticos/pai/BASES/DOCUMENTOS%20PAI/STAND%20POLITICO-NORMATIVO/Resoluciones/Resolucion%20044450%20DE%2001996%20.pdf>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3.3.4. Servicio Quirúrgico

En cuanto al área de cirugía los servicios son:

Figura 27

Servicio que presta el área Quirúrgica

Servicios Quirúrgico			
Es el servicio destinado a la realización de procedimientos e intervenciones quirúrgicas, que requieren total asepsia; se relaciona fundamentalmente con los siguientes servicios: obstétrico, esterilización, urgencias y hospitalización.			
01	Lavamanos quirúrgico	02	Salas de cirugía general
03	Sala de Neurología	04	Sala de Neurología, yesos
05	Sala Ginecología y Urología	06	Sala de procedimientos (Urgencias)
07	Depósito anestesia	08	Central de enfermería
09	Lavado de instrumental	10	Depósito de medicamentos
11	Depósito de material	12	Depósito de equipos
13	Camillas (pacientes en espera)	14	Rayos x portátil
15	Descanso d personal (WC)	16	Sala de docencia
15	Sala de dictados	16	Séptico
15	Ropa Sucia	16	Asea
15	Basura		

Adaptado de “Resolución Número 04445 de 1996” Ministerio de Salud y protección Social de Colombia. [MinSalud]. 1996. (<http://fapp.saludcapital.gov.co/estadisticos/pai/BASES/DOCUMENTOS%20PAI/STAND%20POLITICO-NORMATIVO/Resoluciones/Resolucion%20044450%20DE%2001996%20.pdf>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3.3.5. Servicios de Hospitalización general

El área de hospitalización del prototipo itinerante para urgencias médicas, se encuentra dividida en 3 secciones, área de hospitalización general, área para aislados y área de pediatría.

Figura 28.

Servicios que ofrece el área de Hospitalización general

Servicios de Hospitalización general			
Hacen parte de este servicio los siguientes ambientes .			
01	Cuartos de hospitalización.	02	Puesto o estación de enfermería.
03	Sala de trabajo de enfermería, limpio.	04	Sala de trabajo de enfermería, sucio.
05	Sala de curaciones y tratamiento.	06	Depósito de medicamentos.
07	Depósito de ropa blanca.	08	Sitio para camillas y sillas de ruedas.
09	Unidad sanitaria por sexo, para trabajadores del servicio de hospitalización como médicos, enfermeras, secretarías y estudiantes, en proporción de una por cada 15 personas.		
10	Sala de visitas con unidad sanitaria, por sexo, en proporción de una por cada 15 personas.		

Adaptado de “Resolución Número 04445 de 1996” Ministerio de Salud y protección Social de Colombia. [MinSalud]. 1996. (<http://fapp.saludcapital.gov.co/estadisticos/pai/BASES/DOCUMENTOS%20PAI/STAND%20POLITICO-NORMATIVO/Resoluciones/Resolucion%20044450%20DE%2001996%20.pdf>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3.4. Análisis Macro

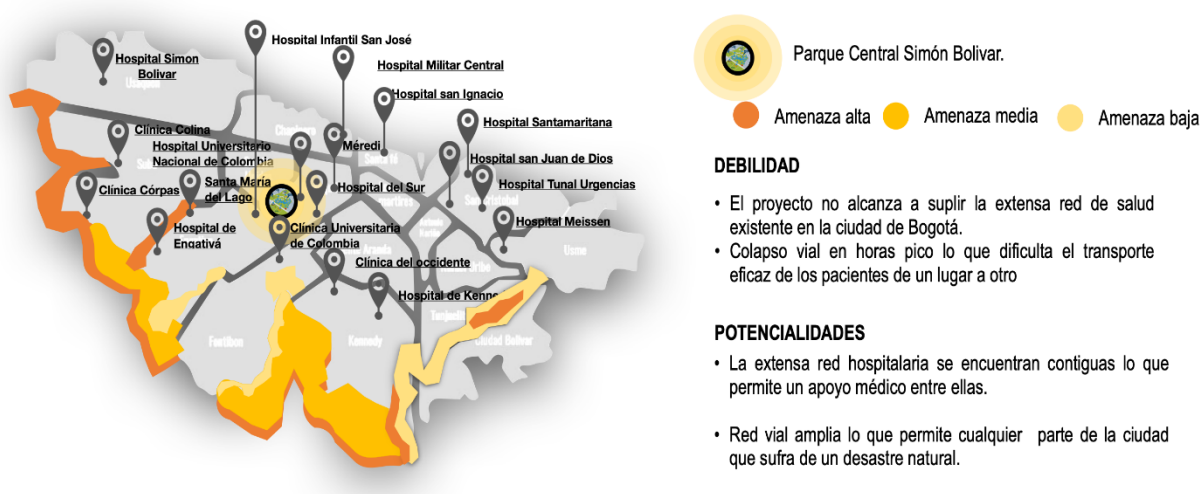
La figura 29 evidencia un análisis de las zonas con menor, mediano y mayor riesgo por amenazas naturales. Estas pueden ser ocasionadas por: Riesgos Geológicos e Hidrometeorológicos como terremotos, sismos, erupciones volcánicas, que provocan derrumbes en masa ya sea por el alto flujo de lluvias o por el movimiento tectónico de la tierra, lo que puede incrementar el desbordamiento de ríos y humedales.

Con relación a lo anterior se procedió a encontrar la red hospitalaria principal de la ciudad de Bogotá esto con el fin de determinar cuáles entidades prestadoras de salud están más cercanas entre sí, pero que se encuentren alejadas de las zonas con mayor riesgo a sufrir amenazas naturales para sí determinar el lugar de implantación que actúe como foco de atención para toda la red hospitalaria.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 29.

Ciudad de Bogotá- Red hospitalaria, y zonas de amenaza por inundación



Nota: La figura se realizó con base a la información obtenida de dos páginas. Adaptado de. “Caracterización General del escenario de riesgo por inundación” Instituto Distrital de Riesgo y Cambio climático. [IDIGER]. 2021. <https://www.idiger.gov.co/rinundacion> & “Hospitales de la ciudad de Bogotá”. Google maps. 2021. <https://www.google.com/maps/search/hospitales+de+la+ciudad+de+bogot%C3%A1/@4.7569877,-74.0975868,14z/data=!3m1!4b1>

La figura 29 representa el mapa general de la Ciudad de Bogotá, en las que se encuentran las zonas con mayor a menor riesgo por inundación y remisión en masa, también se evidencia la ubicación de los hospitales en la ciudad de Bogotá. Estos hospitales se encuentran en una zona que presenta menos riesgos a nivel ambiental, y se encuentra en la red vías principal que conectan con las demás vías de la ciudad de Bogotá.

Ahora bien, El Parque Central Metropolitano Simón Bolívar por ser de gran magnitud y por contar a su alrededor con una red de urgencias hospitalarias, es ideal para establecer el presente proyecto.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 30

Principales causas por inundaciones dentro de la ciudad de Bogotá



Tomado de. "Caracterización General del escenario de riesgo por inundación" Instituto Distrital de Riesgo y Cambio climático. [IDIGER]. 2021. (<https://www.idiger.gov.co/rinundacion>)

La figura 30 muestra las distintas causales que generan inundaciones y que provocan desastres en la ciudad de Bogotá. Estos desastres hidrometeorológicos pueden provocar remoción en masa pueden ocasionar pérdidas humanas, pérdida de viviendas, personas atrapadas, heridos, pérdida de patrimonio, daños en las estructurales, en el espacio público, problemas de tráfico vehicular

3.5. Análisis-Meso

A continuación, se evidenciarán cual es la red hospitalaria de Teusaquillo, Engativá, Barrios unidos y Fontibón; también se evidencia cual es la población más vulnerable de las cuatro Localidades ya mencionadas.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 31

Análisis Poblacional y Red hospitalaria de las Localidades del centro de la ciudad (Teusaquillo, Engativá, Fontibón, Barrios Unidos)



Adaptada de. de “Localidad de Teusaquillo” Alcaldía mayor de Bogotá, secretaría social, 2017. (https://old.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/2018documentos/12092018_Teusaquillo%20diagn%C3%B3stico%202017%20-%20SDIS.pdf) & “Hospitales de la ciudad de Bogotá”. Google maps. 2021. <https://www.google.com/maps/search/hospitales+de+la+ciudad+de+bogot%C3%A1/@4.7569877,-74.0975868,14z/data=!3m1!4b1>

Cómo se evidencia en la figura 31 el proyecto se va a implantar en el Centro de las cuatro localidades. Con el fin de ayudar a mitigar el colapso hospitalario de la red hospitalaria de la zona. De acuerdo con esto se pretende ayudar a la población más vulnerable de estas localidades por medio del equipamiento itinerante de urgencias brindando una respuesta rápida ante una emergencia Sanitaria.

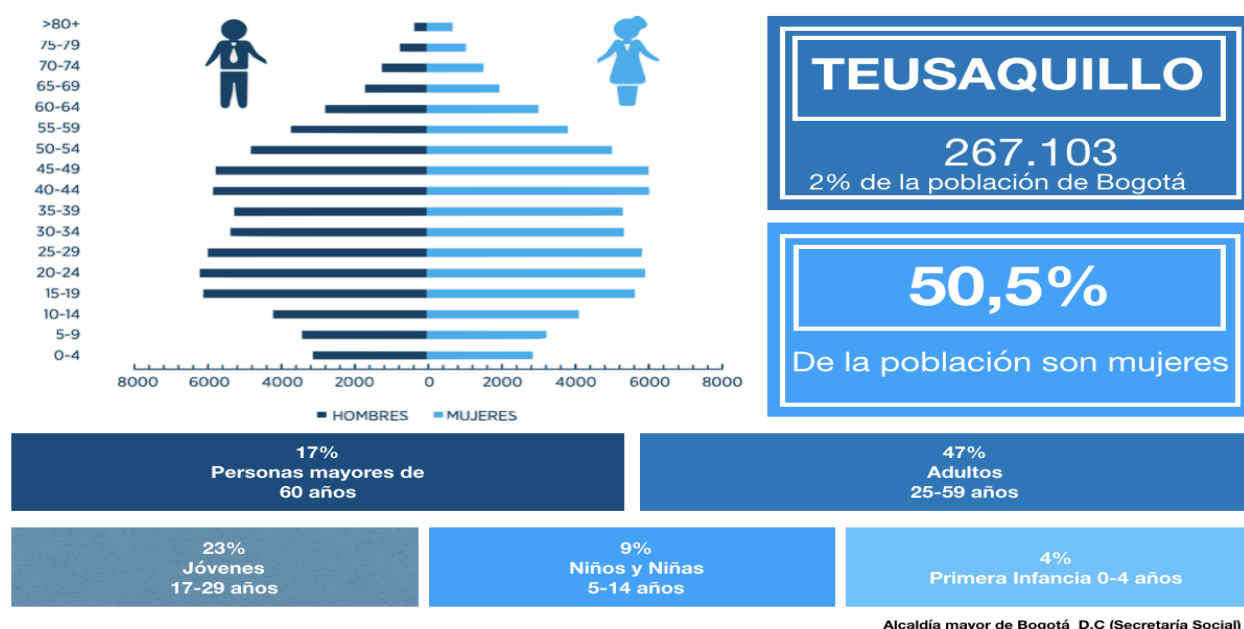
EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3.5.1. Población Objetivo

La presente investigación tiene por objetivo delimitar la población en estado de vulnerabilidad. Por esto, se realizó una investigación del porcentaje de personas más vulnerables que habitan en la localidad de Teusaquillo, la figura 32 nos permite identificar que el mayor porcentaje de personas que habitan en el sector son adultos en un 47% y el 17% son adultos mayores de 60 años. Quienes durante la emergencia sanitaria han sido la población más perjudicada con la pandemia, ya que por su edad avanzada están en mayor riesgo de contraer el virus COVID-19.

Figura 32

Población de la localidad de Teusaquillo

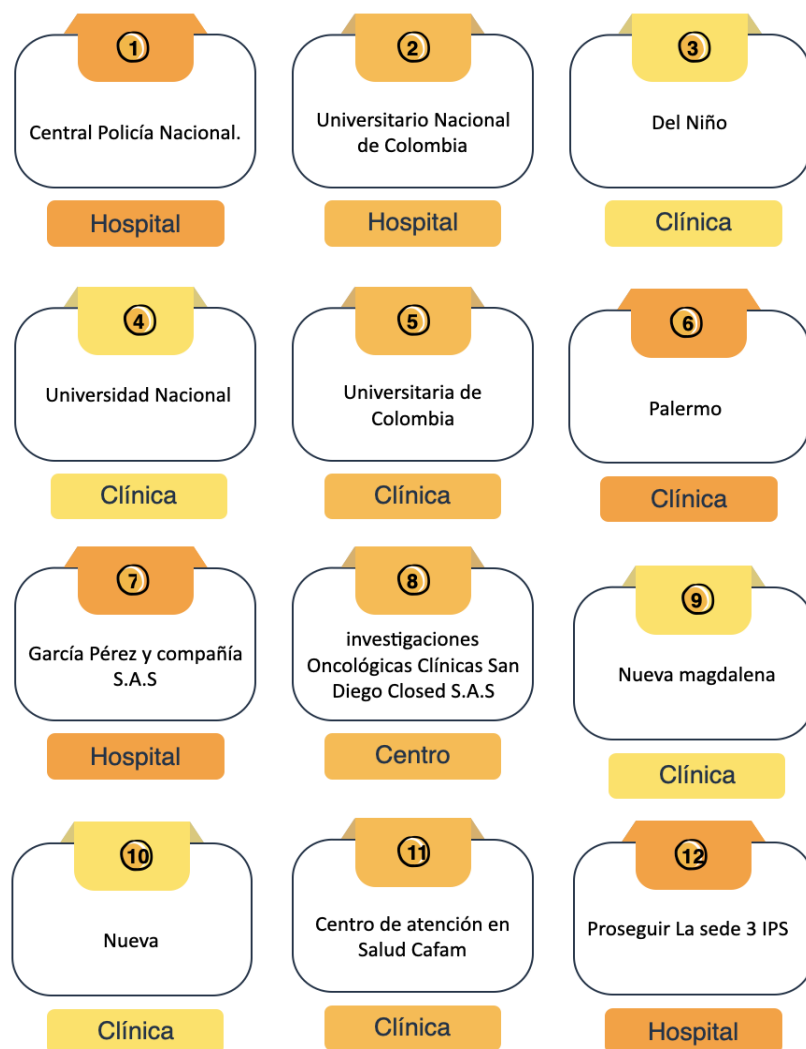


Nota: El Cuadro de barras representa el número y porcentaje de la población que tiene la localidad de Teusaquillo información. Adaptada de "Localidad de Teusaquillo" Alcaldía mayor de Bogotá, secretaría social, 2017. (https://old.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/2018documentos/12092018_Teusaquillo%20diagn%C3%B3stico%202017%20-%20SDIS.pdf)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 33

Entidades prestadoras de servicios de salud en la localidad de Teusaquillo.



Nota: La imagen muestra las distintas entidades prestadoras de Salud que se encuentran en la Zona centro de la ciudad específicamente en la localidad de Teusaquillo. Adaptada de “Teusaquillo, Bogotá, hospitales” Google Maps, 2021. (<https://www.google.com/maps/search/Teusaquillo,+Bogot%C3%A1,+hospitales/@4.640969,-74.1226833,13z/data=!3m1!4b1>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3.6. Alcance del proyecto

Figura 34

Alcances del proyecto

Elaboración propia.

El proyecto se plantea para escenarios de colapso hospitalarios ya sea por un evento de catástrofe natural o crisis sanitaria. La implantación del proyecto pretende que sea en áreas libres, superficies planas de concreto o campos con zonas verde, con una superficie libre de mínimo de 1000 m² disponibles, para ello se proponen 6 parques a nivel metropolitano en la ciudad de Bogotá con un clima templando.

La distribución y zonificación de los usos están sujetos y direccionados a los puntos de acceso peatonal y vehicular para las ambulancias y servicios, así que se genera una tipología reticular con una distribución basada en los lineamientos normativos hospitalarios colombianos.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3.6.1. Selección del lugar.

(Parques metropolitanos de la ciudad de Bogotá)

El parque Central Simón Bolívar debido a su localización geográfica central de la ciudad de Bogotá, punto de referencia y por sus características de estar rodeado una de las redes hospitalarias de la localidad de Teusaquillo y rodeado de un ecosistema verde, según investigaciones de salud esto ayuda a la recuperación pronta del paciente, se escoge para la realización provisional de la red de apoyo del servicio de urgencias hospitalarias para la mitigación del colapso hospitalario.

Figura 35

Parque Metropolitano Simón Bolívar



Nota: ubicado sobre la Av. 68 al Occidente, con la Calle 53 Sur, Calle 63 al Norte y Carrera 60 al Oriente 53. Tomada de. “Parque Metropolitano Simón Bolívar” Sitios Turístico Bogotá, 2018. (<https://www.sitiosturisticosbogota.com/parque-metropolitano-simon-bolivar/>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 36*Parque Metropolitano el Tunal*

Nota: Ubicado en la calle 48B Sur y la Av. Boyacá, cuenta con una extensión de 55 hectáreas. Tomada de “Parque metropolitano el Tunal” Alcaldía local de Tunjuelito, 2021. (<http://www.tunjuelito.gov.co/milocalidad/parque-metropolitano-tunal>)

Figura 37*Parque Metropolitano el Country Club*

Nota: El parque se encuentra ubicado en la calle 127C con carrera 11D. Tomada de “Cancha de Polo del club el country pasará a ser el Parque Metropolitano” El Tiempo, 2014. (<https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14413937>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 38*Parque Metropolitano Zona Franca*

Nota: ubicado en la calle 13 C con Kra 106, tiene un área total de 243.325 m². Tomada de “La Zona Franca de Bogotá cuenta con este hermoso Parque”, Lemoine. L. Instituto Distrital de Recreación y Deporte [IDRD], L, 2017. (<https://www.civico.com/bogota/noticias/fotos-la-zona-franca-de-bogota-cuenta-con-este-hermoso-parque>)

Figura 39*Parque Metropolitano Tercer Milenio*

Nota: Está ubicado entre las calles Sexta y Novena, la carrera Décima y la avenida Caracas. Tomada de. “Contraloría Distrital halló posibles sobre costos en construcción del parque Tercer Milenio” W radio noticias, 2020. (<https://www.wradio.com.co/noticias/bogota/contraloria-distrital-hallo-posibles-sobrecostos-en-construccion-del-parque-tercer-milenio/20200728/nota/4058477.aspx>)

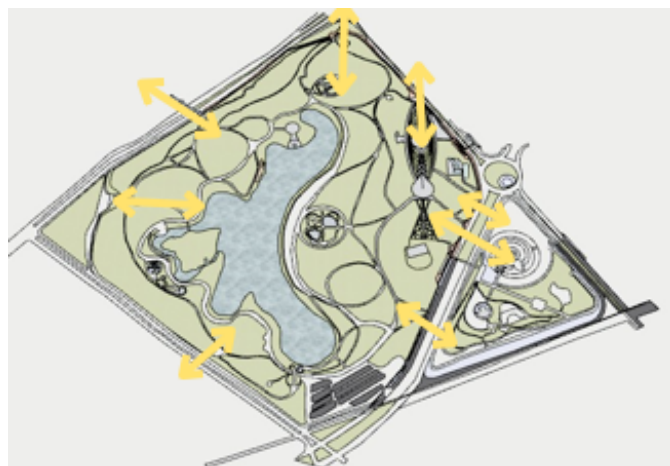
EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3.6.2. Lugar de implantación

Según los análisis de tipologías hospitalarias enfocadas al proyecto, se analiza los puntos de acceso del Parque Simón Bolívar. Se selecciona el área de eventos en el parque y se analizan sus accesos principales y la cercanía con los servicios de energía del parque. Se determinó una tipología basada en el uso de patios, ubicando 7 patios que definen los ejes y las circulaciones principales del proyecto, ya que cada área contará con una visual a los patios centrales, esto con el fin de contar con una buena iluminación, ventilación, circulación al interior del equipamiento.

Figura 40

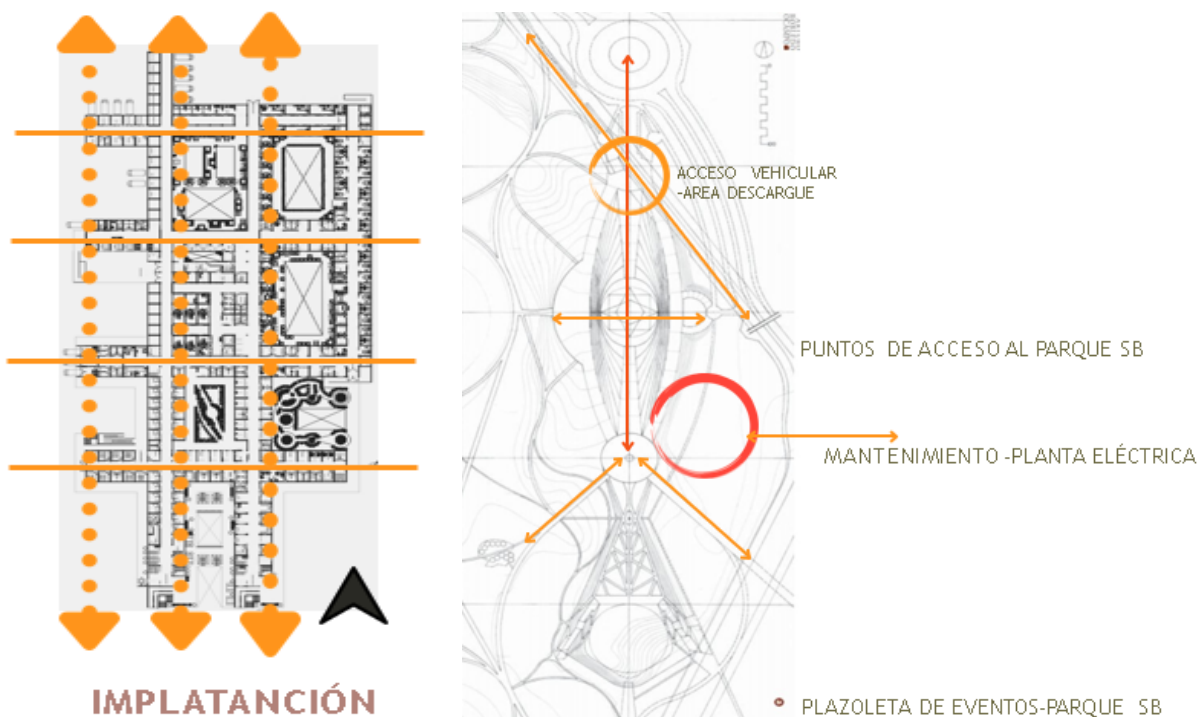
Accesos al-Parque Central Simón Bolívar



Elaboración propia

El Parque Metropolitano Simón Bolívar es el parque urbano más grande e importante de la ciudad de Bogotá, se encuentra ubicado en el centro geográfico de Bogotá, (Colombia). Es surcado por las avenidas Carrera 60, Carrera 68 de oriente a occidente y las calles 63 y 53, tiene un área de 113 hectáreas.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 41*Lineamiento para la Implantación del proyecto*

Elaboración propia

La figura 41 representa la forma de implantación del equipamiento la cual tiene correlación con las tipologías hospitalarias, de esta manera se define la forma de implantación. El parque cuenta con una serie de accesos directos sobre las av. principales, a partir de esto se determinó cuáles serían los diferentes accesos al proyecto dependiendo del tipo de actividad que se realice en estas zonas

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

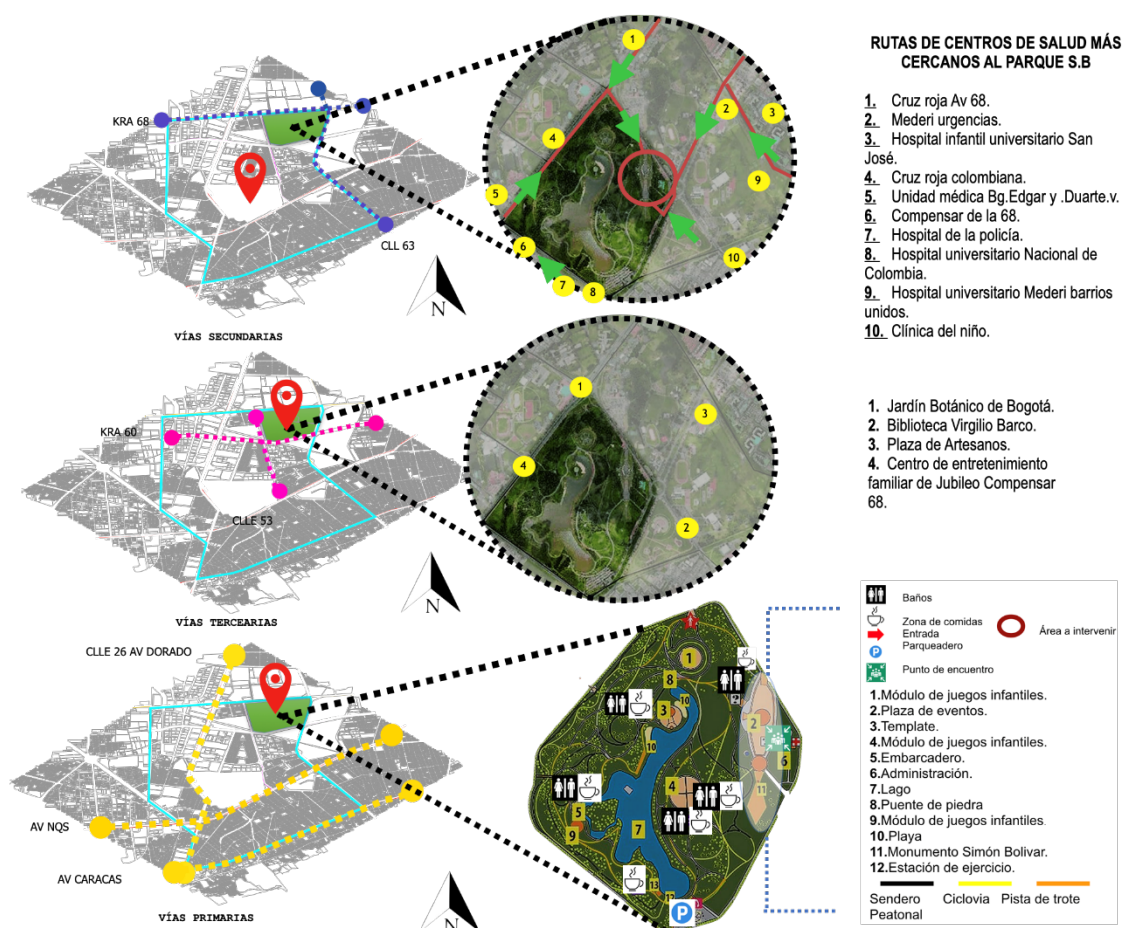
3.7. Análisis Micro

(Parques metropolitanos de la ciudad de Bogotá)

El parque Central Simón Bolívar debido a su localización geográfica central de la ciudad de Bogotá, punto de referencia y por sus características de estar rodeado una de las redes hospitalarias de la localidad de Teusaquillo y rodeado de un ecosistema verde según investigaciones de salud esto ayuda a la recuperación pronta del paciente, se escoge para la realización provisional de la red de apoyo del servicio de urgencias hospitalario para la mitigación del colapso hospitalario.

Otros parques posibles para realización de la configuración arquitectónica en otras localidades (que cumplan con las características de tener una gran extensión de tierra libre, descubiertos y con menores índices de riesgo son):

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 42*Análisis Micro-Parque Metropolitano Simón bolívar***DEBILIDADES**

- Se encuentra contiguo a la malla vial principal.
- Parques de diversión lo que genera una mayor contaminación auditiva.

OPORTUNIDADES

- Amplia zona para intervención.
- Fácil acceso al lugar de intervención.
- Red hospitalaria cercana.
- Mejora y pronta recuperación de los pacientes por naturaleza.

Adaptada de. "Parque Central Simón Bolívar". Tripadvisor. s.f. (https://www.tripadvisor.co/Attraction_Review-g294074-d590760-Reviews-Parque_Metropolitano_Simon_Bolivar-Bogota.html) &). "Enfoque sistémico aplicado al manejo de parques metropolitanos, una posición desde Bogotá d.c. – Colombia". Posada, A. et al., 2016. https://www.researchgate.net/figure/Figura-Figura-1-Parque-Metropolitano-Simon-Bolivar-2014-Fuente-Portal-de-Mapas-de_fig1_329354424

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

La figura 42 muestra el Parque Central Simón Bolívar el cual presenta características propicias para el la implantación del proyecto ya que las vías principales conectan directamente con la red vial principal de la ciudad de Bogotá lo que facilita el acceso a los servicios de urgencias de la Red hospitalaria de la Zona.

8. Conclusión.

Los hospitales han ido cambiados de tipología de acuerdo a las circunstancias y eventualidades históricas y se van adaptando a las necesidades de los seres humanos, pero aún perduran los principios ordenadores que optimizan su funcionamiento y que son utilizados hoy en día.

Gracias a los avances tecnológicos se han podido diseñar y mejorar las soluciones arquitectónicas ante situaciones de riesgo como y así poder salvar más vidas.

En un momento de crisis la población más vulnerable son los adultos mayores y niños, es por esto que las estrategias arquitectónicas deben ir orientadas a esta población y a las áreas más vulnerables de un territorio. El parque Simón Bolívar es un punto estratégico de ciudad de Bogotá, debido a su ubicación central idónea para ubicar un centro hospitalario que ayude a contrarrestar el colapso de la red hospitalaria en las localidades cercanas.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

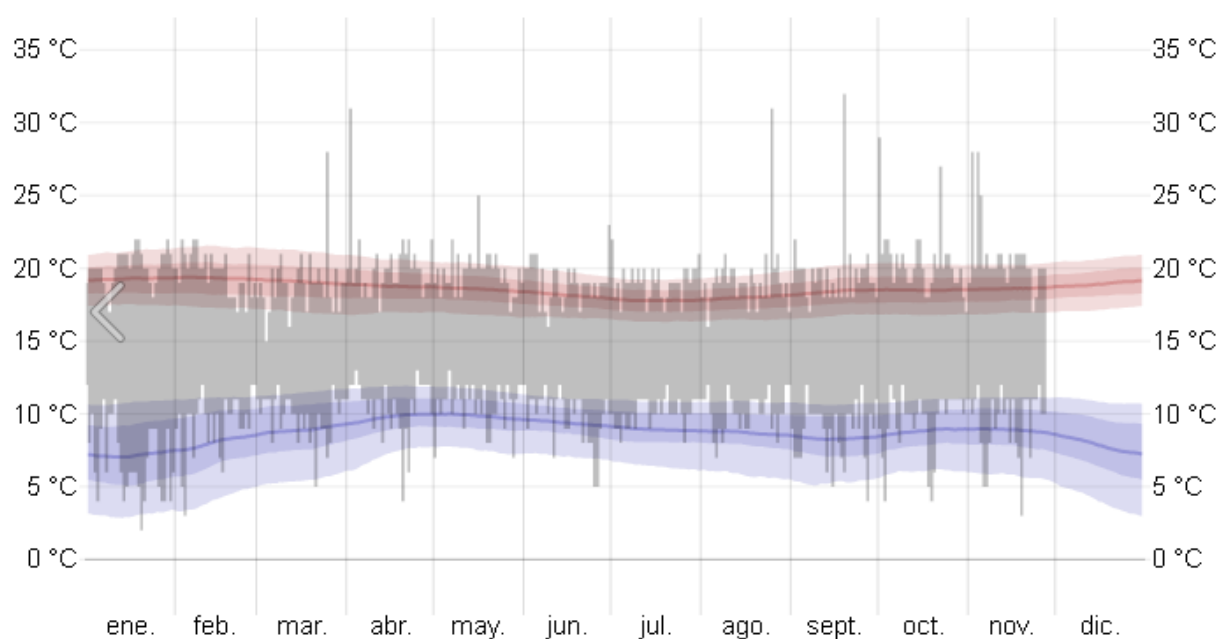
4. Capítulo IV. Formular estrategias bioclimática y tecnológicas itinerantes de fácil ensamblaje y rápido montaje.

4.1. Caracterización del clima de Bogotá

La ciudad de Bogotá cuenta con un clima frío -semi seco, con periodos más cortos en el verano y el invierno. En el transcurso del año, la temperatura en Bogotá oscila entre 7 °C a 19 °C, en promedio 13.1 °C y durante el día se promedia entre 18 °C a 20 °C y en la noche, en horas de la madrugada se promedia una temperatura entre 8 °C a 10 °C. (Weather Spark, 2021).

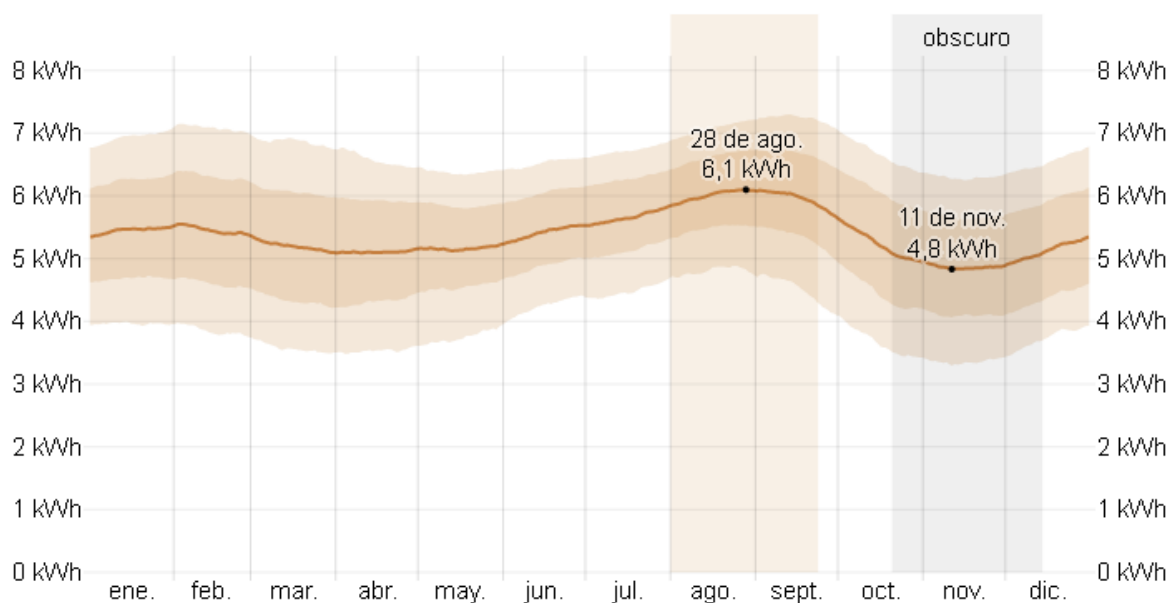
Figura 43

Temperatura en Bogotá en el año 2021



Nota: Tomado de. “Datos históricos meteorológicos de 2021 en Bogotá Colombia”. Weather Spark. 2021. (<https://es.weatherspark.com/h/y/23324/2021/Datos-hist%C3%B3ricos-meteorol%C3%B3gicos-de-2021-en-Bogot%C3%A1-Colombia#Figures-Temperature>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 44*Ubicación del sol en el mes de diciembre.*

Nota: Tomado de. "Datos históricos meteorológicos de 2021 en Bogotá Colombia". Weather Spark. 2021. (<https://es.weatherspark.com/h/y/23324/2021/Datos-hist%C3%B3ricos-meteorol%C3%B3gicos-de-2021-en-Bogot%C3%A1-Colombia#Figures-Temperature>)

El periodo más resplandeciente del año en la ciudad de Bogotá dura aproximadamente dos meses y va desde el mes de agosto hasta el mes de septiembre con un promedio de 5.8 kWh por m². En los meses de octubre, noviembre y diciembre, se presentan como los meses más oscuros del año, presentando una energía solar promedio entre 5.1 kw/h por m² y 4.9 kw/h m², mientras que el mes de agosto es el mes más resplandeciente en todo año, presentando un promedio de 6.0 kw/h. (Weather Spark. 2021).

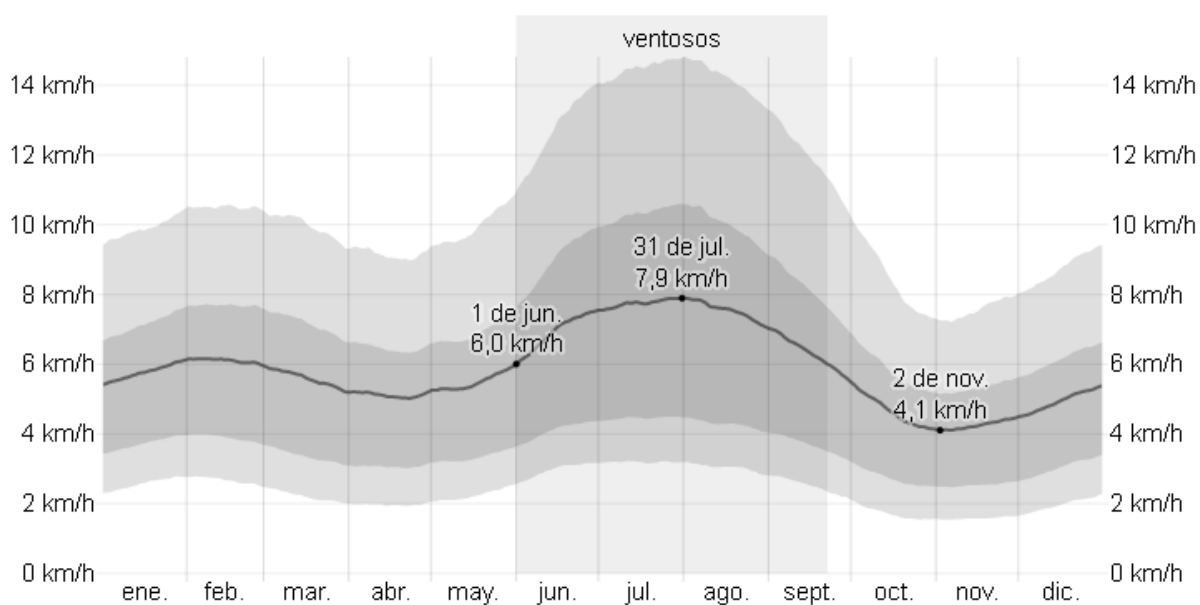
EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

4.1.1.. Vientos

Para determinar la velocidad y la dirección de los vientos en Bogotá, se debe tener en cuenta su ubicación topográfica, ya que estos datos varían según su localización. Los meses con más viento en Bogotá son: junio, julio, agosto y la mitad de septiembre, con velocidad promedio de 6.0 km/h y en julio es mes con mayor velocidad de vientos en todo el año, con aproximado de 7.8 km/h tiene una velocidad de viento. el mes de noviembre presenta menor velocidad de vientos, promedia 4.3 km/h. (Weather Spark. 2021).

Figura 45

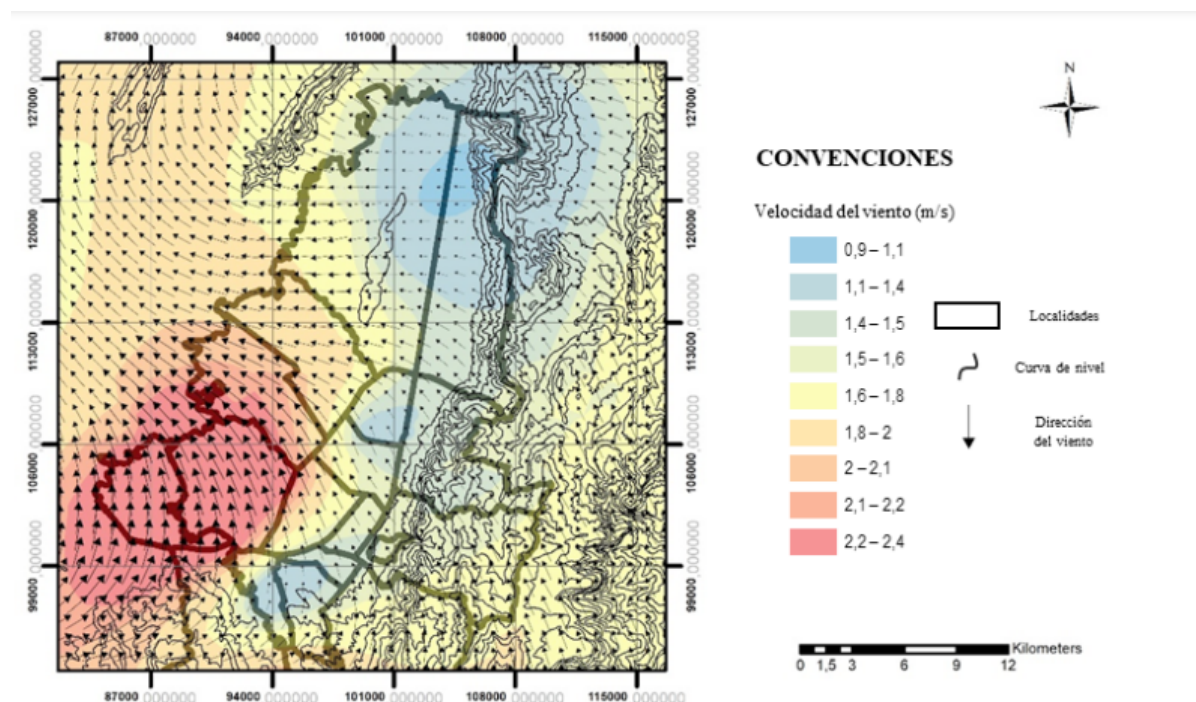
Velocidad de vientos en el periodo de año, en la ciudad de Bogotá.



Nota: Tomado de. "Datos históricos meteorológicos de 2021 en Bogotá Colombia". Weather Spark. 2021. (<https://es.weatherspark.com/h/y/23324/2021/Datos-hist%C3%B3ricos-meteorol%C3%B3gicos-de-2021-en-Bogot%C3%A1-Colombia#Figures-Temperature>)

Figura 46

Velocidad de vientos en la ciudad de Bogotá.



Nota: Tomada de. "Estudio climatológico de los vientos para la ciudad de Bogotá en el periodo 2010 – 2016*". Aragón J.*et al.*, 2019. (<http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v15n2/1900-3803-entra-15-02-286.pdf>)

La figura-46 refleja la velocidad de los vientos en la ciudad de Bogotá, se puede evidenciar que la zona centro de la ciudad cuenta con una velocidad de vientos entre 1,6-1,8 km/h.

4.2. Análisis de incidencia Solar. software 3D Sun Path

Para este análisis solar que se realizó en el software llamado 3D Sun Path (ruta del sol 3d) permite aproximar y visualizar como influye en el proyecto el recorrido del sol durante todo un año, es decir, podemos observar cómo ingresa a la luz del sol en diferentes horarios del día y en diferentes meses del año. Con esto podemos concluir cuál es el ángulo más idóneo para instalar los paneles solares

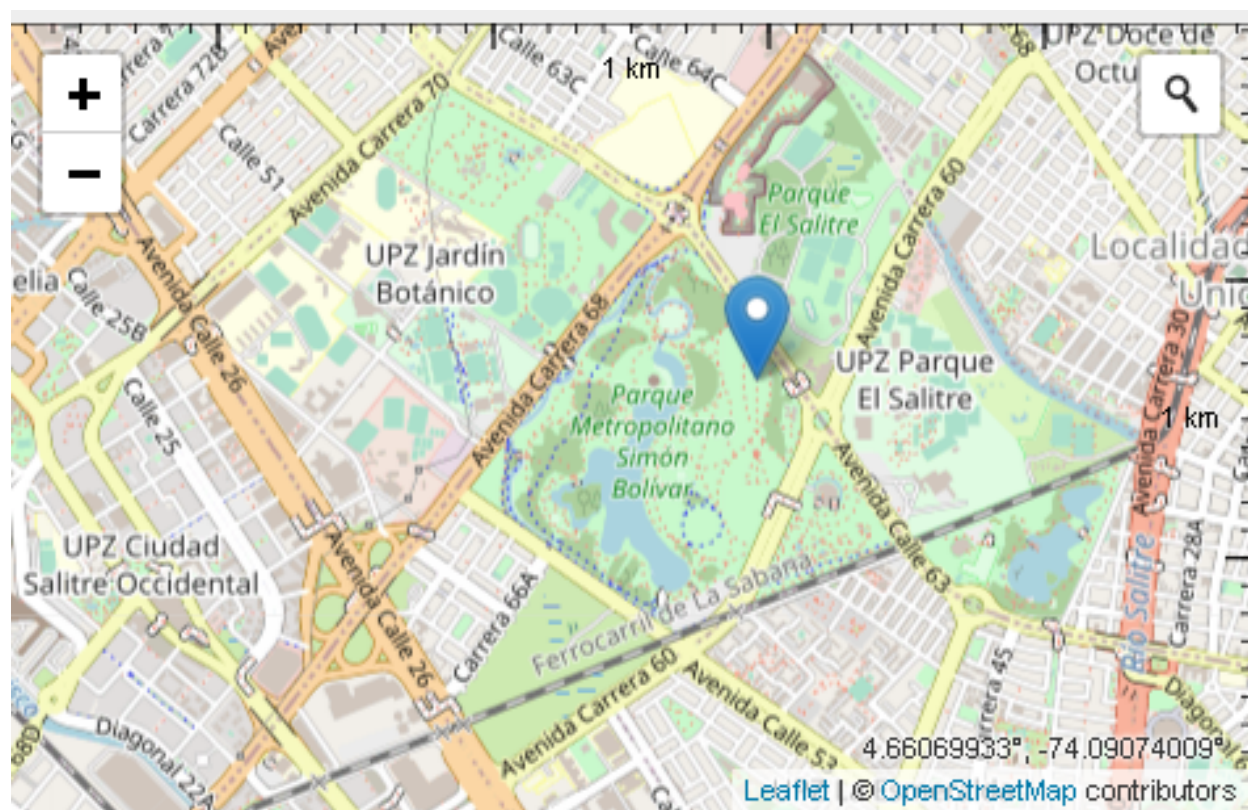
EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

en la cubierta, podemos determinar cuáles son las áreas que reciben mayor radiación solar en el año y también cuales son las sombras que genera.

Para la ejecución de dicho análisis , se especificaron las coordenadas, donde se implantara el proyecto , en este caso lo ubicamos en la ciudad de Bogotá , en el parque central Simón Bolívar, también se carga un prototipo del modelo arquitectónico a implementar para poder realizar la simulación.

Figura 47

Localización, parque central Simón Bolívar.



Nota. Esta figura se elaboró en el software “Sun Path” Marsh, A. 2015. (<http://andrewmarsh.com/software/sunpath3d-web/>)

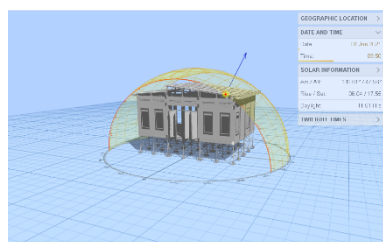
EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

4.2.1. Incidencia del sol en el módulo

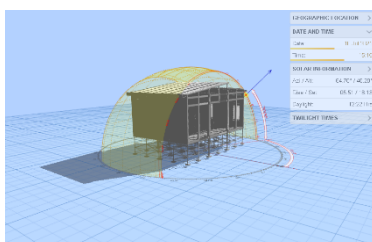
Figura 48

Incidencia del sol en el módulo, en tres diferentes meses del año.

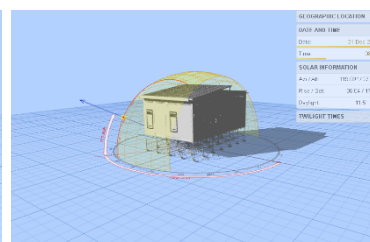
Mes: Enero



Mes: Julio



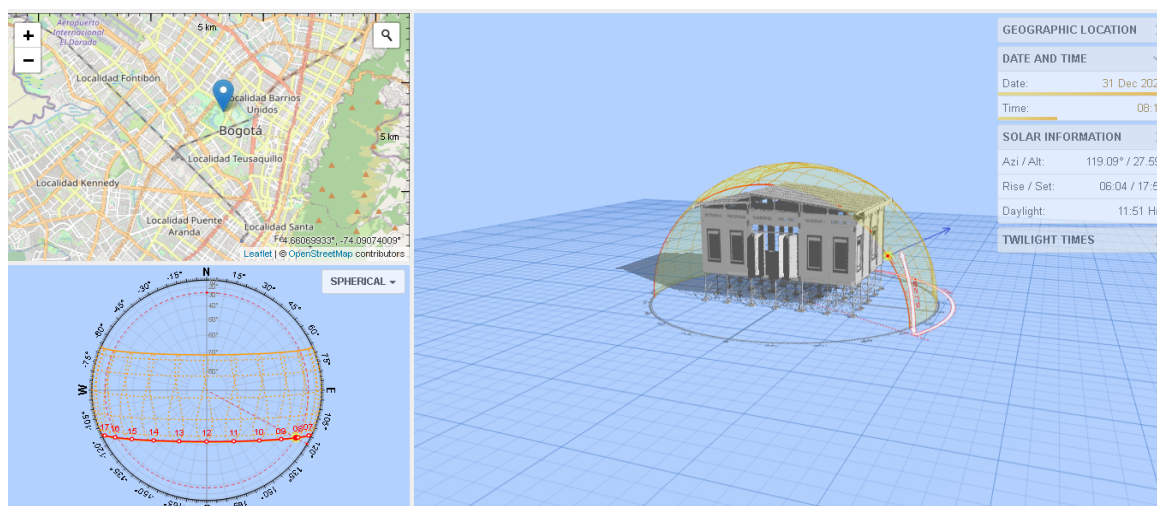
Mes: Diciembre



Nota: las figuras evidencian cómo la luz solar ingresa al módulo en el mes de enero en el horario de las 9:00 am, mes de julio en el horario de las 3:15 pm, el mes de diciembre en el horario de las 8:10 am, fachada sur oriental. Esta figura se elaboró en el software “Sun Path” Marsh, A. 2015. (<http://andrewmarsh.com/software/sunpath3d-web/>)

Figura 49

Mes de Diciembre



Nota: mes de diciembre en el horario de las 8:10am, fachada sur oriental y fachada sur. En conclusión, para aprovechar la mayor radiación solar para cargar los paneles solares, la mayoría de paneles deberá estar instalados en dirección sur-occidental. Esta figura se elaboró en el software. “Sun Path” Marsh, A. 2015. (<http://andrewmarsh.com/software/sunpath3d-web/>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

4.2.2. Simulaciones. Análisis de materiales

Para las metodologías a implementar en el proyecto: Los materiales usados para su ejecución, deben cumplir con un análisis de confort térmico, para este análisis se utilizó el software DESIGN BUILDER, especializado en analizar el confort térmico de edificaciones y consumo energético. En este programa se cargaron las características de cada material para que en su resultado se determine el valor u-value ($\text{W/m}^2\text{-K}$) correspondiente a la transmisión térmica del material. Este valor permite conocer el nivel de aislación térmica con respecto al porcentaje de energía que lo atraviesa; si el número resultado es bajo quiere decir que la superficie está bien aislada. Estos fueron los resultados.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

4.1.1. Simulaciones-Panel Mono Wall

El Panel tipo Sándwich panel por estar relleno de Poliuretano y recubierto de láminas de acero galvanizado en aluminio, esto nos proporciona mejor aislamiento térmico aparte que es un material liviano.

Tabla.1

(Muros Tipo Sandwich) MonoWall

Inner surface	
Convective heat transfer coefficient (W/m ² -K)	2,152
Radiative heat transfer coefficient (W/m ² -K)	5,540
Surface resistance (m ² -K/W)	0,130
Outer surface	
Convective heat transfer coefficient (W/m ² -K)	19,870
Radiative heat transfer coefficient (W/m ² -K)	5,130
Surface resistance (m ² -K/W)	0,040
No Bridging	
U-Value surface to surface (W/m ² -K)	2,604
R-Value (m ² -K/W)	0,554
U-Value (W/m²-K)	1.805
With Bridging (BS EN ISO 6946)	
Thickness (m)	0,1000
Km - Internal heat capacity (KJ/m ² -K)	110,1312
Upper resistance limit (m ² -K/W)	0,554
Lower resistance limit (m ² -K/W)	0,554
U-Value surface to surface (W/m ² -K)	2,604
R-Value (m ² -K/W)	0,554
U-Value (W/m²-K)	1.805
U-Value (W/m²-K)	1.805

Nota: La Tabla se realizó en el software Builder Desing para determinar la capacidad de generar confort térmico del muro panel "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>). Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 50

Panel Mono Wall (muro panel)



Tomado de "¿Qué es el Poliuretano?" MPYA. 2021. (<https://multipanelyaceros.com/que-es-el-poliuretano/>)

4.1.2. Simulación Placas de concreto prefabricadas

Estas Placas de Concreto Prefabricado aparte de brindar una fuerza estructural importante para sostener las cargas vivas nos da un confort térmico óptimo para el equipamiento, ya que se encuentra sobre él (1,5) en el Valor U

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 51*Placa de Entrepiso*

Inner surface	
Convective heat transfer coefficient (W/m ² -K)	0,342
Radiative heat transfer coefficient (W/m ² -K)	5,540
Surface resistance (m ² -K/W)	0,170
Outer surface	
Convective heat transfer coefficient (W/m ² -K)	19,870
Radiative heat transfer coefficient (W/m ² -K)	5,130
Surface resistance (m ² -K/W)	0,040
No Bridging	
U-Value surface to surface (W/m ² -K)	1,567
R-Value (m ² -K/W)	0,848
U-Value (W/m²-K)	1,179
With Bridging (BS EN ISO 6946)	
Thickness (m)	0,1030
Km - Internal heat capacity (KJ/m ² -K)	48,7008
Upper resistance limit (m ² -K/W)	0,848
Lower resistance limit (m ² -K/W)	0,848
U-Value surface to surface (W/m ² -K)	1,567
R-Value (m ² -K/W)	0,848
U-Value (W/m²-K)	1,179
U-Value (W/m²-K)	1,179

Nota: La imagen representa las cifras que permiten evidenciar la capacidad de Resistencia y la capacidad de transferencia Radiativa del material la del proyecto a partir del programa. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>). Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 52*Placas en concreto prefabricado*

Tomado de. "Elementos prefabricados de concreto" Construcción y tecnología en concreto. 2017. (<http://www.revistacyt.com.mx/index.php/10-posibilidades-del-concreto/749-elementos-prefabricados-de-concreto>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

4.1.3. Simulación de cubierta Tipo sándwich

Panel tipo Sándwich está compuesto de poliuretano el cual permite aislar térmicamente y acústicamente reduciendo lo que permite mantener un confort térmico en el interior ya que controla la entrada del frío y calor.

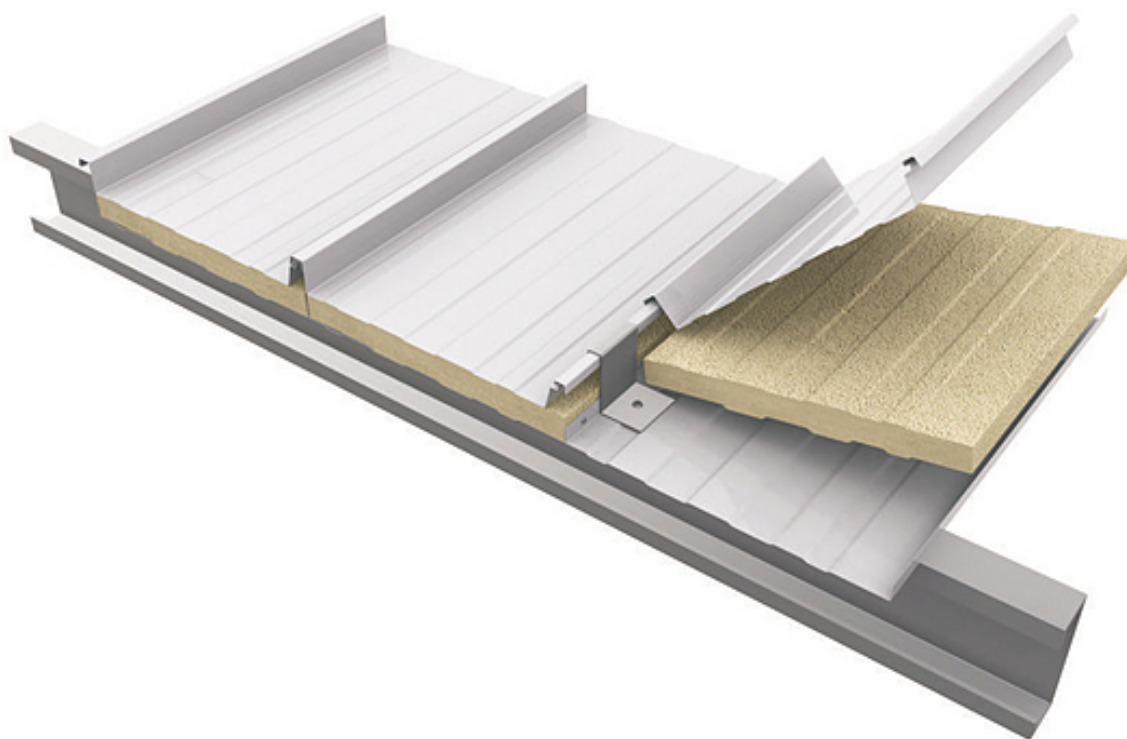
Figura 53

Cubierta tipo panel

Inner surface	
Convective heat transfer coefficient (W/m ² -K)	4,460
Radiative heat transfer coefficient (W/m ² -K)	5,540
Surface resistance (m ² -K/W)	0,100
Outer surface	
Convective heat transfer coefficient (W/m ² -K)	19,870
Radiative heat transfer coefficient (W/m ² -K)	5,130
Surface resistance (m ² -K/W)	0,040
No Bridging	
U-Value surface to surface (W/m ² -K)	1,250
R-Value (m ² -K/W)	0,940
U-Value (W/m²-K)	1,064
With Bridging (BS EN ISO 6946)	
Thickness (m)	0,0440
Km - Internal heat capacity (KJ/m ² -K)	8,6800
Upper resistance limit (m ² -K/W)	0,940
Lower resistance limit (m ² -K/W)	0,940
U-Value surface to surface (W/m ² -K)	1,250
R-Value (m ² -K/W)	0,940
U-Value (W/m²-K)	1,064
U-Value (W/m²-K)	1,064

Nota: Análisis realizado en “Design Builder”. 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 54*Cubierta Tipo Sándwich*

Tomada de "Cubierta y revestimiento metálico – Sándwich de Deck Tipo C" Hunter Douglas. s.f. (<https://www.archdaily.co/catalog/co/products/15749/cubierta-y-revestimiento-metalico-sandwich-deck-tipo-c-hunter-douglas>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

4.2. Análisis de Confort

Para cada una de las áreas hospitalarias se realiza el mismo procedimiento de análisis en el software mencionado anteriormente, y se le indica la caracterización del lugar de acuerdo a su uso, implementando la cantidad de horas que está en funcionamiento, indicando la cantidad de equipos médicos utilizados en dichas áreas, para identificar un análisis térmico en diferentes áreas.

Simulaciones-Análisis de Confort

4.2.1. Análisis de Confort Térmico en Sala de Cirugía

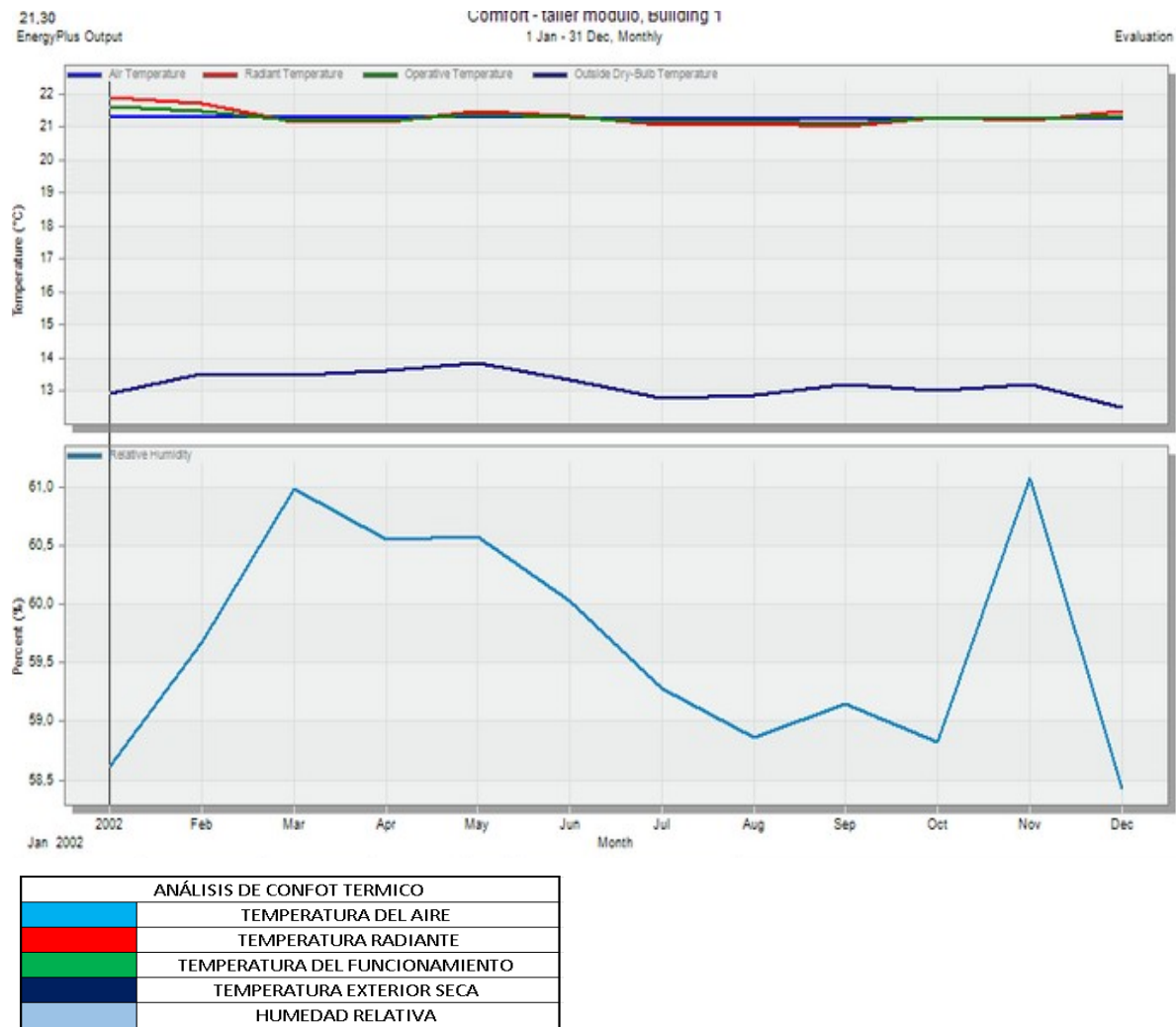
De acuerdo a los análisis, podemos observar a partir del programa Design Builder donde se representa el confort térmico dentro de la sala de cirugía del equipamiento durante los diferentes meses del año, con esto determinamos que el confort térmico es óptimo para por el tipo de material que se utiliza ya que estos materiales son especiales para generar confort dentro del equipamiento.

promedio de consumo en un año 1401,4 kw

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 55

Análisis de confort en Sala de cirugía



Nota: Análisis realizado en. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 2*Tabla de Confort térmico en sala de cirugía*

Analysis	Summary	Parametric	Optimisation + UA/SA	Data Visualisation	
Date/Time	Air Temperature (°C)	Radiant Temperature (°C)	Operative Temperature (°C)	Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	Relative Humidity (%)
1/01/2002	21,29952	21,90684	21,60318	12,94556	58,61064
1/02/2002	21,29396	21,68128	21,48762	13,54974	59,68182
1/03/2002	21,26342	21,14352	21,20347	13,46307	60,98695
1/04/2002	21,27324	21,15779	21,21552	13,6358	60,56006
1/05/2002	21,28164	21,45608	21,36886	13,86475	60,57781
1/06/2002	21,27017	21,33727	21,30372	13,32486	60,03024
1/07/2002	21,24734	21,06442	21,15588	12,78014	59,28803
1/08/2002	21,2484	21,11964	21,18402	12,8668	58,85985
1/09/2002	21,2391	21,00788	21,12349	13,18743	59,15554
1/10/2002	21,25742	21,3052	21,28131	13,02735	58,82167
1/11/2002	21,24961	21,20319	21,2264	13,20212	61,08487
1/12/2002	21,24767	21,46264	21,35515	12,49419	58,42347

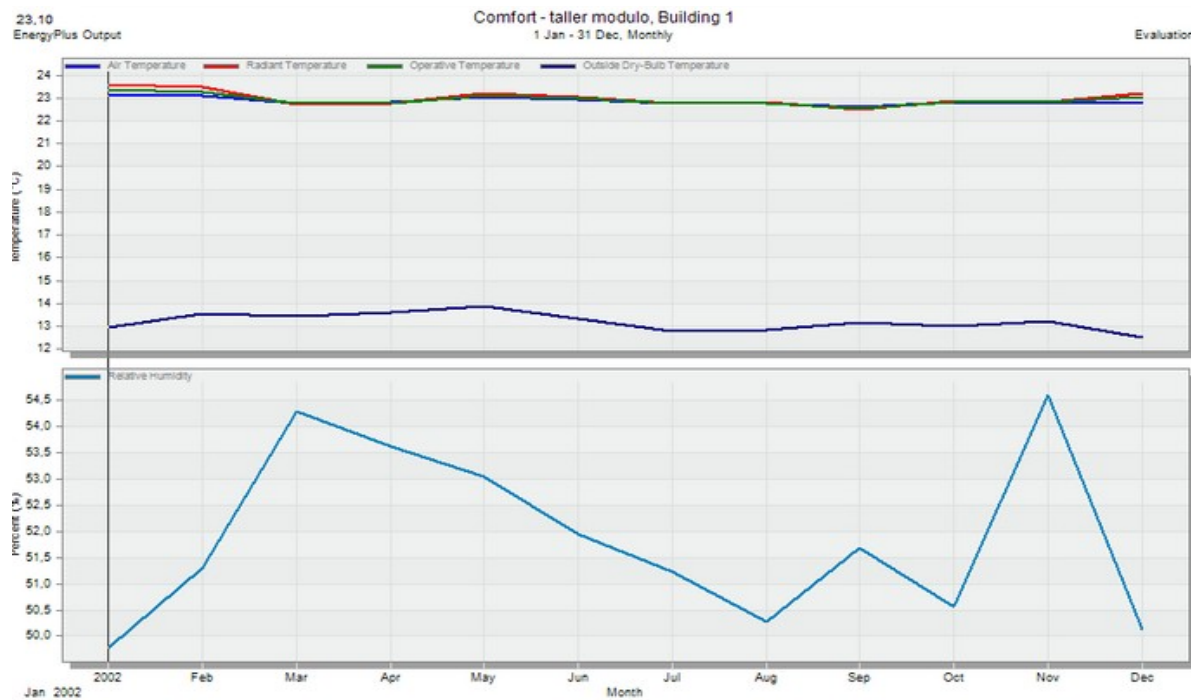
Nota: Análisis realizado en. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

4.2.3. Simulaciones –Análisis de confort de laboratorio

En las gráficas Se evidencias las cifras que arroja el programa Desing Builder en el que se observa mes a mes cuanta energía eléctrica llega a consumir el laboratorio del equipamiento, con esto se evidencia que en Marzo Mayo Octubre y Diciembre tiene un elevado consumo de energía a comparación de los demás meses del año.

- **CONSUMO ENERGÉTICO PROMEDIO EN 1 AÑO (3.30.16 KW/H)**

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 56*Confort en el área de confort en laboratorio*

ANÁLISIS DE CONFOT TERMICO	
	TEMPERATURA DEL AIRE
	TEMPERATURA RADIANTE
	TEMPERATURA DEL FUNCIONAMIENTO
	TEMPERATURA EXTERIOR SECA
	HUMEDAD RELATIVA

Nota: Análisis realizado en. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 3*Confort térmico del laboratorio*

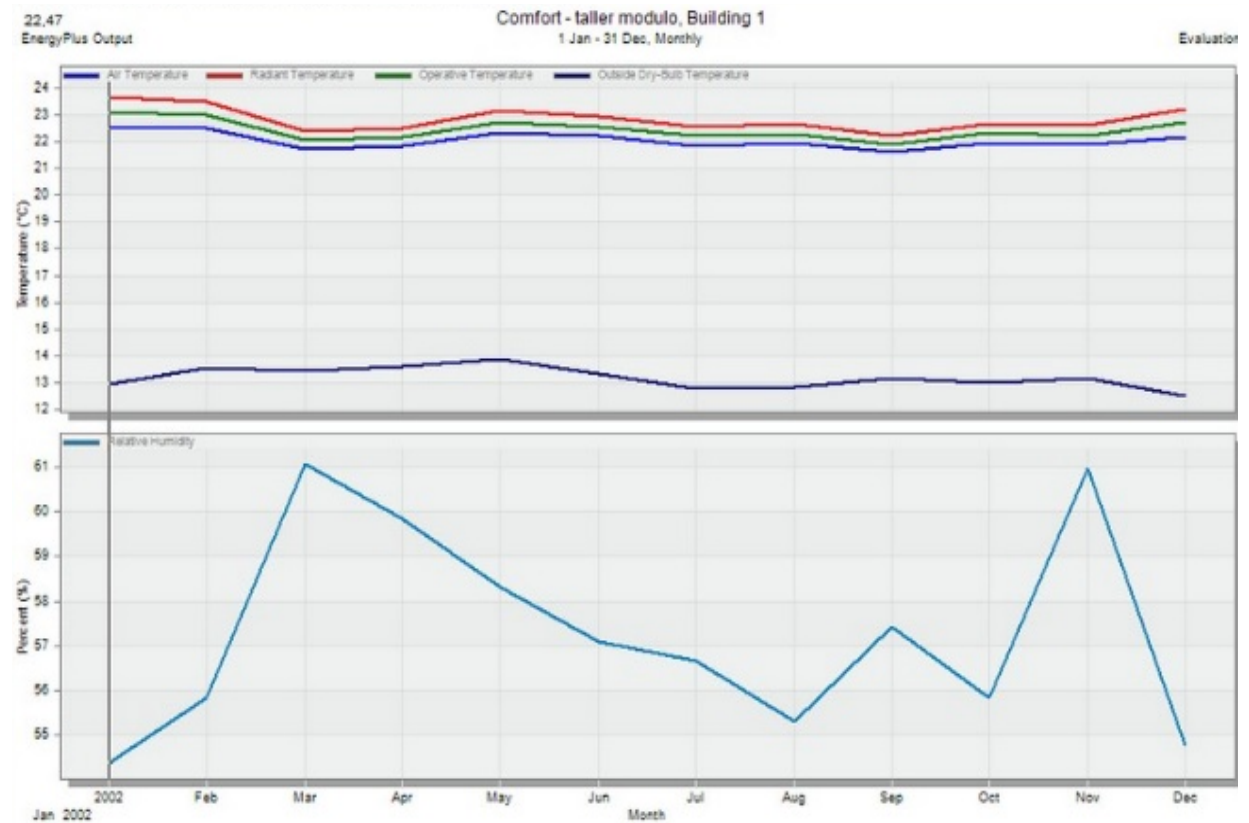
Analysis	Summary	Parametric	Optimisation + UA/SA	Data Visualisation	
Date/Time	Air Temperature (°C)	Radiant Temperature (°C)	Operative Temperature (°C)	Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	Relative Humidity (%)
1/01/2002	23.09541	23.61045	23.35293	12.94556	49.76353
1/02/2002	23.08868	23.45611	23.27239	13.54974	51.29775
1/03/2002	22.78761	22.73285	22.76023	13.46307	54.293
1/04/2002	22.81447	22.74743	22.78095	13.6358	53.61182
1/05/2002	23.02043	23.19493	23.10768	13.86475	53.04425
1/06/2002	22.95275	23.05561	23.00418	13.32486	51.93689
1/07/2002	22.768	22.77173	22.76987	12.78014	51.23399
1/08/2002	22.78689	22.80309	22.79499	12.8668	50.27847
1/09/2002	22.60406	22.46721	22.53563	13.18743	51.68426
1/10/2002	22.80237	22.85922	22.8308	13.02735	50.56578
1/11/2002	22.79284	22.84438	22.81861	13.20212	54.60601
1/12/2002	22.84768	23.20101	23.02435	12.49419	50.13336

Nota: Análisis realizado en. “Design Builder”. 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

4.2.4. Simulaciones –análisis de confort de habitaciones -hospitalización

Las **figuras** realizadas en el programa Design Builder arroja valores determinados con relación a la materialidad del equipamiento, se evidencia la manera en la que incide la temperatura al interior década zona. De esto podemos concluir que la materialidad utilizada para la envolvente del equipamiento es adecuada y óptima para mantener el confort termo acústico permitiendo, de esto se concluye que los valores arrojados por el software son positivos.

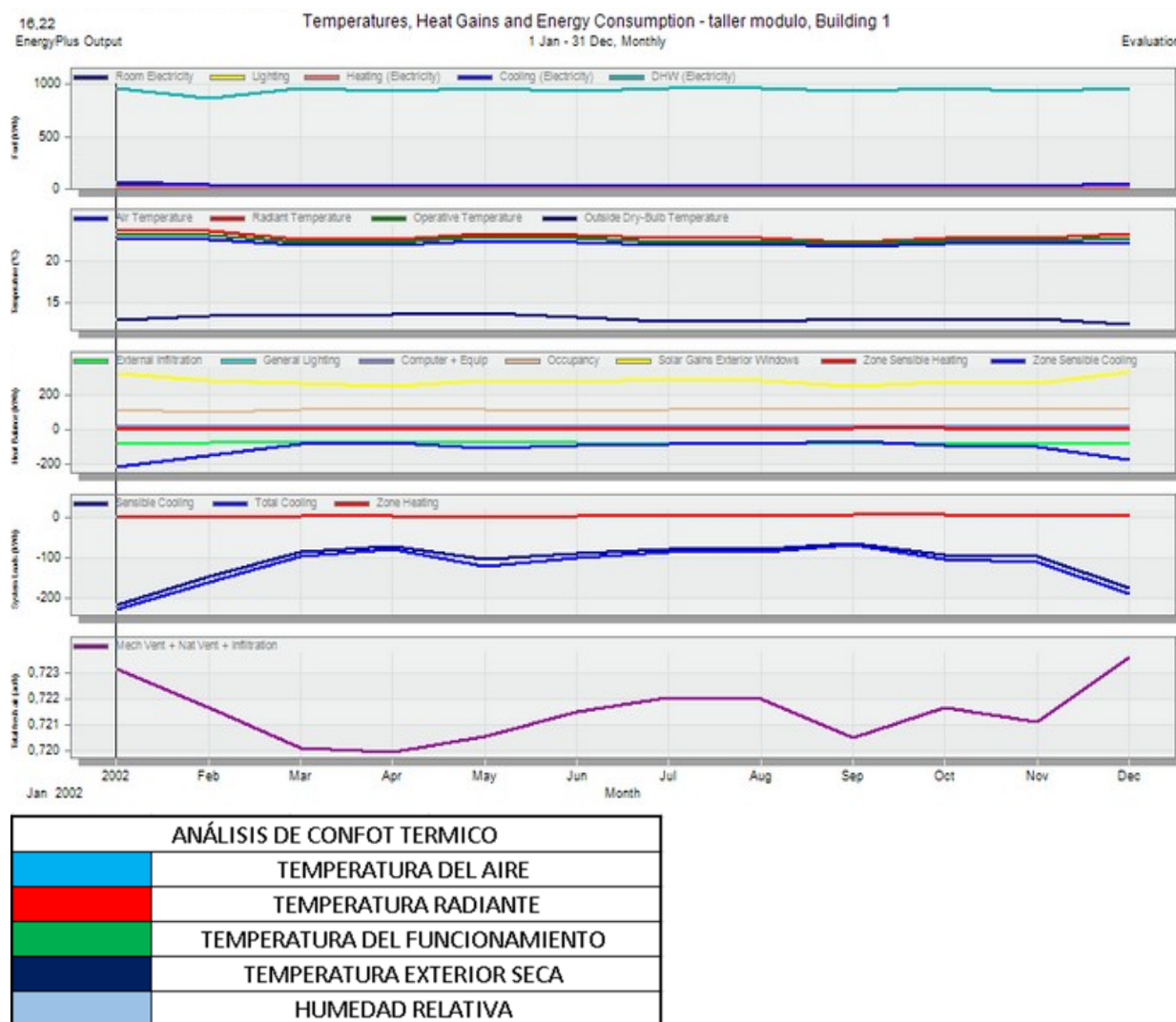
EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 57*Confort térmico en Habitaciones-hospitalización*

ANÁLISIS DE CONFOT TERMICO	
	TEMPERATURA DEL AIRE
	TEMPERATURA RADIANTE
	TEMPERATURA DEL FUNCIONAMIENTO
	TEMPERATURA EXTERIOR SECA
	HUMEDAD RELATIVA

Nota: Análisis realizado en. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 58*Confort térmico en Habitaciones-hospitalización*

Nota: Análisis realizado en. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 4*Confort térmico en Habitaciones-hospitalización*

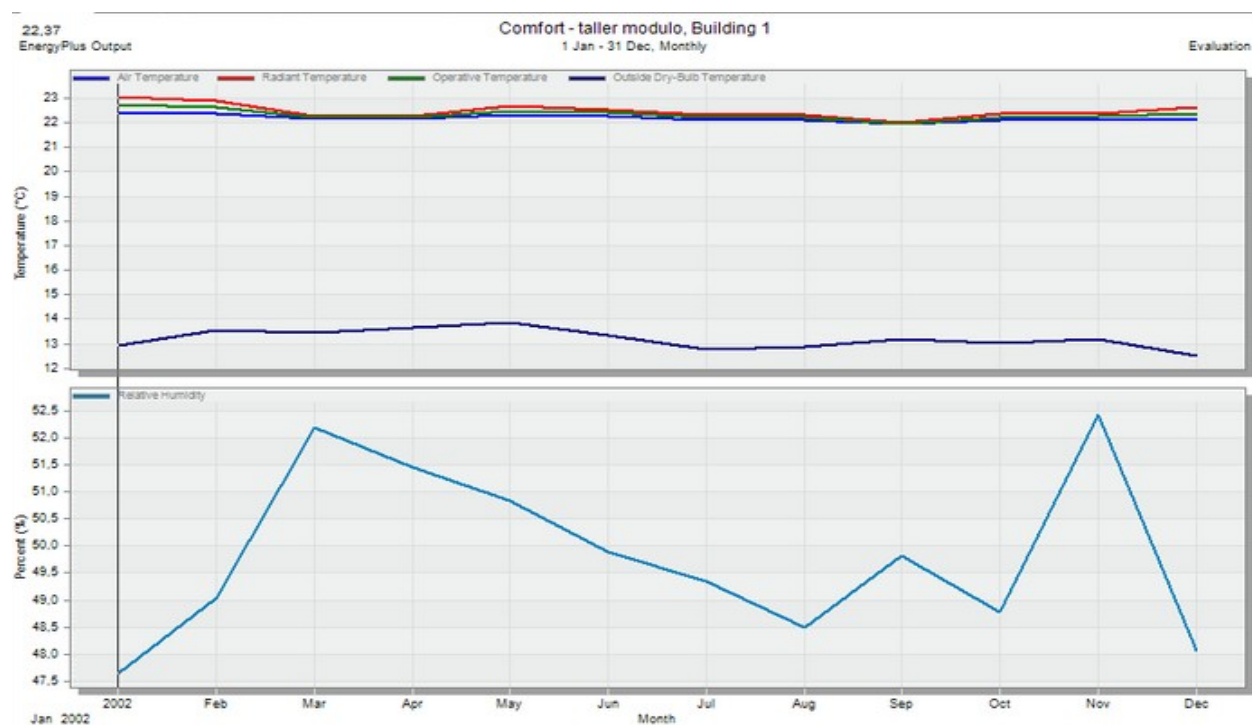
Date/Time	Air Temperature (°C)	Radiant Temperature (°C)	Operative Temperature (°C)	Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	Relative Humidity (%)
1/01/2002	22,46652	23,66337	23,06495	12,94556	54,35931
1/02/2002	22,46917	23,48577	22,97747	13,54974	55,84257
1/03/2002	21,73311	22,38712	22,06011	13,46307	61,08076
1/04/2002	21,84726	22,4695	22,15838	13,6358	59,85624
1/05/2002	22,33711	23,12576	22,73144	13,86475	58,3178
1/06/2002	22,1923	22,9175	22,5549	13,32486	57,09682
1/07/2002	21,84743	22,5404	22,19391	12,78014	56,6727
1/08/2002	21,9197	22,62909	22,27439	12,8668	55,28769
1/09/2002	21,61923	22,18696	21,9031	13,18743	57,43544
1/10/2002	21,94242	22,66575	22,30408	13,02735	55,81906
1/11/2002	21,86632	22,57639	22,22135	13,20212	60,97799
1/12/2002	22,15903	23,20735	22,68319	12,49419	54,77879

Nota: Análisis realizado en. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

4.2.5. Simulaciones—Análisis de Confort de Oficinas

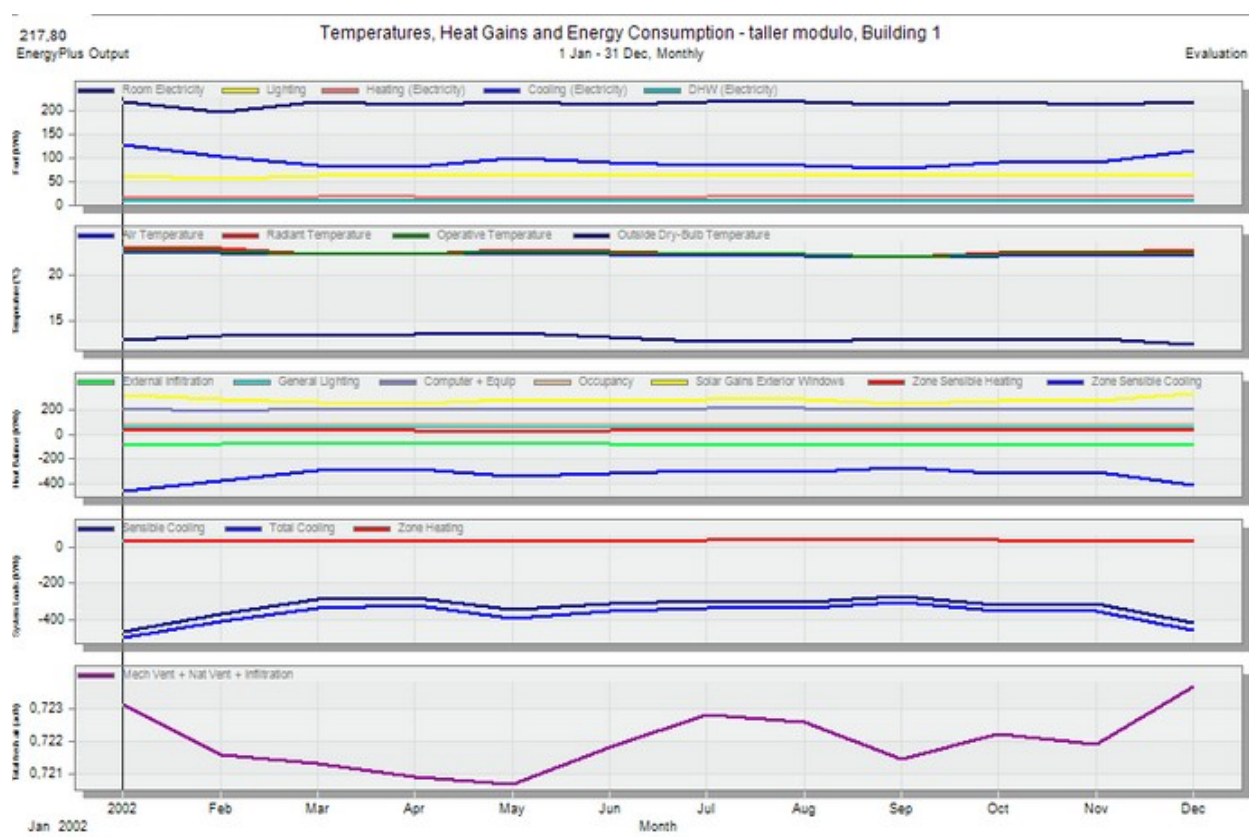
Las **imágenes aquí consignadas** representan por medio de cifras y gráficas cómo se comportan los materiales a nivel térmico, esto con el fin de determinar si los materiales utilizados para el equipamiento son los óptimos con respecto al lugar de implantación. Los resultados obtenidos en el programa de Design Builder arroja que el material escogido cuenta con la capacidad para mantener el confort térmico dentro del equipamiento.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 59*Confort térmico oficinas*

Nota: Análisis realizado en. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 60*Confort térmico oficinas*

Nota: Análisis realizado en. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 5*Confort de Oficinas*

Date/Time	Air Temperature (°C)	Radiant Temperature (°C)	Operative Temperature (°C)	Outside Dry-Bulb Temperature (°C)	Relative Humidity (%)
1/01/2002	22,37287	23,06262	22,71774	12,94556	47,63087
1/02/2002	22,34642	22,90449	22,62545	13,54974	49,03927
1/03/2002	22,16886	22,27923	22,22405	13,46307	52,17288
1/04/2002	22,16539	22,27519	22,22029	13,6358	51,44124
1/05/2002	22,29881	22,66724	22,48302	13,86475	50,83909
1/06/2002	22,2461	22,53855	22,39233	13,32486	49,87661
1/07/2002	22,10981	22,28861	22,19921	12,78014	49,33564
1/08/2002	22,12027	22,31502	22,21764	12,8668	48,50064
1/09/2002	21,95547	21,99422	21,97485	13,18743	49,81597
1/10/2002	22,10874	22,34494	22,22684	13,02735	48,77547
1/11/2002	22,12147	22,35026	22,23586	13,20212	52,42859
1/12/2002	22,11676	22,65075	22,38376	12,49419	48,05976

Nota: Análisis realizado en. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

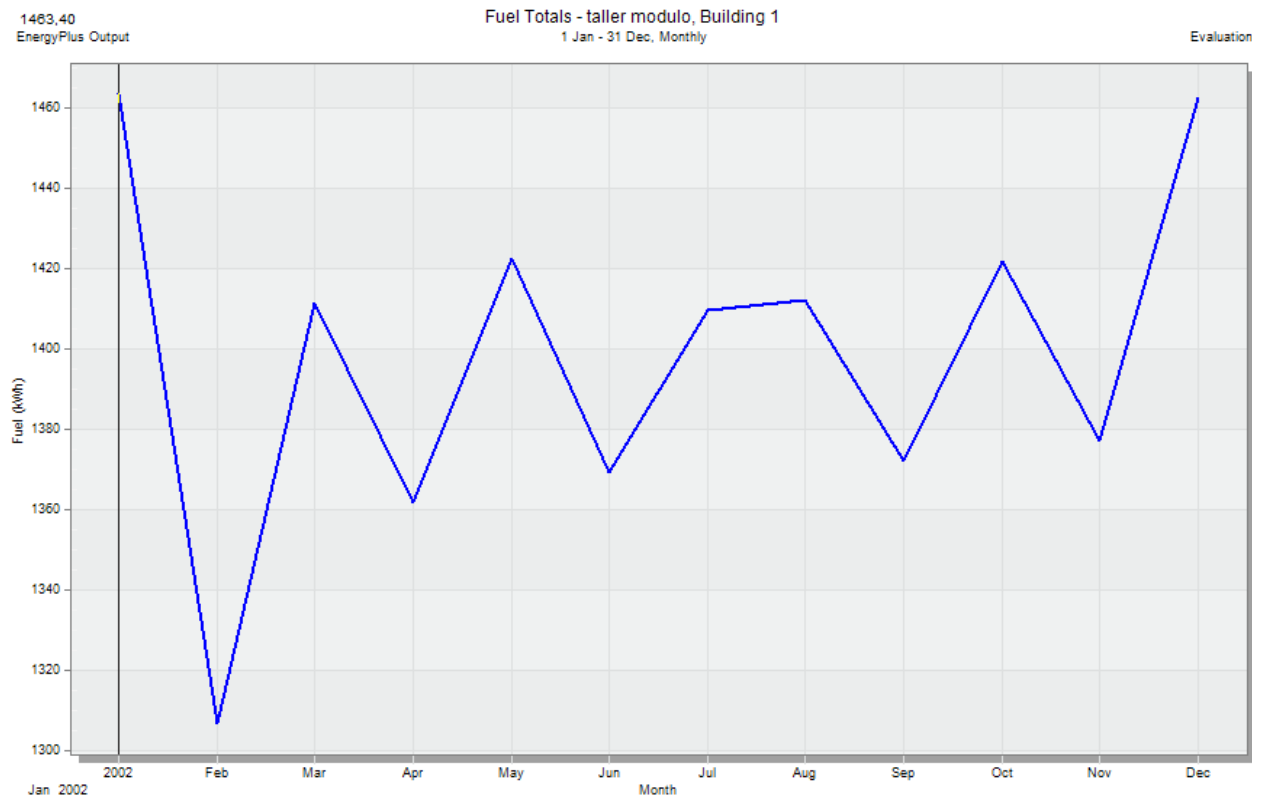
Consumo energético

Por medio del software Design Builder podemos aproximar un consumo energético de las diferentes áreas de un hospital, para ello se determinaron las características de cada área, que incluyen la cantidad de aparatos electrónicos de los que dispone, también se terminaron los horarios en los que el servicio está disponible, y los resultados son los siguientes:

1. Consumo energético salas de cirugía

El Consumo energético de la Sala de Cirugía promedio en 1 año del cual se en el mes de mayo y diciembre es donde más se incrementa el uso de energía eléctrica a comparación del resto de meses de un año. En diciembre se puede denotar este incremento abrupto ya que es el mes donde las personas más explotan pólvora y sufren daños físicos importantes los cuales deben ser atendidos quirúrgicamente por riesgo a muerte accidental por esto los hospitales están en gran ocupación y esto incrementa el uso de energía.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 61*Consumo energético anual en sala de cirugía*

Nota: Análisis realizado en. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 6*Consumo energético sala de cirugía*

CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL -SALAS DE CIRUGÍA	
MES	ENERGIA (KWh)
ENERO	1463,4
FEBRERO	1306,805
MARZO	1411,326
ABRIL	1361,782
MAYO	1422,513
JUNIO	1369,159
JULIO	1409,557
AGOSTO	1412,219
SEPTIEMBRE	1372,077
OCTUBRE	1421,706
NOVIEMBRE	1377,217
DICIEMBRE	1462,443

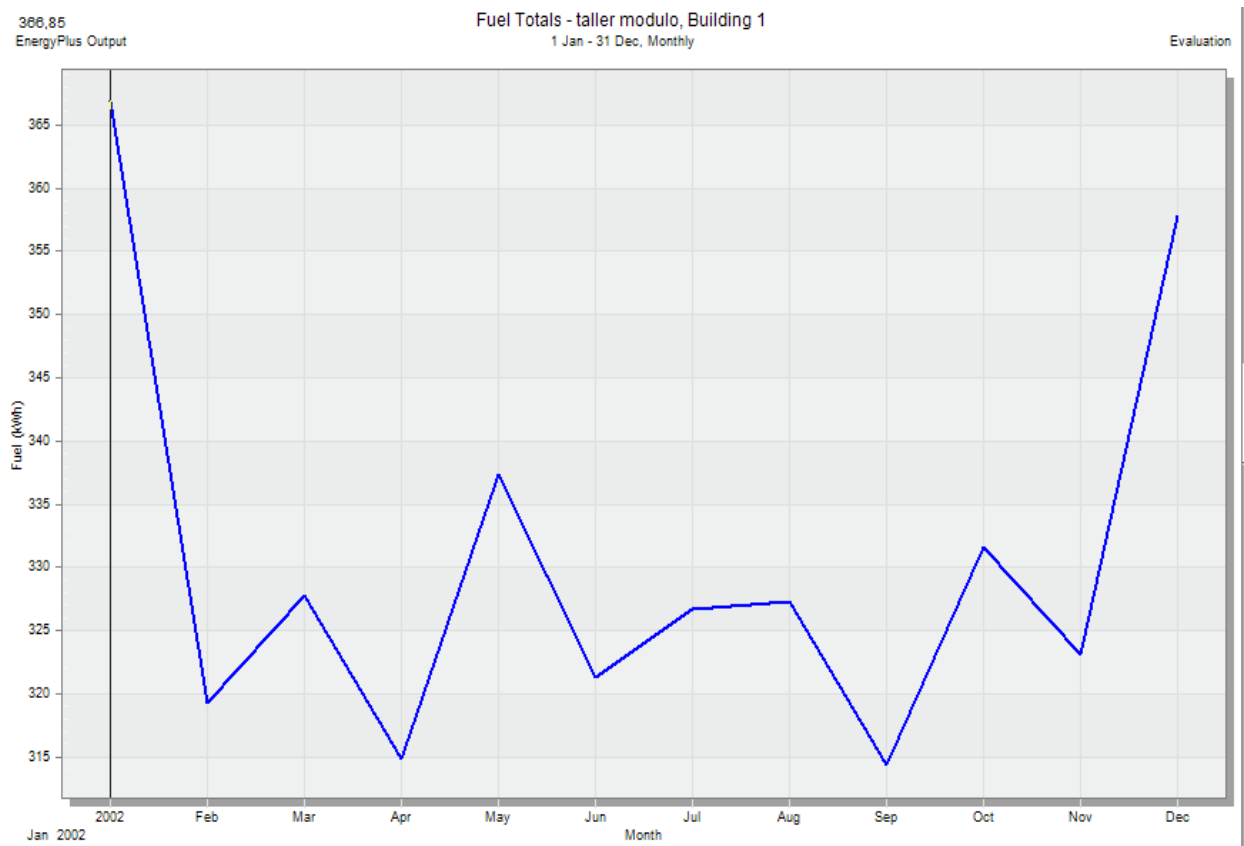
Nota: Consumo energético promedio mensual es de 1399,18 kw/h. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>). Elaboración propia.

Para entender bien la figura (62) se realizó una tabla (ver tabla 8) en el cual se especifica el consumo energético total del área de Cirugía, para esto se halló el cálculo mensual donde identificamos que el mes que genera mayor gasto energético es enero con un valor de *1463,4* y el mes con menor gasto energético consume durante un año es el mes de febrero con un valor de *1306,805*. Podemos deducir que el valor total de que consume el área de Cirugía es de: *1399,18 kw/h*.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

2. Consumo energético Área de Laboratorio

Figura 62

Consumo energético anual de Laboratorio

Nota: Análisis realizado en. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 7*Consumo energético laboratorio*

CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL - LABORATORIO	
MES	ENERGIA (KW/h)
ENERO	366,8483
FEBRERO	319,3165
MARZO	327,7484
ABRIL	314,8276
MAYO	337,3278
JUNIO	321,3517
JULIO	326,7316
AGOSTO	327,2675
SEPTIEMBRE	314,4173
OCTUBRE	331,6024
NOVIEMBRE	357,8502
DICIEMBRE	323,1469

Nota: Consumo energético promedio mensual es de 330.7030 kw/h. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>). Elaboración propia.

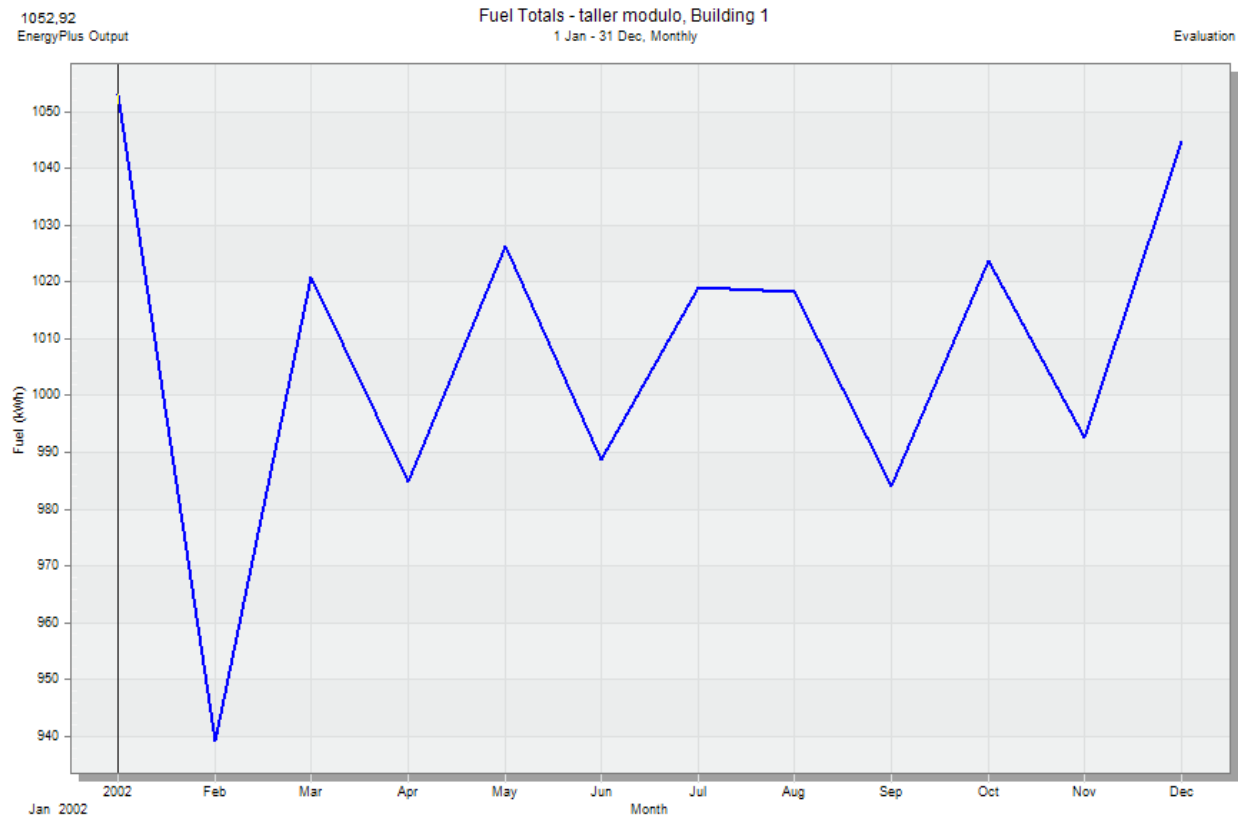
Para entender bien la figura (63) se realizó una tabla (ver tabla 9) en el cual se especifica el consumo energético total del área de sala de cirugía: para esto se halló el cálculo mensual donde identificamos que el mes que genera mayor gasto energético es enero con un valor de 366,8483, y el mes con menor gasto energético consume durante un año es el mes de septiembre con un valor de 314,4173. Podemos deducir que el valor total de que consume el área de Laboratorio es de: 330.7030 kw/h.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

3. Consumo energético Área de hospitalización

Figura 63

Consumo energético anual en Hospitalización



Nota: Análisis realizado en. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 8*Consumo anual energético anual en Hospitalización*

CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL - HOSPITALIZACIÓN	
MES	ENERGÍA (KW/h)
ENERO	1052,921
FEBRERO	939,2942
MARZO	1020,991
ABRIL	984,9203
MAYO	1026,443
JUNIO	988,7851
JULIO	1019,1
AGOSTO	1018,338
SEPTIEMBRE	984,132
OCTUBRE	1023,642
NOVIEMBRE	992,6921
DICIEMBRE	1044,731

Nota: Consumo energético promedio mensual anual es de 1007.99 kw/h. Elaboración propia

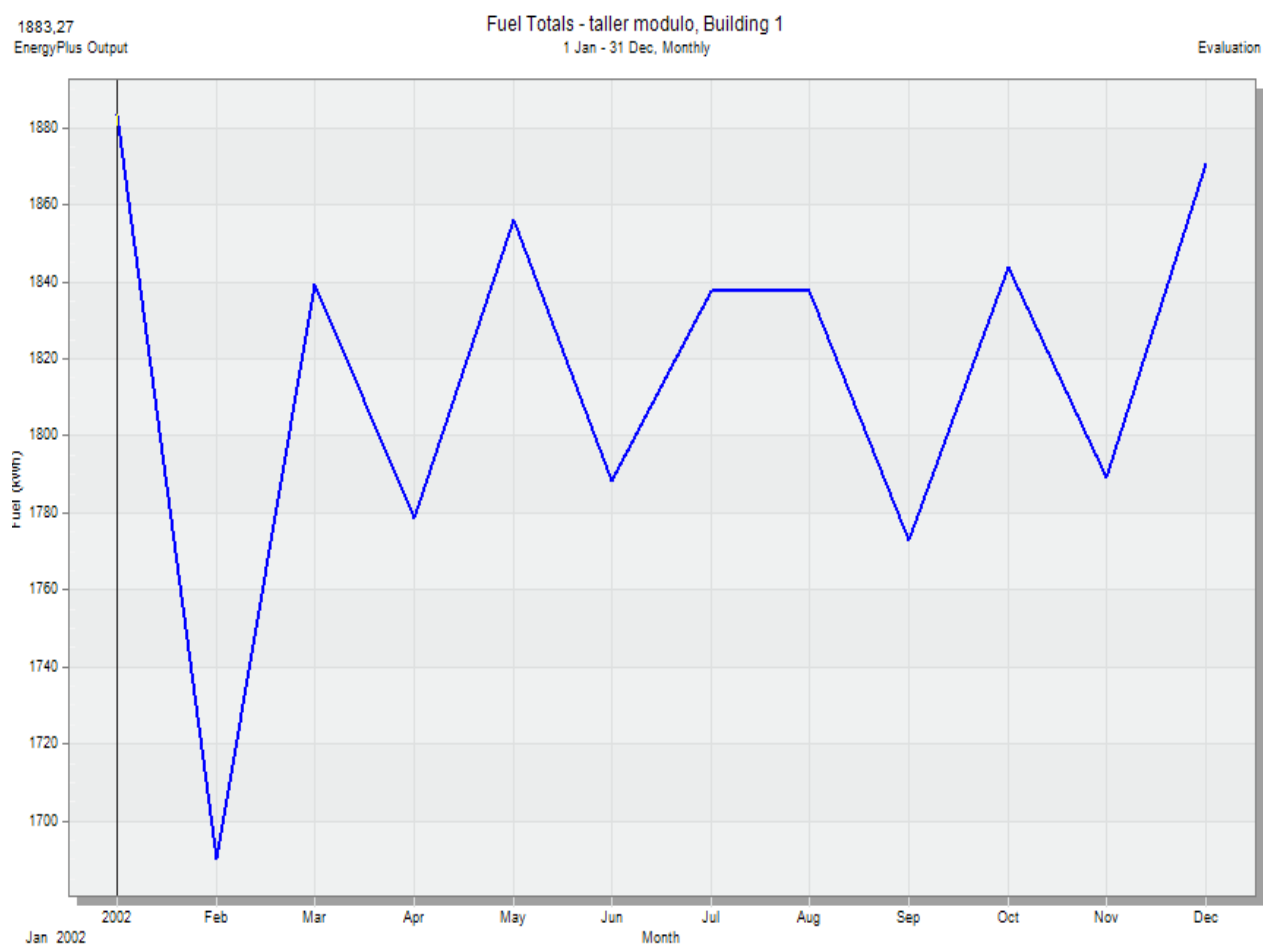
Para entender bien la figura (64) se realizó una tabla (ver tabla 10) en el cual se especifica el consumo energético total del área de Hospitalización: para esto se halló el cálculo mensual donde identificamos que el mes que genera mayor gasto energético: es enero con un valor de 1052,921, y el mes con menor gasto energético consume durante un año es el mes de septiembre con un valor de 939,2942. Podemos deducir que el valor total de que consume el área de Hospitalización es de: 1007.99 kw/h.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

4. Consumo energético anual de imágenes diagnósticas

Figura 64

Consumo energético anual-imágenes diagnósticas



Nota: Análisis realizado en. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 9

Consumo energético promedio mensual es anual-imágenes diagnósticas

CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL -IMÁGENES DIAGNÓSTICAS	
MES	ENERGÍA (KWh)
ENERO	1883,26
FEBRERO	1630,306
MARZO	1839,365
ABRIL	1778,603
MAYO	1858,135
JUNIO	1788,344
JULIO	1837,66
AGOSTO	1837,552
SEPTIEMBRE	1.772.906
OCTUBRE	1843,766
NOVIEMBRE	1788,252
DICIEMBRE	1870,697

Nota: Consumo energético promedio mensual anual es de 149405,142 kw/h. Elaboración propia

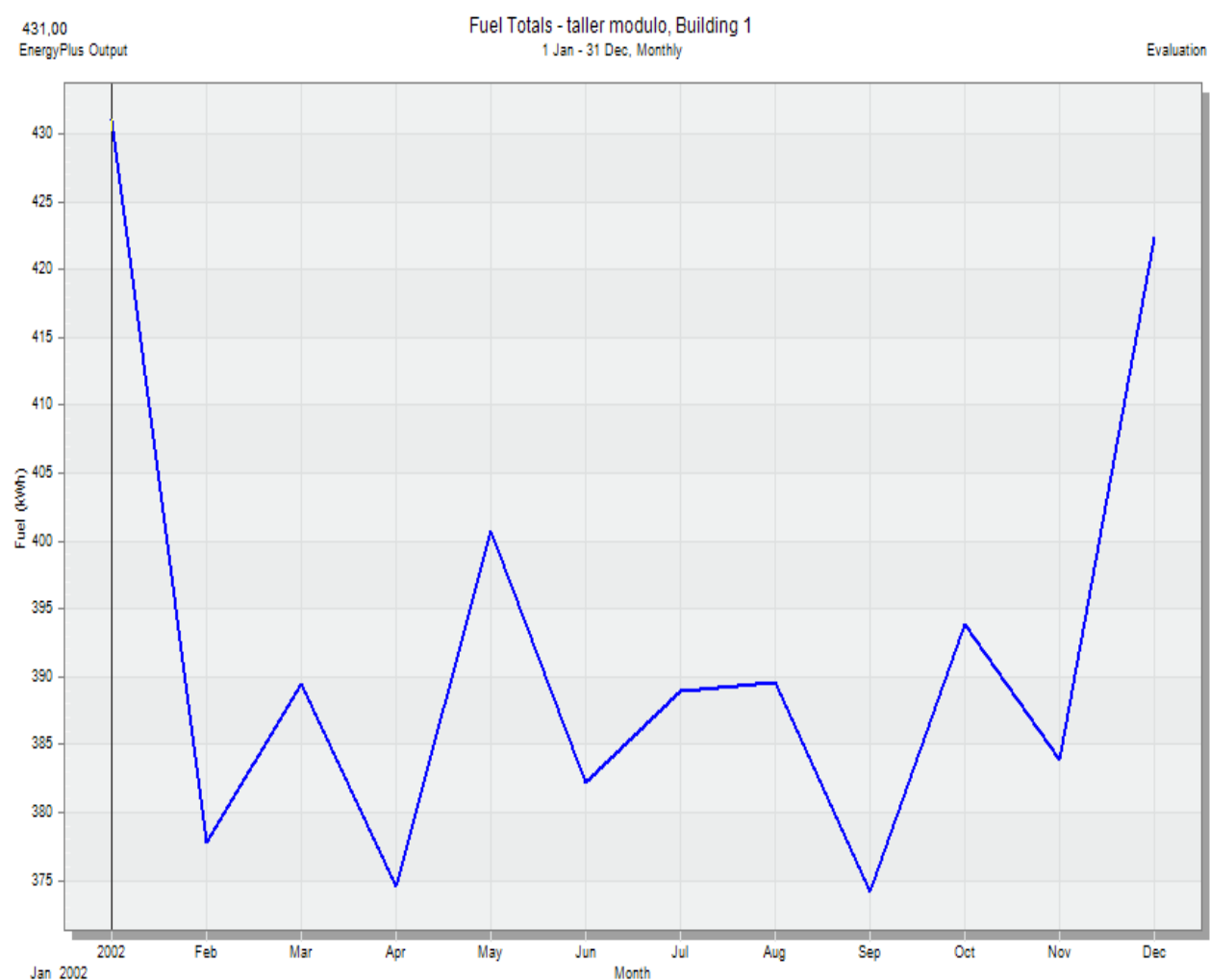
Para entender bien la figura (65) se realizó una tabla (ver tabla 11) en el cual se especifica el consumo energético total del área de imágenes diagnósticas: para esto se halló el cálculo mensual donde identificamos que el mes que genera mayor gasto energético: es enero con un valor de 1052,921, y el mes con menor gasto energético consume durante un año es el mes de septiembre con un valor de 939,2942. Podemos deducir que el valor total de que consume el área de Hospitalización es de: 149405,142 kw/h.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

5. Consumo energético anual de oficinas administrativas

Figura 65

Consumo energético anual de oficinas administrativas



Nota: Análisis realizado en. "Design Builder". 2021. Design Builder Lat. (<https://www.designbuilder-lat.com/>) Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 10*Consumo energético anual de oficinas y administración*

CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL - OFICINAS ADMINISTRACIÓN	
MES	ENERGÍA (KW/h)
ENERO	1883,26
FEBRERO	1630,306
MARZO	1839,365
ABRIL	1778,603
MAYO	1858,135
JUNIO	1788,344
JULIO	1837,66
AGOSTO	1837,552
SEPTIEMBRE	1.772.906
OCTUBRE	1843,766
NOVIEMBRE	1788,252
DICIEMBRE	1870,697

Nota: Consumo energético promedio mensual es de 149405,142 kw/h. Elaboración propia

Para entender bien la figura (66) se realizó una tabla (ver tabla 12) en el cual se especifica el consumo energético total del área de oficinas -administración: para esto se halló el cálculo mensual donde identificamos que el mes que genera mayor gasto energético: septiembre con un valor de 1.772.906, y el mes con menor gasto energético consume durante un año es el mes de febrero con un valor de 1630,306. Podemos deducir que el valor total de que consume el área de Hospitalización es de: 149405,142 Kw/h.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

4. Iluminación para el prototipo arquitectónico

Para la iluminación del prototipo hospitalario, se instalarán paneles led de 60 x 60 cm de 48 w. la iluminación de los pasillos, oficinas y algunas áreas como cuartos de aseo del centro estarán alimentadas por energía solar mediante paneles solares que se instalarán en la cubierta, el resto de energía la suministrara la planta eléctrica del parque Simón Bolívar, ubicada a pocos metros de la implantación.

Figura 66

Planta eléctrica del parque Simón Bolívar.



Nota: La planta eléctrica (Elaboración propia), se encuentra al sur oriente del parque Central Simón Bolívar. Adaptada de. "Parque Central Simón Bolívar". Google maps. 2021. (<https://www.google.com/maps/place/Parque+Central+Sim%C3%B3n+Bolívar/@4.6601341,-74.091693,891m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3f85921810393d:0x1d953f644042b03b!8m2!3d4.6584796!4d-74.0934579!5m1!1e4>)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

4.1. Consumo energético de iluminación del equipamiento**Tabla 11***Consumo energético de iluminación*

CONSUMO ENERGÉTICO DE ILUMINACIÓN			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD TOTAL
iluminación - lámpara led 60x60 48 w	985	48 w -1	47280 kw/h
Consumo total de iluminación del prototipo		47280 kw/280v	168 A
Panel led 1956 x 992 x 50 mm	1	330 w	330 w
Cantidad de paneles requeridos			144 paneles
DIVIDIDO EN 11 ZONAS	1 tablero con 11 breakers de 15 a c/u		

Elaboración propia

4.2. Sistema activo. Panel Solar Policristalino**Tabla 12***Panel solar Policristalino*

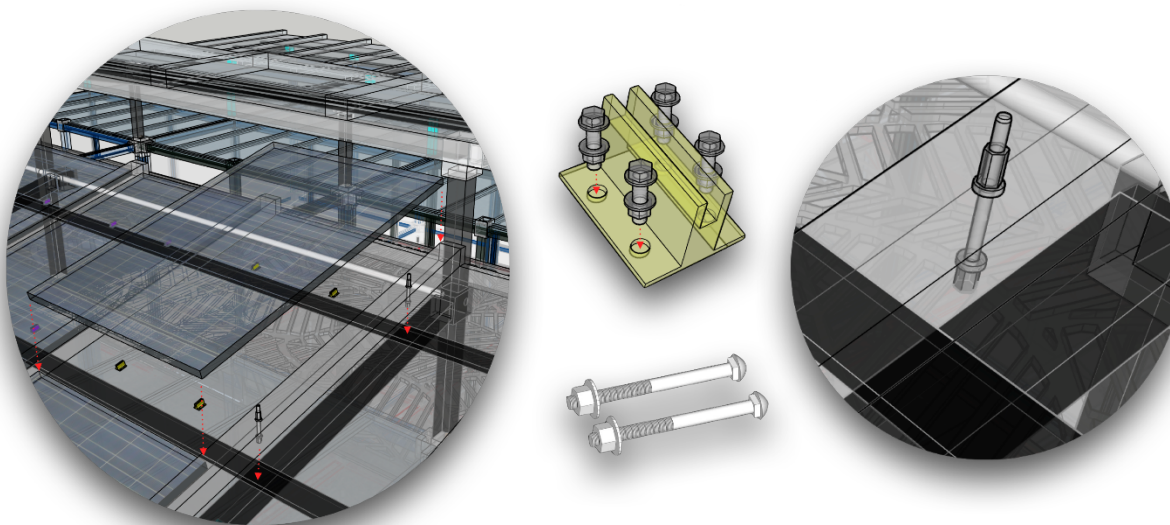
PANEL SOLAR POLICRISTALINO	
descripción	panel solar policristalino
dimensión	1956 x 992 x 50 mm
peso	27 kg
Carga máxima	Carga de viento: 2400 Pa /Carga peso: 5400 Pa
Células	72=6x12 policristalinas
Potencia máxima (Pmax) [w]	320 w
Voltaje a potencia máxima (Vmp) [V]	45 v

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 67

Panel solar Policristalino en cubierta.



Elaboración propia

La figura muestra cómo se instalarían los paneles solares. Por medio de platinas en U de encaje con tornillería, esto quiere decir que los paneles estarán sujetos por las platinas en U los cuales se fijarán a la cubierta tipo sándwich por medio de “tornillos para estructura metálica sirve para fijar el Panel Sándwich Cubierta o chapa simple a las correas”. (Grupo panel sándwich, s.f, párr. 1)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

4.3. Tomas eléctricas

Para las instalaciones de tomas eléctricas, se instalarán como mínimo dos tomas eléctricas por cada módulo y se aumentarán de acuerdo al requerimiento del servicio. Para cada módulo se deberá instalar una toma normal tipo hospitalaria y una toma regulada, para las áreas que requieran equipos con mayor carga eléctrica como esterilización y cirugía, deberá instalarse tomas trifásicas que deben tener su acometida por separado.

Tabla 13

Tomas eléctricas por zonas del equipamiento

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE TOMAS	TOTAL
URGENCIAS	60	60
URGENCIAS ASISTENCIALES	60	60
CIRUGÍA	82	82
HOSPITALIZACIÓN	129	129
ESTERILIZACIÓN	19	19
RESTAURANTE	12	12
DESCARGUE	24	24
MORGUE	21	21
RECOLECCIÓN DE RESIDUOS	20	20
LABORATORIO	12	12
IMÁGENES DIAGNÓSTICAS	10	10
CONSULTORIOS	24	24
OFICINAS	16	16
PEDIATRÍA	31	31
OBSTETRICIA	18	18
VESTIER	18	18
TOTAL: TOMAS NORMALES Y REGULADA	556	1112

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

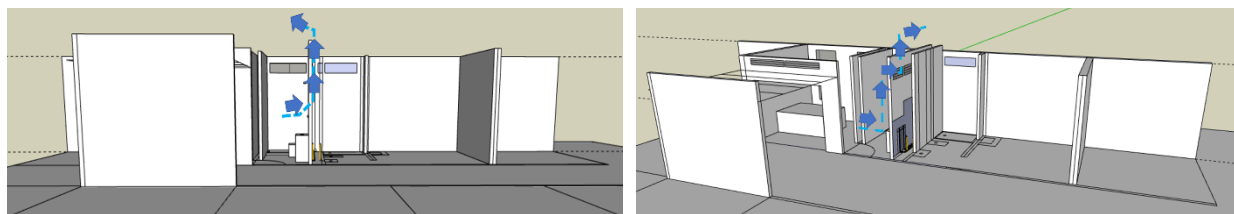
4.4. Sistema Pasivo. (Efecto Chimenea)

Sistemas pasivos, es aquel término que comprende de la Arquitectura, estos sistemas se implementan en la arquitectura por medio de vanos que permitan la entrada de luz natural, y genera ventilación natural ayudando así a limpiar el entorno de los espacios internos de las edificaciones sin utilizar elementos artificiales como ventilación y luz artificial.

“recolectan y transportan energía por medios no mecánicos”, (Stouhi, D. 2019)

Figura 68

Efecto Chimenea



Elaboración propia

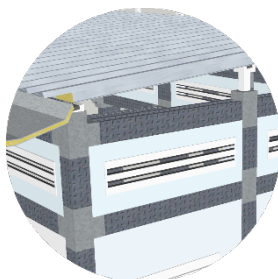
Figura 69

Módulo en conjunto

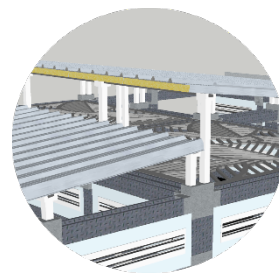


Módulo en conjunto

Rejilla de ventilación superior



Espacio libre en cubierta



Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

5. Estrategias técnicas y tecnológicas**Tabla 14***Especificaciones técnicas del andamio multidireccional*

DESCRIPCIÓN	MATERIAL	DIAMETRO TUBULAR	CALIBRE ESPESOR	CAPACIDAD PORTANTE	DIMENSIONES
Andamio multidireccional certificado	acero estructural galvanizado por inmersión en caliente	48,3 mm	3,2 mm	4000 kg/m ² , asegurado cada 2 mt de altura	sección 1,75 x 1,75

Elaboración propia

Por cada módulo que se instale, deberá ser soportado por 4 secciones de andamio, cada una de 1.75 x1.75 m. la capacidad portante de cada sección de andamio es de 4000kg y el peso de cada módulo para habitaciones es de 4637,26 kg, es decir 385,63 kg /m², cada módulo tiene un área total de 12.25m², y el peso de cada módulo para salas de cirugía es de 7087,26 kg, es decir 578.75 kg /m².

Esto quiere decir que el andamio multidireccional certificado, es capaz de soportar las cargas de cada módulo hospitalario, convirtiéndolo en una estructura idónea para el uso de un centro médico itinerante.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

6. Tabla de pesos y cargas para módulos de habitaciones

Tabla 15

Tabla de pesos para módulos de habitaciones.

PESOS DE ELEMENTOS POR MÓDULO			
DESCRIPCIÓN	PESO /M2	CANTIDAD POR MÓDULO	TOTAL, DE PESO EN KG
cubierta termo acústica tipo sándwich	10,95 kg/m ²	12,25	134,13
muro (Mono Wall)	11,23 kg/m ²	36,75	412,7
tanque PVC portátil para almacenar agua potable de 1000 litros	61 kg	1	61
tanque PVC portátil para almacenar agua potable de 1000 litros (lleno)	1000 kg	1	1000
carga viva para hospitales (para habitaciones)	200 kg/m ²	12,25	2450
panel solar 1*1,95	22 kg	2	44
lámina en concreto	43 kg /m ²	12,25	526,75
columna en acero galvanizado	0,62 kg/m	3,5*4	8,68
TOTAL			4637,26
AREA TOTAL DE MÓDULO 12,25M2			4637,26 KG
TOTAL PESO POR M2			385,63 KG/m2

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 16

Tabla de pesos para módulos para salas de cirugía.

PESOS DE ELEMENTOS POR MÓDULO - SALAS DE CIRUGÍA			
DESCRIPCIÓN	PESO /M2	CANTIDAD POR MÓDULO	TOTAL, DE PESO EN KG
cubierta termo acústica tipo sándwich	10,95 kg/m ²	12,25	134,13
muro (Mono Wall)	11,23kg/m ²	36,75	412,7
tanque PVC portátil para almacenar agua potable de 1000 litros	61 kg	1	61
tanque PVC portátil para almacenar agua potable de 1000 litros (lleno)	1000 kg	1	1000
carga viva para hospitales (salas de cirugía)	400 kg/m ²	12,25	4900
panel solar 1*1,95	22 kg	2	44
lámina en concreto	43 kg /m ²	12,25	526,75
columna en acero galvanizado	0,62 kg/m	3,5*4	8,68
TOTAL			7087,26
ÁREA TOTAL DE MÓDULO 12,25m ²			7087,26 KG
TOTAL, PESO POR M2			578,75 kg m ²

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

7. Montaje del modulo**7.1. Tiempos de armado****Tabla 17***Tiempo de armado del proyecto en general*

TIEMPOS DE ARMADO			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CUADRILLA	TIEMPO
ARMADO DE ESTRUCTURA, ANDAMIO	9352 SECCIONES	10	15 DÍAS
INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA	2338 MÓDULOS	10	15 DÍAS
ARMADO DE MUROS		10	6 DÍAS
ARMADO DE CUBIERTA	11527 M2	5	3 DÍAS
ISNTALACIONES ELÉCTRICAS	985 LÁMPARAS Y 1112 TOMAS	10	30 DÍAS
ISNTALACIONES SANITARIA	75 BAÑOS	10	30 DÍAS
AMOBLAGO	2338 MÓDULOS	10	8 DÍAS
TOTAL			77 DÍAS

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 18*Descripción de actividades y cantidades*

	ACTIVIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD TOTAL
1	Replanteo	área 14.267 M2	área 14.267 M2
2	Limpieza del terreno	área 14.267 M2	área 14.267 M2
3	Colocación de dados en concreto de 4000 psi	9 x módulo	21042 und
4	Instalación de platinas metálicas sobre dado	9 x módulo	21042 und
5	Armado de sección de andamios multidireccional	4 x módulo	9352 und
6	Instalación de cerchas metálicas sobre andamio	6 por módulo	14028 und
7	Instalación de dados metálicos de anclaje	4 x módulo	9352 und
8	Instalación de vigas metálicas inferiores sobre dados metálicos (vigas perimetrales e internas)	5 x módulo	11690 und
9	Instalación de viguetas metálicas	16 x módulo	37408 und
10	Colocación de láminas de concreto sobre viguetas	12 x módulo	28056 und
11	Instalación de columnas metálicas sobre dados metálicos	4 x módulo	9352 und
12	Instalación de dados metálicos superiores (sobre columnas)	4 x módulo	9352 und
13	Instalación de vigas metálicas superiores	4 x módulo	9352 und
14	Instalación de dados metálicos para anclaje de correas	4 x módulo	9352 und
15	Instalación de correas metálicas para cubierta	8 x módulo	18704 und
16	Instalación de cubierta termoacústica (tipo sándwich)	1 teja (0,72*3,66)	4286 und

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

17	Instalación de muros Mono Wall, encajados en viga canal inferior	36,75 m ² por módulo	85921,5 m2
18	Instalación de ventanas y puertas	ventanas 2 x módulo	4676 und
19	Instalaciones eléctricas (tomas eléctricas)	2 x módulo	4676 und
20	Instalaciones eléctricas (iluminación)	1 lampara por modulo y 4 lámparas por sala de cirugía led 60*60 de 40 w	2356 und
21	Instalaciones sanitarias	74 baños	74 und
22	Colocación de tanques PVC portátiles de suministro de agua y recolección de desechos instalación de paneles solares	1 tanque agua potable por cada baño y 1 taque de residuos dos baños	111
23	Instalación de paneles solares	2 x módulo	4676 und
24	Instalación de mobiliario		

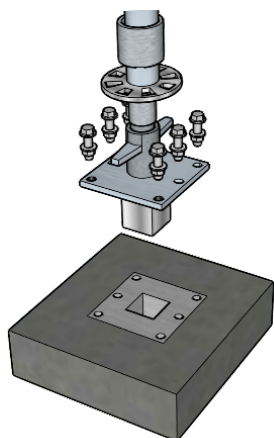
Elaboración propia

Una vez seleccionado el terreno o área a intervenir de acuerdo a la metodología de diseño de acuerdo a los puntos de acceso al parque, se realiza un despeje y una limpieza del terreno, luego procedemos a un replanteo, trazando los ejes para proceder al primer paso de instalación y colocación de los dados en concreto de 4000 psi para soportar los andamios. posteriormente, se procede a la instalación de las platinas metálicas sobre el dado, esta platina se asegura mediante unos pernos que se anclan al dado en concreto, adicionado un epóxico *sika anchorFix-4* especial para anclajes

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 70

Detalle de anclaje en dado de concreto y platina metálica



Elaboración propia

Figura 71

Epóxico para fijación de pernos metálicos con el concreto.



Obtenida de. sika Colombia (s.f) Sikadur® AnchorFix-4 <https://col.sika.com/es/construccion/rehabilitacion-y-reforzamiento/anclajes/sikadur-anchorfix-4.html>

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Una vez estén aseguradas las platinas de anclaje, se inicia con la instalación y montaje de los andamios multidireccional, se requiere una cantidad total de 9352 secciones de andamio. Para la instalación de cada sección de andamio se requiere dos operarios y el tiempo promedio para el armado de sección, es de 15 min. Esto quiere decir que, el tiempo de armado de la estructura de los andamios varía según la cantidad de operarios y según la cantidad de jornadas laborales. A continuación, se muestra un aproximado del tiempo de duración de armado de los andamios.

Tabla 19

Cantidades de andamio multidireccional y tiempos de armado e instalación.

TIEMPOS DE ARMADO ANDAMIO		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TOTAL
MÓDULOS	2338	2338
SECCIÓN DE ANDAMIOS	4 x módulo	9352
TIEMPO DE ARMADO	15 min x sección (2 personas x módulo)	2338 horas/97 días
OPERARIOS (20)	20 personas	116 horas/15 días
JORNADAS	1 de 8 horas	15 días
JORNADAS	2 de 8 horas	8 días

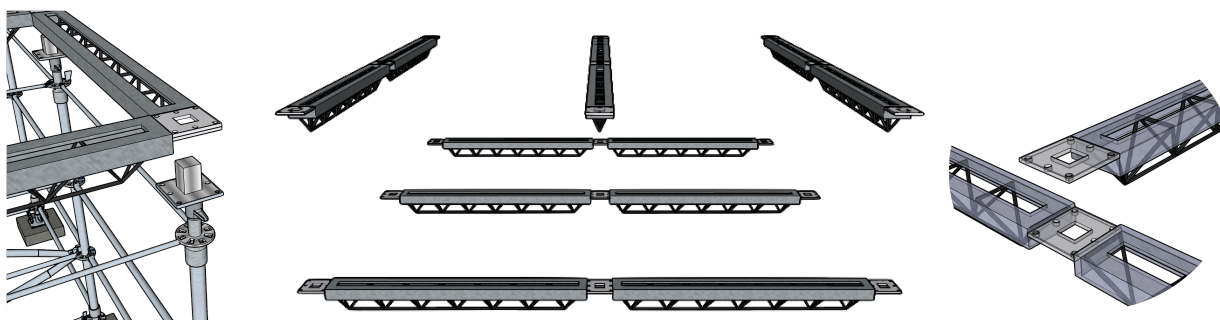
Elaboración propia

Una vez esta armada la estructura de andamio se instalarán una serie de cerchas metálicas que van instaladas en la parte superior de los andamios, con el fin de darle más rigidez y distribución de las cargas uniformemente, estas cerchas se aseguran con pernos metálicos y van en todo el perímetro de cada sección de andamio

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

4.7.2. Cercha metálica

Figura 72

Cercha metálica

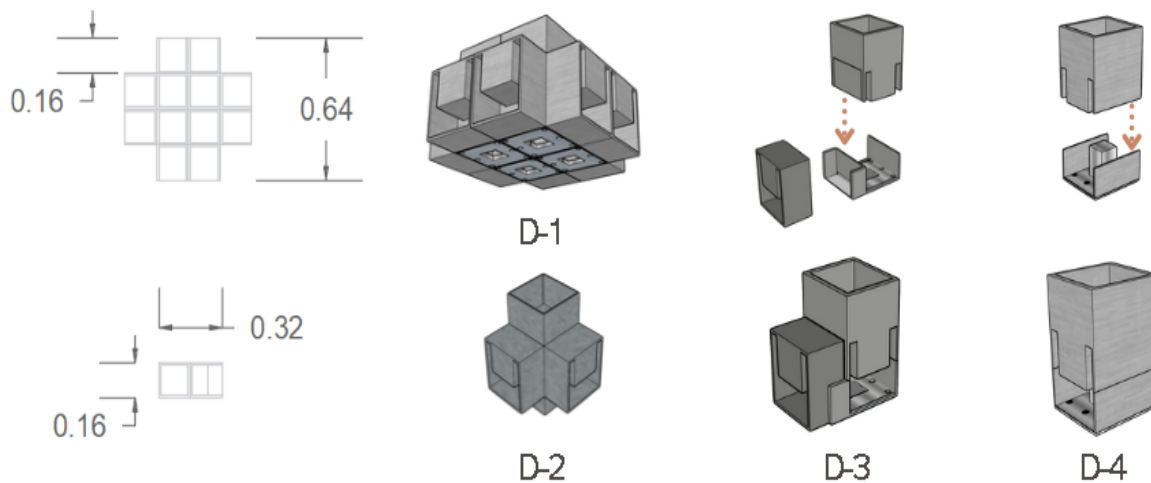
Elaboración propia

El paso siguiente es la colocación de todos los dados metálicos, estos van a asegurados a las cerchas metálicas de los andamios y se instalan en las esquinas donde iría cada módulo, en total son 21.042 dados, cada módulo debe tener 4 dados, uno en cada esquina, posteriormente se inicia instalando las vigas inferiores que van ancladas a los dados metálicos de cada esquina, por cada módulo se requiere instalar 5 vigas de las cuales 4 son para el perímetro de cada módulo y una para la mitad del módulo, cada una de 3.18 m de largo y 0.16 de ancho y alto, estas vigas tienen una apertura en el medio, fueron diseñadas así para que los muros encajen en medio de la viga. Una vez instaladas las vigas, se deben instalar las viguetas metálicas, estas van ancladas a las vigas inferiores y por cada módulo se requieren 16 viguetas, para un total de 37408 unidades, cada una mide 1.51 m de largo y 0.05x0.05 m de ancho.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

4.7.3. Dados Metálicos

Figura 73

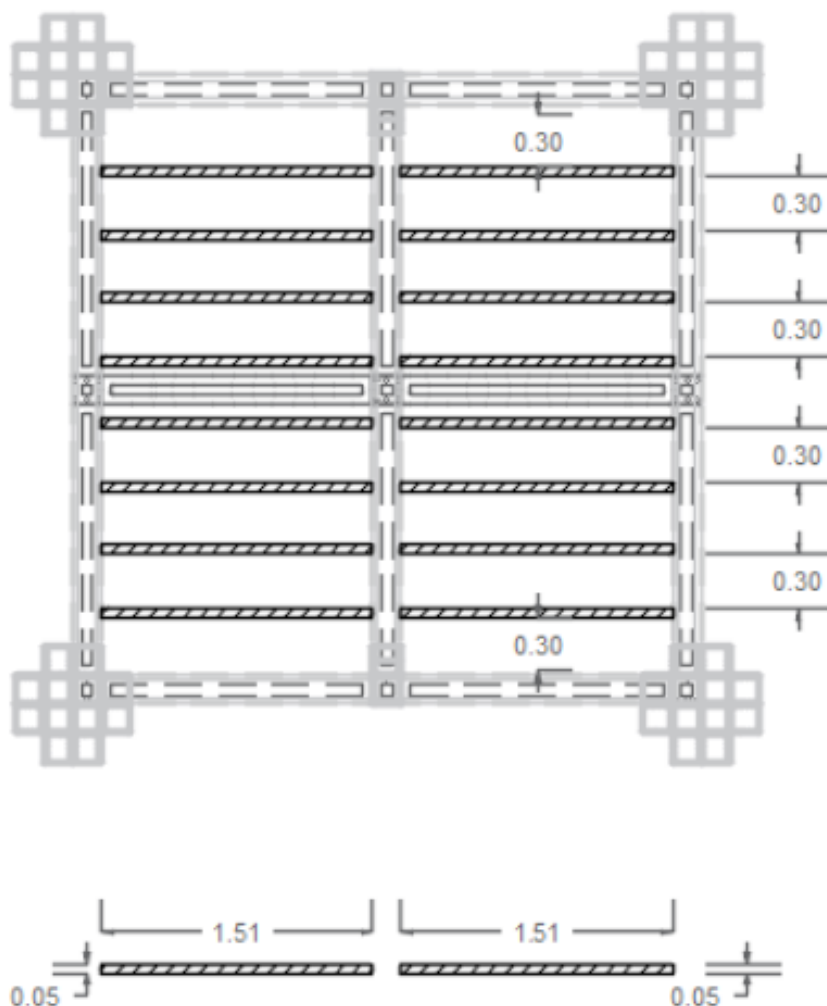
Detalle de instalación de dados metálicos

Elaboración propia "Detalle de instalación de dados metálicos" (2021)

En la Figura-72 se observan los diferentes tipos de dados que se implementarán para la construcción del esqueleto del módulo, donde irán fijos tipo encaje sobre la cercha metálica la cual transmite las cargas de manera uniforme a la estructura del andamio multidireccional.

Estos dados en acero Galvanizado permitirán la unión de los perfiles encajonados y los pilares, los cuales conforman la estructura principal del módulo, Estos datos son los elementos principales quienes nos permiten realizar la conformación del conjunto para crear el todo.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 74*Detalle de instalación de vigas y viguetas metálicas*

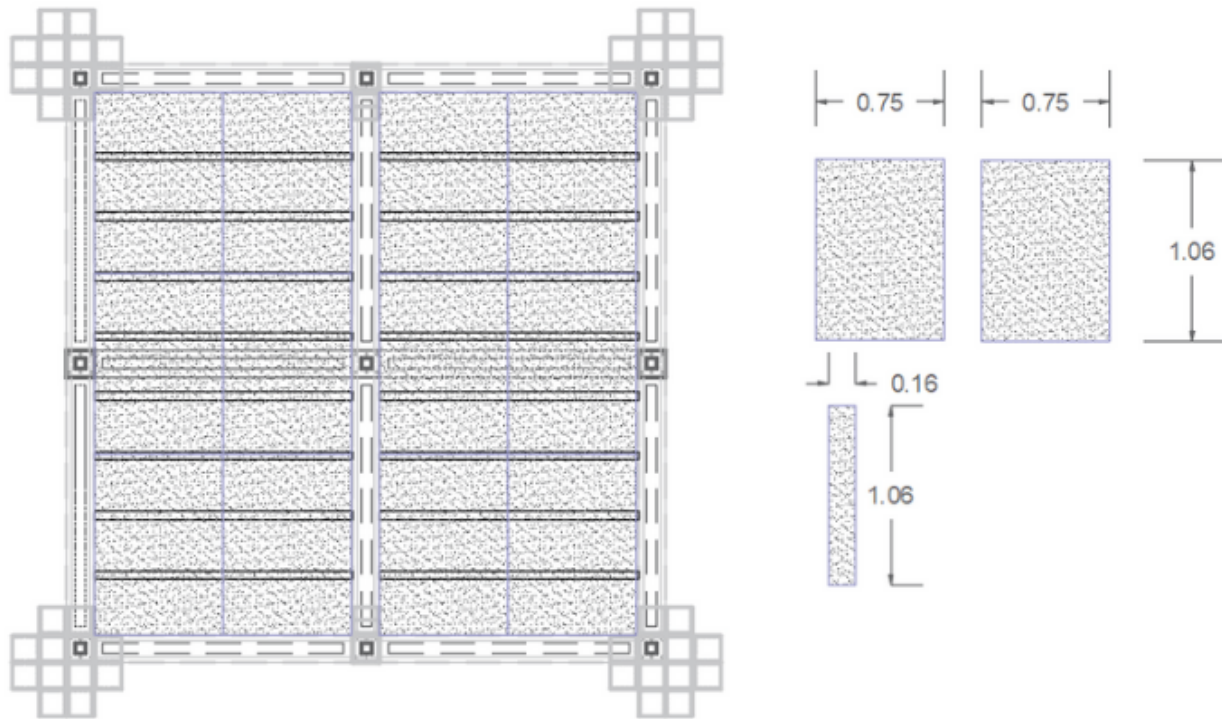
Elaboración propia

Después de haber instalado las viguetas, se inicia la instalación de las láminas prefabricadas de concreto pulido, estas láminas tienen dos medidas, la primera de 0.75 x 1.06 m y su grosor es de 0.05 m y la segunda medida mide 1.06 m de largo, 0.16 m de ancho, 0.05 m de alto y van instaladas sobre las viguetas.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 75

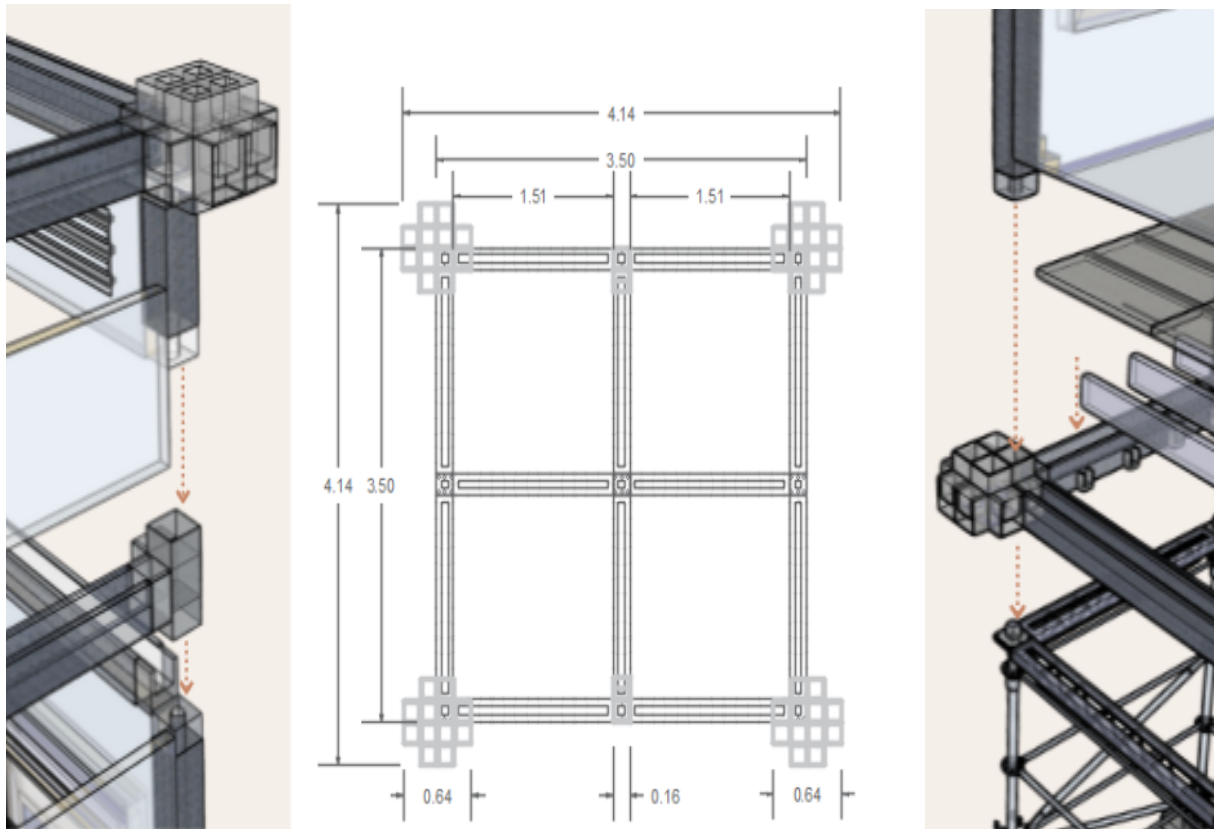
Especificación de placas prefabricadas de concreto pulido.



Elaboración propia

El siguiente paso es la instalación de todas las columnas metálicas en acero galvanizado, con un espesor de 20 mm, dimensiones de 0.16 * 0.16 m de ancho y de 3.00 m de altura. Sobre las columnas se instalarán nuevamente dados metálicos, que irán encajados en cada una de las columnas en la parte superior.

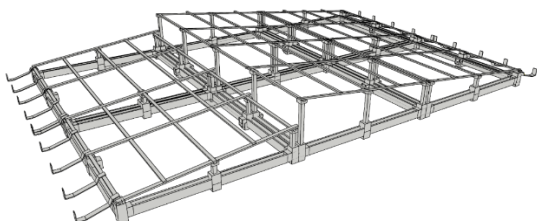
EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 76*Detalle de instalación de columnas metálicas en acero galvanizado*

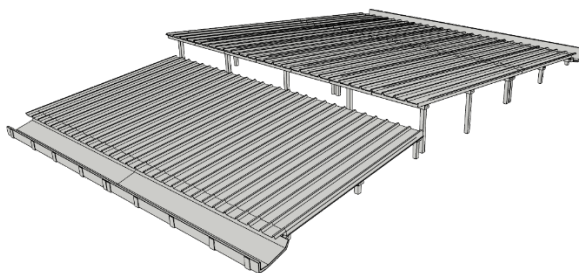
Elaboración propia

Encima de cada uno de estos dados se instala una columna más pequeña, de 0.50 m de altura; sobre estas comunas se instalan dados metálicos con una modificación del diseño, ya que estos dados van a soportar las correas que soportarían la cubierta. Después de instalar estas correas metálicas, se instala la cubierta termo acústica tipo sándwich, cada teja tiene una medida de 0.70 x 3.66 m y un grosor de 0.09 m, el área total de cubierta es de 11.273 m².

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 77*Estructura de la cubierta- Acero Galvanizado*

Elaboración propia

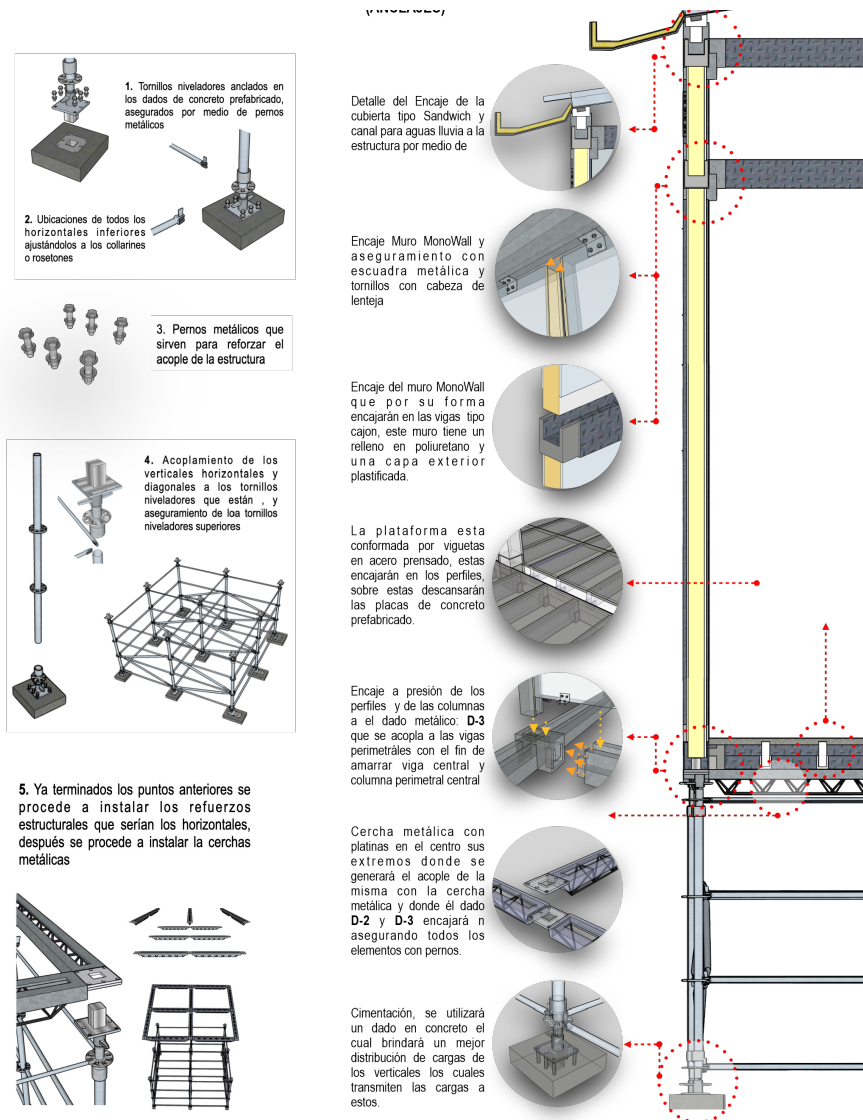
Figura 78*Cubierta-Panel Tipo Sándwich*

Elaboración propia

Para la fijación de la estructura de la cubierta se utilizaron “Tornillo autoroscante onduline está diseñado para facilitar la fijación de paneles sándwich en estructuras metálicas gracias a su punta de broca con alta capacidad de perforación (hasta 10 mm de espesor” (onduline, s.f, párr. 1)

Estos tornillos se utilizaron para el empalme de las alfardas y correas a los dados tipo puntal de la parte superior de la estructura del módulo.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

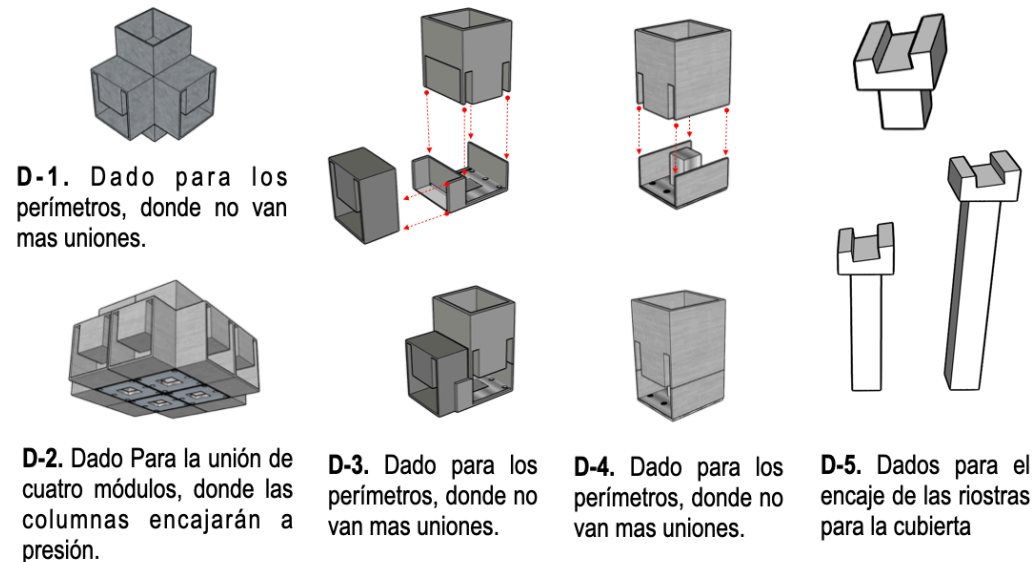
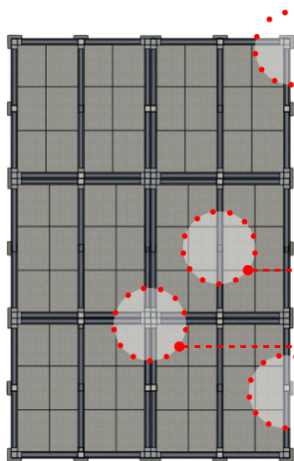
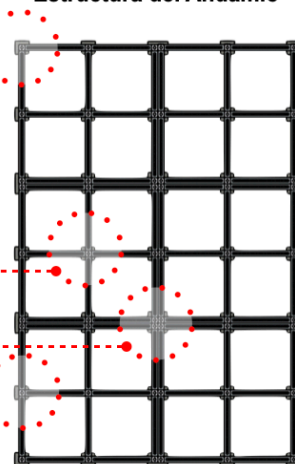
Figura 79*Despiece módulo*

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

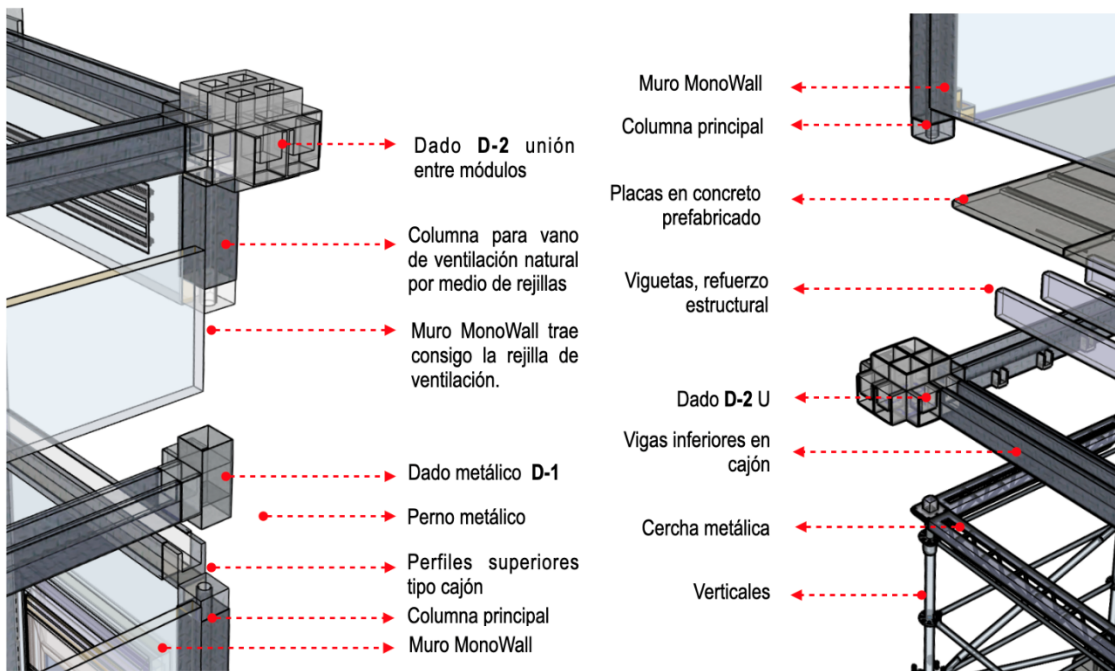
Figura 80*Uniones estructurales*

Los siguientes elementos son unos dados en Aluminio prensado, es un material fuerte, versátil y optimo para este tipo de anclajes, Los dados permiten la unión de perfiles y columnas para formar un módulo

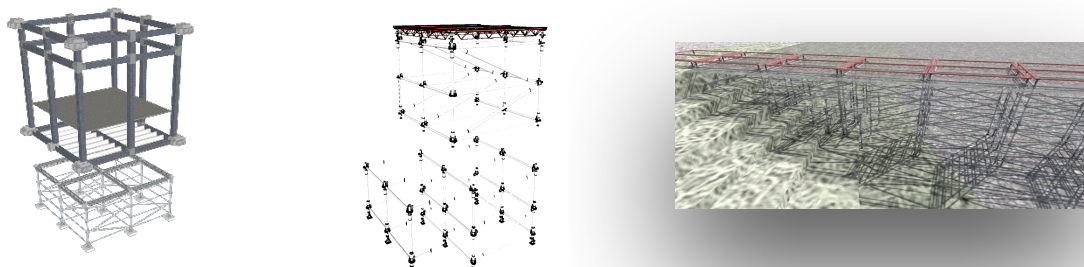
**Estructura Perfiles, columnas****Estructura del Andamio**

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

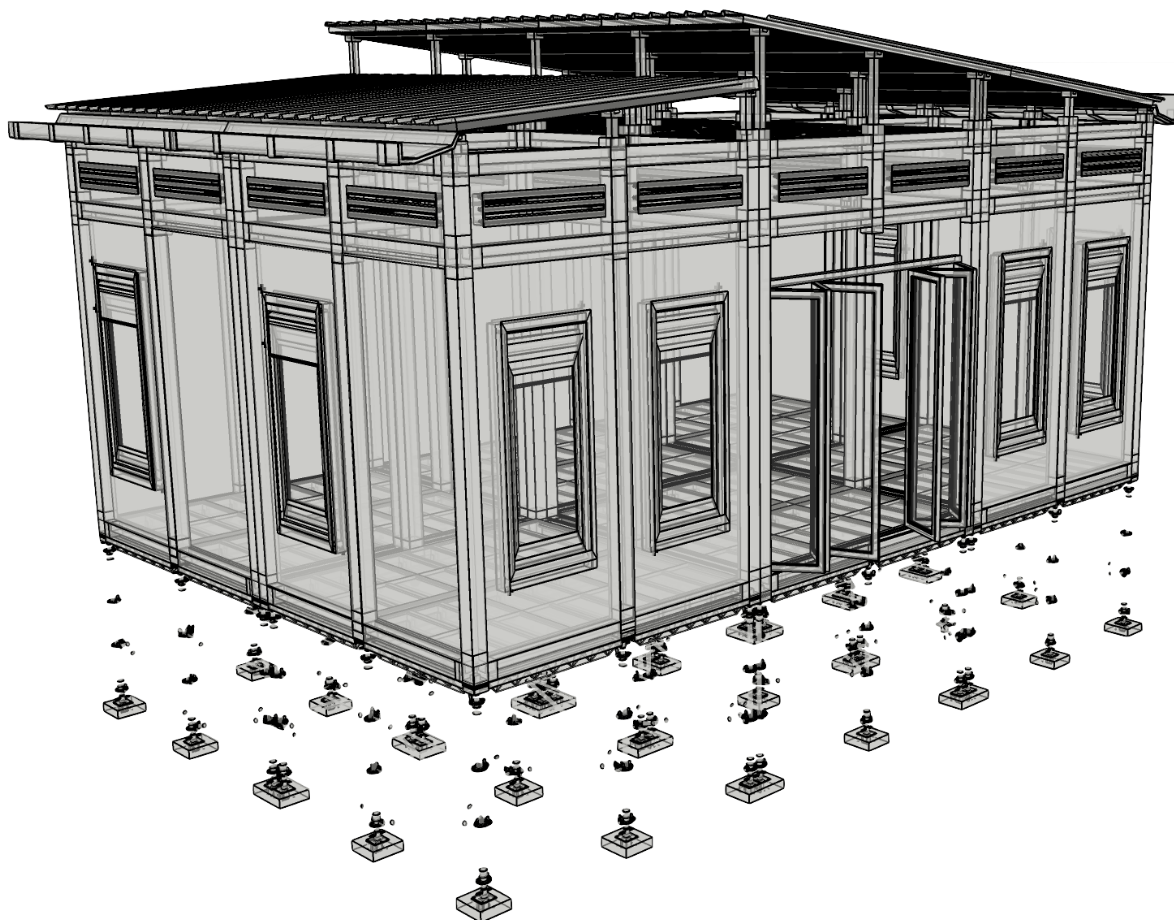
Figura 81*Forma de unión de la estructura modular*

Elaboración propia

Figura 82*Módulo, andamio para pendiente, andamio reticular*

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 83*Módulo acoplado en conjunto*

Elaboración propia

Unión de módulos, el módulo tiene la capacidad de unirse entre sí con el fin de conformar una configuración arquitectónica que sirva para modular espacios según sea la necesidad.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

4.7.4. Tiempos de armado de la cubierta

Posteriormente, la instalación de la cubierta, podemos iniciar con las instalaciones internas, que comprende las instalaciones de los rellenos en polietileno expandido llamados MonoWall, luego se inician las instalaciones eléctricas, instalación de tomas eléctricas e iluminación.

Tabla 20

Tiempos de armado de muros y cubierta.

TIEMPOS DE ARMADO DE MUROS Y CUBIERTA						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TOTAL	HORAS	CUADRILLA	TIEMPO TOTAL
REF .	MURO DRY WALL	1 m ²	1 m ²	1 HORA	1	60 min
	MURO MONOWALL	1 módulo 36,75 m ²	85921,5 m ²	0,3	1	1432 horas 59 días
	MURO MONOWALL		85921,5 m ²	0,3	10	6 días
REF .	Cubierta tipo sándwich	1 m ²	1 m ²	0,37	1	37 min
	Cubierta tipo sándwich		11572 m ²	0,37	1	57 h
	Cubierta tipo sándwich		11573 m ²	0,37	5	11 h /2 días

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

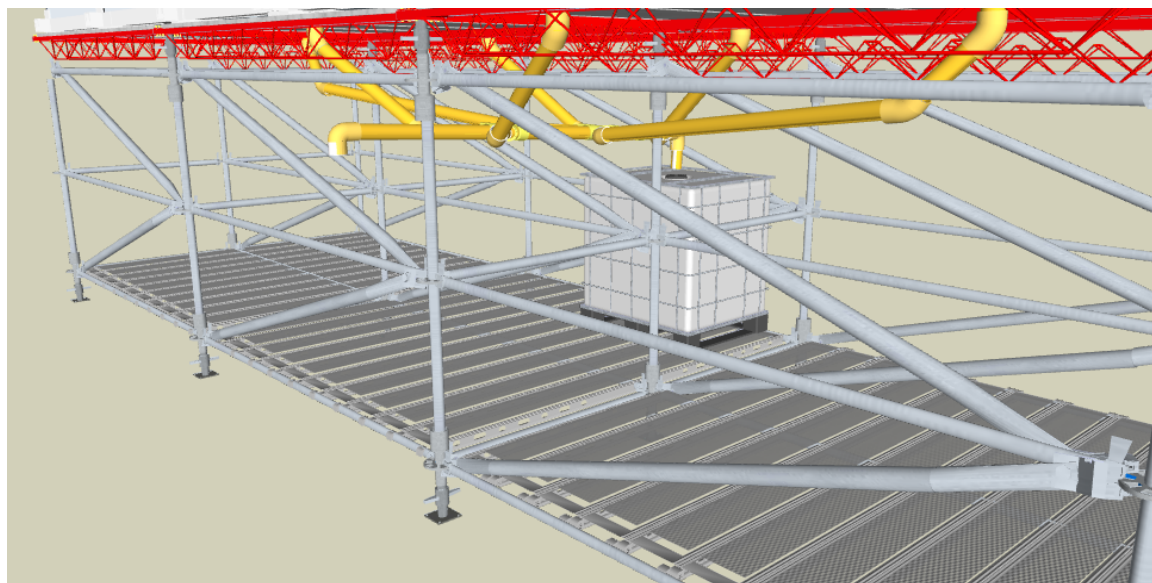
8. Instalación Hidrosanitaria

Las instalaciones hidrosanitarias se realizarán debajo de los módulos, es decir entre los andamios, estos andamios tendrán unas plataformas metálicas, las cuales van a soportar los tanques portátiles en PVC utilizados para suministrar agua potable a los baños y diferentes áreas y para ello estarán acompañados de una bomba eyectora que dará la presión necesaria al agua; el agua suministrada será mediante carros tanque, estos carros tendrán que suministrar el agua a cada uno de los tanques PVC, adicionalmente estarán algunos carros tanque estacionados permanentemente en el área para suministrar agua potable permanentemente y nunca falte el servicio.

También habrá otro tanque portátil en PVC para el almacenamiento de los desechos de los baños, estos tanques tendrán un líquido o químico especial en su interior el cual hará que todo sólido sea disuelto, esto permitirá una fácil evacuación cuando estos tanques sean vaciados por un carro Vector, el cual tendrá que vaciarlos cada cierto tiempo.

Figura 84

Detalle de instalaciones sanitarias



Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 85

Tanque portátil para almacenamiento de agua en PVC



Obtenida de “Tanque de agua con parrilla de metal. Representación 3d”. s.f. 123rf. (https://es.123rf.com/photo_92358432_tanque-de-agua-con-parrilla-de-metal-representaci%C3%B3n-3d.html)

Tabla 21

Consumo promedio de agua por persona.

UNA PERSONA	LITROS	CANTIDAD	TOTAL
BAÑO			
DESCARGA INODORO	16	7 VECES	112 L
DUCHA	200	10 MIN	200 L
LAVAMANOS			
LAVADO DE DIENTES	4	3 VECES	12 L
LAVADO DE MANOS	4	7 VECES	28 L
AFEITADO	4	1	4 L
TOTAL			356 L

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

9. Conclusión

Se ha interpretado y acatado la norma hospitalaria para que funcione en condiciones itinerantes en un centro hospitalario extramural. Pudimos demostrar que se pueden implementar estrategias autosustentables para estructuras hospitalarias itinerantes y materiales que por sus características permiten confort térmico en climas templados.

Se ha ubicado un sistema en las áreas de los baños, que cuenta con un cuarto intermedio entre cada baño. sus muros internos son de color negro y cuenta con unas rejillas de ventilación instaladas en la parte superior para que el aire caliente al subir salga a través de estas. A este sistema se le llama efecto chimenea, igualmente se cuenta con unas rejillas de ventilación en la parte superior de cada módulo que conectan con el pasillo, lo que permite que él entre por las ventanas y salga por el espacio libre de la cubierta.

5.1. Metodología de implantación

Figura 86

Dinámica de la saturación de urgencias en hospitales

Adaptado de. "Saturación en los servicios de urgencias, Análisis de cuatro hospitales de Medellín y simulación de estrategia". Humberto, J, *et al.*, 2017. (<http://www.scielo.org.co/pdf/rgps/v17n34/1657-7027-rgps-17-34-00130.pdf>)

Para determinar la metodología de implantación de debe entender las causas del colapso del servicio de urgencias con el fin de proponer una solución óptima. Para esto se analiza el programa arquitectónico del servicio de urgencias de los hospitales, identificando sus dinámicas.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Analizar el programa arquitectónico del servicio de urgencias que prestan los hospitales, identificando dinámicas de este servicio, para realizar una propuesta que solucione los puntos críticos de que hace que se congestiones los servicios de urgencias, para poder brindar un mejor servicio al paciente, combinando diferentes teorías que ayuden a la recuperación más pronta del paciente, debido a estar rodeado de naturaleza el parque metropolitano Simón Bolívar.

Para la metodología de diseño, se realiza un análisis para determinar la ubicación más idónea donde se propone hacer la implantación en la ciudad de Bogotá. Una vez seleccionado el Parque Simón Bolívar para hacer la implantación, seleccionamos un punto de ubicación donde tenga los siguientes criterios:

- Debe tener un área libre, despejada de mínimo 1000 m²
- Debe contar con acceso vehicular para las ambulancias y área de descargue y servicios
- Debe contar con una red de suministro de energía cercana (planta eléctrica)

Una vez ubicado el área donde se realizará la implantación, es necesario ajustar el diseño de acuerdo a los puntos de acceso vehicular y peatonal; En cuanto a los criterios de diseño de la implantación, su ubicación se determinó a partir de los puntos de acceso del parque y las áreas y zonificación internas están diagramadas según la implementación de patios, que serán los ejes principales de diseño, ya que cada área contara con una visual a los patios centrales, esto con el fin de contar con una buena iluminación, ventilación, circulación al interior del equipamiento.

Con esto determinamos las formas y tipologías más eficientes utilizadas a lo largo de los años, que se pueden adaptar en la implantación para una mayor facilidad en el momento de armado y para tener un funcionamiento hospitalario eficiente, adaptado con la normativa hospitalaria Colombia.

Tipologías hospitalarias más eficientes y adaptables al proyecto.

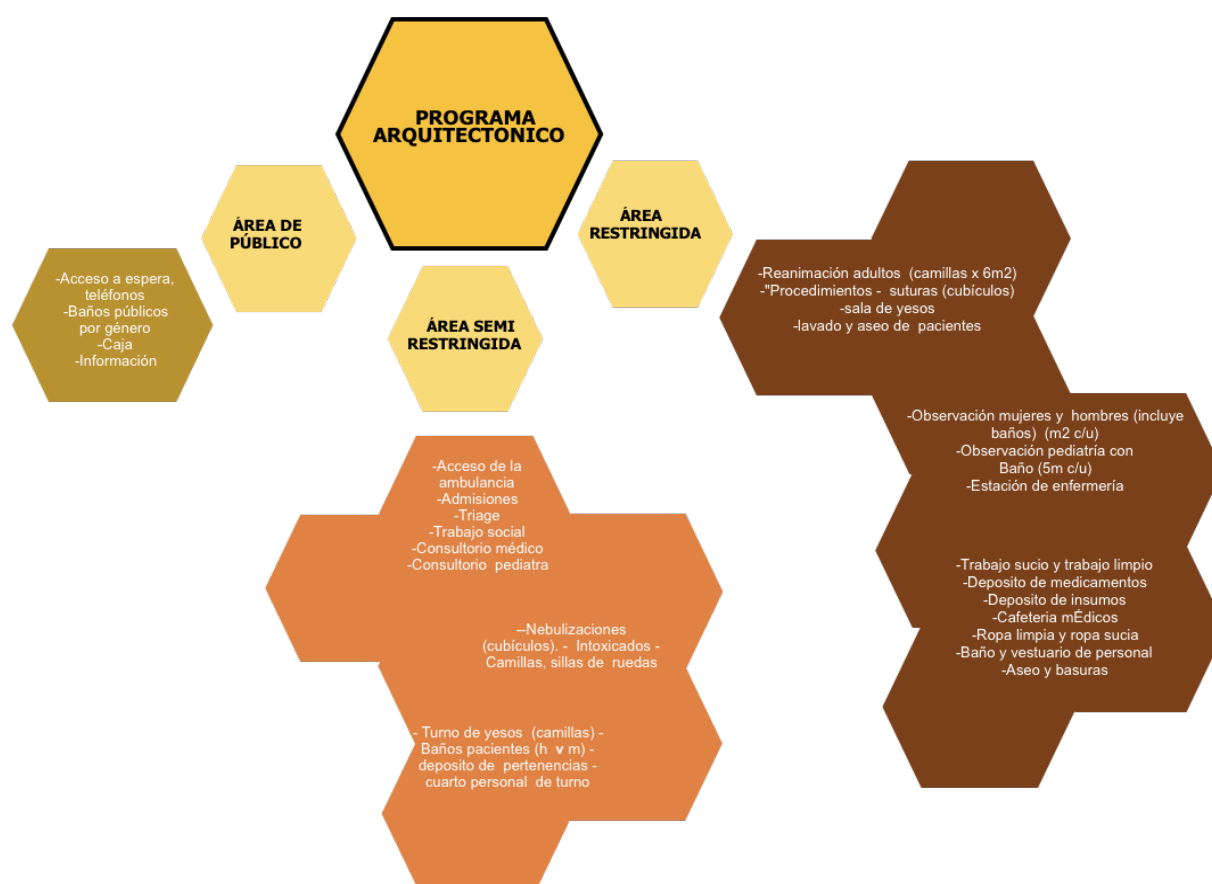
EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

5.2. Programa del equipamiento

El programa arquitectónico se basa en clasificar todas las áreas y servicios prestados en la unidad de urgencias médicas, esta se divide en tres áreas generales (área pública, área restringida y área semi restringida) con el fin de organizar el proyecto de acuerdo a sus normas de organización e higiene descritas en la norma hospitalaria colombiana

Tabla 22

Programa Arquitectónico



Adaptado de Salud” Asociación Colombiana de empresas de medicina integral 2008-2011, [Acemi]. 2013. (https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/salude_en_cifras-2013.pdf)

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 23*Estructura de los servicios de salud.*

ESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS DE SALUD QUE APLICA EL PROYECTO	
Consulta externa	Consulta externa general
Urgencias	Urgencias baja complejidad
Apoyo diagnóstico y complementación terapéutica	Servicio farmacéutico baja complejidad
	Radiología e imágenes diagnósticas
	Toma de muestras de laboratorio
	Laboratorio clínico baja complejidad
Internación	Hospitalización baja complejidad
	Cuidado básico neonatal
	Cuidado intermedio pediátrico
Quirúrgicos	Cirugía baja complejidad
Traslado pacientes	Traslado asistencial básico
Proceso	Esterilización

Adaptado de. “Resolución 04445/ 1996, diciembre 02 de 1996”. Ministerio de salud y protección social. [MinSalud]. 2020. (<http://fapp.saludcapital.gov.co/estadisticos/pai/BASES/DOCUMENTOS%20PAI/STAND%20POLITICO-NORMATIVO/Resoluciones/Resolucion%20044450%20DE%2001996%20.pdf>)

Tabla 24*Tabla de Áreas*

ÁREAS	M ²
Área total	14.267 m ²
Área cubierta	11.273 m ²
Área construida	8.701 m ²
Área de circulaciones	2925 m ²

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Figura 87*Tabla de áreas por zona*

AREAS	M2
URGENCIAS	769 m ²
URGENCIAS ASISTENCIALES	769 m ²
PEDIATRÍA	382 m ²
OBSTETRICIA	228 m ²
CIRUGÍA	1013,13 m ²
RECUPERACIÓN	259,2 m ²
ESTERILIZACIÓN	297,81 m ²
MORGUE	219,12 m ²
RESTAURANTE	146,25 m ²
SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA	110,98 m ²
LABORATORIO	112,14 m ²
ÁREA ADMINISTRATIVA	105,66 m ²
HOSPITALIZACIÓN	1971,80 m ²
BODEGAS	253,41 m ²
MANTENIMIENTO	243,37 m ²
ASEO	250,80 m ²
VESTIDORES	206,55 m ²
CIRCULACIONES	2925 m ²
CIRCULACIONES EXTERIORES	2128 m ²
PATIOS	1322,28 m ²
TOTAL	14.267 m²

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 25*Área del servicio de urgencias*

SERVICIOS Y ÁREAS	CANTIDAD
URGENCIAS	
SALA DE ESPERA	2
BAÑOS	2
RECEPCIÓN	1
CUARTO CAMILLAS	1
CUARTO SILLAS DE RUEDAS	1
CAFETERÍA	2
TRIAJE	9
LAVAPATOS	1
ASEO	1
CONSULTORIOS	12
CUARTO DE RESIDUOS	1
CUARTO ROPA SUCIA	1
CUARTO ROPA LIMPIA	1

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 26*Área del servicio de urgencias asistenciales.*

SERVICIOS Y ÁREAS	CANTIDAD
URGENCIAS ASISTENCIALES	
SALA DE ESPERA	2
BAÑOS	2
RECEPCIÓN	2
CUARTO CAMILLAS	1
CUARTO SILLAS DE RUEDAS	1
CAFETERÍA	
CURACIONES	2
YESOS	1
REANIMACIÓN	2
CUARTO DE LAVADO PACIENTE	1
OBSERVACIÓN HOMBRES	4
OBSERVACIÓN MUJERES	5
HIDRATACIÓN	1
TERAPIA RESPIRATORIA	1
BAÑOS	2
CENTRAL DE ENFERMERÍA	1
PROCEDIMIENTOS SUCIOS	1
PROCEDIMIENTOS LIMPIOS	1
LAVAPATOS	1
ASEO	1

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 27*Áreas del servicio de pediatría.*

SERVICIOS Y ÁREAS	CANTIDAD
PEDRIATRÍA	
CENTRAL DE ENFERMERÍA	1
PROCEDIMIENTOS SUCIOS	1
PROCEDIMIENTOS LIMPIOS	1
SALA DE ESPERA FAMILIARES	1
LAVAPATOS	1
ASEO	1
BAÑOS	5
LACTANCIA	1
ÁREA DE INCUBADORAS	2
OBSERVACIÓN PEDIATRIA	6

Elaboración propia

Tabla 28*Áreas del servicio de obstetricia.*

SERVICIOS Y ÁREAS	CANTIDAD
OBSTETRICIA	
CENTRAL DE ENFERMERÍA	1
PROCEDIMIENTOS SUCIOS	1
PROCEDIMIENTOS LIMPIOS	1
OBSERVACIÓN	4
BAÑOS	4
SALA DE EXTRACCIÓN DE LECHE	1
CUARTO DE RESIDUOS	1

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 29

Áreas del servicio de cirugía

SERVICIOS Y ÁREAS	CANTIDAD
CIRUGÍA	
SALAS DE CIRUGÍA	4
SALA DE PARTO	2
FARMACIA	
PREPARACIÓN DE PACIENTE	1
LAVADO PATOLÓGICO	1
CUARTO DE RESIDUOS	1
LAVA PATOS	1
ASEO	1
VESTIER MÉDICOS H	1
VESTIER MÉDICOS M	1
ÁREA DE LAVADO CIRUGÍA	1
DUCHAS H	1
DUCHAS M	1
OFICINA COORDINADOR MÉDICO	1
SALAS DE TRABAJO MÉDICOS	4
SALA DE JUNTAS MÉDICOS	1
CUARTO DESCANSO MÉDICOS	1
SALA DE DESCANSO MÉDICOS	1
ENTREGA MATERIAL ESTÉRIL Y NO ESTÉRIL	2
RECEPCIÓN DE CIRUGÍA	1
CENTRAL DE ENFERMERIA PREPARACION PACIENTE	1
PROCEDIMIENTOS SUCIOS	1
PROCEDIMIENTOS LIMPIOS	1
CUARTO EQUIPOS	1
CUARTO TÉCNICO DE GASES	4

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 30*Áreas del servicio de recuperación*

SERVICIOS Y AREAS	CANTIDAD
RECUPERACIÓN	
HABITACIÓN RECUPERACIÓN	5
CENTRAL DE ENFERMERÍA	1
PROCEDIMIENTOS SUCIOS	1
PROCEDIMIENTOS LIMPIOS	1
LAVA PATOS	1
ASEO	1
BAÑO	2
CUARTO ROPA SUCIA	1
CUARTO ROPA LIMPIA	1

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 31*Áreas del servicio de esterilización.*

SERVICIOS Y ÁREAS	CANTIDAD
ESTERILIZACIÓN	
VESTIER LIMPIO	1
VESTIER SUCIO	1
ENTREGA MATERIA ESTÉRIL	1
ENTREGA MATERIA CONTAMINADO	1
RECEPCIÓN DE MATERIAL CONTAMINADO	1
ÁREA DE LAVADO	1
ÁREA DE EMPAQUE	1
AUTOCLAVE	1
ÁREA DE EMPAQUE ESTÉRIL	1
ALMACEN ESTÉRIL	1
OFICINA COORDINADOR	1

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 32*Áreas del servicio de morgue*

SERVICIOS Y ÁREAS	CANTIDAD
MORGUE	
OFICINA PATOLOGÍA	1
CUARTO DE CAMILLAS	1
SALAS PATOLOGÍAS	2
CUERO DE NEVERAS	3
VESTUARIO	1
BAÑO	3
ENTREGA DE CADÁVERES	2
SERVICIO SOCIAL	1
CUARTO DE RESIDUOS	1
CUARTO DE ASEO	1

Elaboración propia

Tabla 33*Áreas del servicio de restaurante*

SERVICIOS Y ÁREAS	CANTIDAD
RESTAURANTE	
ÁREA DE DESCARGUE	1
BODEGA DE ALIMENTOS	1
BODEGA DE ALIMENTOS FRIOS	1
ÁREA DE LAVADO	1
COCINA CALIENTE	1
RESTAURANTE	1

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 34*Áreas del servicio de imágenes diagnósticas*

SERVICIOS Y ÁREAS	CANTIDAD
SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA	
RECEPCIÓN	1
SALA DE ESPERA	1
VESTUARIO DE PACIENTES	2
BAÑO	2
CONSULTORIO	3
UNIDADES MÓVILES PARA RAYOS X	3
CUARTO ROPA SUCIA	1
CUARTO ROPA LIMPIA	1
CUARTO ASEO	1
CUARTO INSUMOS	1

Elaboración propia

Tabla 35*Áreas del servicio de laboratorio.*

SERVICIOS Y ÁREAS	CANTIDAD
LABORATORIO	
RECEPCIÓN	1
SALA DE ESPERA	1
TOMA DE MUESTRAS	1
TOMA DE MUESTRAS ESPECIALES	1
LABORATORIO	1
BANCO DE SANGRE	1
BAÑO - FUNCIONARIOS	2

Elaboración propia

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Tabla 36*Áreas del servicio de pediatría.*

SERVICIOS Y ÁREAS	CANTIDAD
ÁREA ADMINISTRATIVA	
OFICINAS	6
ARCHIVO	1

Elaboración propia

Tabla 37*Áreas del servicio de pediatría.*

SERVICIOS Y ÁREAS	CANTIDAD
HOSPITALIZACIÓN	
HABITACIONES	24
BAÑOS	45
CENTRAL DE ENFERMERÍA	5
PROCEDIMIENTOS SUCIOS	4
PROCEDIMIENTOS LIMPIOS	4
LAVA PATOS	4
ASEO	4
CUARTO DE RESIDUOS	3
CUARTO ROPA SUCIA	2
CUARTO ROPA LIMPIA	3
HABITACIÓN DE HAI SLADOS	8
HABITACIONES PEDRIATRÍA	7
CUARTO TÉCNICO	19
SALA DE ESPERA	3
RECEPCIÓN INGRESO VISITANTES	1
SALA DE ESPERA VISITANTES	1

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

SALIDA DE EMERGENCIA	2
FARMACIA	1
PATIOS	2
ÁREA DE DESINFECCIÓN Y LAVADO AISLADOS	1

Elaboración propia

5.3. Conclusión

Hemos determinado que para contrarrestar el colapso interno del servicio de urgencias es necesario tener una buena distribución de los servicios prestados para generar un mejor manejo en cuanto al flujo de pacientes, protocolos de higiene y recolección de residuos.

Gracias a la selección de procesos constructivos tecnológicos, se pueden diseñar prototipos que son de fácil armado y desmontaje que permiten reducir tiempos de instalación de la estructura. Este sistema puede ser adaptado a las condiciones del lugar debido a la versatilidad de su estructura.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

6. Capítulo VI. Conclusión

Los hospitales han ido cambiados de tipología de acuerdo a las circunstancias y eventualidades históricas y se van adaptando a las necesidades de los seres humanos. Gracias a los avances tecnológicos se han podido diseñar y mejorar la arquitectura de los centros de atención médica ante situaciones de riesgo. En los primeros 5 meses de 2020 se evidenció una crisis sanitaria que llevó a los hospitales al colapso de la atención en urgencias es por esto que con este trabajo se propuso configurar un prototipo arquitectónico itinerante para la atención de urgencias médicas que ayuden en el momento de un colapso de los centros de salud de la ciudad de Bogotá. Para esto se tuvo en cuenta la población y las áreas más vulnerables de un territorio, se interpretaron y acataron las normas hospitalarias teniendo en cuenta una distribución eficaz de los servicios prestados para generar un mejor manejo en cuanto al flujo de pacientes, protocolos de higiene y recolección de residuos, se implementaron estrategias autosustentables para que la estructura cuente con un confort térmico en climas templados.

En cuanto al proceso constructivo, el prototipo fue diseñado para que sea de fácil armado, transporte y desmontaje con el objetivo de reducir tiempos en su instalación. Además este sistema es adaptable a las condiciones del lugar gracias a su versatilidad.

Para la demostración de la funcionalidad del prototipo se escogió el Parque Central Simón Bolívar ya que es un punto estratégico de la ciudad de Bogotá, debido a su ubicación central idónea y la red hospitalaria que se encuentra a su alrededor. Adaptar esta configuración arquitectónica a los diferentes climas permitiría que este centro itinerante de salud tenga un mayor alcance a nivel Nacional, ya que se puede utilizar como una rápida respuesta para cualquier situación de crisis sanitaria o catástrofe.

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Lista de Referencias.

- 123RF. (s.f). Tanque de agua con parrilla de metal. Representación 3d. https://es.123rf.com/photo_92358432_tanque-de-agua-con-parrilla-de-metal-representaci%C3%B3n-3d.html
- Alcaldía de Bogotá [@Bogotá] (08 de diciembre de 2018). Habitantes de Suba, Engativá, Chapinero, Usaquén, Barrios Unidos y Teusaquillo. [Tuit]. Twitter. <https://twitter.com/bogota/status/1071414847991111681?lang=eu>
- Alcaldía de Bogotá. (2019, 07 de diciembre). Redujimos en más de 150 % la ocupación de las urgencias hospitalarias en Bogotá. <https://bogota.gov.co/asi-vamos/rendicion-de-cuentas/redujimos-en-mas-de-150-la-ocupacion-de-las-urgencias-en-bogota>
- Alcaldía local de Tunjuelito. (s.f). *Parque Metropolitano El Tunal*. <http://www.tunjuelito.gov.co/milocalidad/parque-metropolitano-tunal>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2017). *Localidad de Teusaquillo*. Secretaría de Integración Social https://old.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/2018documentos/12092018_Teusaquillo%20diagn%C3%B3stico%202017%20-%20SDIS.pdf
- Aragón, J. & Serna, E. & Solano, D. Estudio climatológico de los vientos para la ciudad de Bogotá en el periodo 2010 – 2016 *. Revista Universidad Libre. 15 (2). 2086-307. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v15n2/1900-3803-entra-15-02-286.pdf>
- Asociación Colombiana de Empresas de Medicina Integral. [ACEMI]. (2013). Cifra e Indicadores del Sistema de Salud. https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/salude_en_cifras-2013.pdf
- Barreda, Z. (2006). Hospital Especializado Materno Infantil. [Trabajo de grado]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <https://core.ac.uk/download/pdf/20361405.pdf>
- Biblus. (s.f). Diseño de hospitales de campaña con ayuda del BIM. <http://biblus.accasoftware.com/es/disenio-de-hospitales-de-campana-con-ayuda-del-bim/>

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Circular 049/2020, (Julio, 16, 2020). Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. (Colombia). Obtenido el 01 de marzo de 2021. http://www.saludcapital.gov.co/DDS/Documentos_I/Circular_049-2020.pdf

Colegio de Arquitectos de Córdoba. (S.f). 95 ideas para enfrentar a crise Hospitalar sanitaria. https://www.archdaily.com.br/br/937569/95-ideias-para-enfrentar-a-crise-hospitalar-e-sanitaria/5e9397fcb35765caec000620-95-ideias-para-enfrentar-a-crise-hospitalar-e-sanitaria-imagem?next_project=no

Colegio de México, A.C, [2021]. Condicionar. En *Diccionario del Español de México*. Recuperado el 24 de noviembre de 202, de. <https://dem.colmex.mx/ver/condicionar>

Construcción y tecnología en Concreto. (2017, abril 27) Elementos prefabricados de concreto. <http://www.revistacyt.com.mx/index.php/10-posibilidades-del-concreto/749-elementos-prefabricados-de-concreto>

Crisis Sanitaria. (2021, noviembre 11). En *Wikipedia*. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Crisis_sanitaria&oldid=139650415nte.mx. (2021). Riesgos

Danielpascual. (2021, setiembre 20). Design Builder. <https://www.danielpascual.com/design-builder/>

Decreto 190/2004, junio 22, 2004. Secretaría jurídica distrital. (Colombia). Obtenido el 01 de Marzo de 2020. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>

Decreto 457/2020, marzo, 2020. Secretaría Jurídica Distrital. (Colombia). Obtenido el 01 de marzo de 2021. <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20457%20DEL%2022%20DE%20MARZO%20DE%202020.pdf>

Decreto 531/ 2020, abril, 2020. Secretaría Jurídica Distrital. (Colombia). Obtenido el 01 de marzo de 2021. <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20457%20DEL%2022%20DE%20MARZO%20DE%202020>

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Design Builder Lat. (2021). Design Builder. [Software de computador]. Desing Builder. <https://www.designbuilder-lat.com/>

Diario responsable, (27, abril, 2020). Cemex crea módulos hospitalarios móviles para tratamiento de Covid19. [https://diarioresponsable.com/noticias/29233-cemex-crea-modulos-hospitalarios-moviles-para-t ratamiento-de-covid19](https://diarioresponsable.com/noticias/29233-cemex-crea-modulos-hospitalarios-moviles-para-t-ratamiento-de-covid19)

El tiempo. (2014, 20 de agosto). *Cancha de polo del club El Country pasará a ser parque metropolitano*. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14413937>

Franco, F. & Becerra, P. & Porras, C. (2011), La adaptabilidad Arquitectónica, una manera diferente de habitar y una constante a través de la historia. Revista Digital de Diseño, (9), 10-39. <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/10247/1844.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García, E. (s.f). Arquitectura itinerante. Al día con la Arquitectura. <http://aldiaconlaarquitectura.blogspot.com/p/actualidad.html>

Gestión Preventiva y Saneamiento Ambiental. (2021). Vactor. <https://saneamientoambiental.co/que-es-un-equipo-vactor/>

Google maps. (2021). Hospitales de la ciudad de Bogotá. <https://www.google.com/maps/search/hospitales+de+la+ciudad+de+bogot%C3%A1/@4.7569877,-74.0975868,14z/data=!3m1!4b1>

Google maps. (2021). Parque Central Simón Bolívar. <https://www.google.com/maps/place/Parque+Central+Sim%C3%B3n+Bol%C3%ADvar/@4.6601341,->

Google Maps. (2021). Teusaquillo, Bogotá, hospitales. <https://www.google.com/maps/search/Teusaquillo,+Bogot%C3%A1,+hospitales/@4.640969,-74.1226833,13z/data=!3m1!4b1>

Grupo panel sándwich (s.f) Tornillo estructura metálica. <https://www.panelsandwich.com/producto/tornillo-estructura-metalica-cubierta/>

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Humberto, J. & Jaén, J. & Espinal, J. & Zapata, P. (22, octubre, 2017), Saturación en los servicios de urgencias, Análisis de cuatro hospitales de Medellín y simulación de estrategia. Elibro. <http://www.scielo.org.co/pdf/rgps/v17n34/1657-7027-rgps-17-34-00130.pdf>

Hunter Douglas. (s.f). Cubierta y revestimiento metálico Sándwich de Deck Tipo C. <https://www.archdaily.co/catalog/co/products/15749/cubierta-y-revestimiento-metalico-sandwich-deck-tipo-c-hunter-douglas>

Instituto Distrital de Gestión de riesgos y Cambio Climático. [IDIGER]. (2021, 10 marzo). Caracterización general del escenario de riesgo por inundación. <https://www.idiger.gov.co/rinundacion#bogota>

Lemoine, L. (2017, 02 de noviembre). Zona Franca de bogotá cuenta con este hermoso parque. <https://www.civico.com/bogota/noticias/fotos-la-zona-franca-de-bogota-cuenta-con-este-hermoso-parque>

Marsh, A. (2015). Sun Path. [Software de computador]. AndrewMarsh.com. <http://andrewmarsh.com/software/sunpath3d-web/>

MedlinePlus. (2021). Diagnóstico por imágenes. <https://medlineplus.gov/spanish/diagnosticimaging.html>

MPYA. (2021). ¿Qué es el Poliuretano?" <https://multipanelyaceros.com/que-es-el-poliuretano/>

Municipalidad de General Pueyrredon. [mgp]. (2021) Centros de Atención Primaria de Salud, [CAPS]. <https://www.mardelplata.gob.ar/salud/caps>

Noticiero 1 CM&. (2021, 06 Enero). Urgencias de la Clínica Palermo tiene nivel de ocupación superior al 200%. <https://noticias.canal1.com.co/bogota/urgencias-de-la-clinica-palermo-tiene-nivel-de-ocupacion-superior-al-200/>

nte.mx. (2021, 04 de junio). Riesgos y desastres de origen Hidrometeorológico y biológico-Geografía Quinto de Primaria. <https://nte.mx/riesgos-y-desastres-de-origen-hidrometeorologico-y-biologico-geografia-quinto-de-primaria/>

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Observatorio de Salud de Bogotá. [SaluData]. (2020). Datos de Salud Oferta de Servicios de Salud.

<https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/ofertas-de-servicios-de-salud/ocupacionurgencias/>

Observatorio de Salud de Bogotá. [SaluData]. (2020). Datos de Salud de enfermedades transmisibles.

<https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/enfermedades-trasmisibles/ocupacion-ucis/>

Olevsky, T. & Rozhansky, T. & Maglov, M. (2020, 02 de junio). Russia: Mega-Million-Dollar COVID-19 ‘To Help People’ Lacks Medicine, Protective Gear, And Work Contracts. <https://en.currenttime.tv/a/30649283.html>

Ordóñez, A, (2021). Gráficas de recorridos solares. <https://www.seiscubos.com/conocimiento/graficas-de-recorridos-solares>

Organización Mundial de la Salud (s.f) Coronavirus. https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus#tab=tab_1

Pérez, J. & Gardey, A. (2021). Definición de Colapso. <https://definicion.de/colapso/>

Posada, A. & Paredes, A. & Ortiz, G. (2016, junio). Enfoque sistémico aplicado al manejo de parques metropolitanos, una posición desde Bogotá d.c. - Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 19 (1), 207-2017. https://www.researchgate.net/figure/Figura-Figura-1-Parque-Metropolitano-Simon-Bolivar-2014-Fuente-Portal-de-Mapas-de_fig1_329354424

Real Academia Española [RAE], (2020). Prototipo. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 24 de noviembre de 2021, de <https://dle.rae.es/prototipo>

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Resolución 04445/ 1996, diciembre 02 de 1996. Ministerio de salud y protección social. [MinSalud].

(Colombia). Obtenido el 21 de marzo de 2020. <http://fapp.saludcapital.gov.co/estadisticos/pai/BASES/DOCUMENTOS%20PAI/STAND%20POLITICO-NORMATIVO/Resoluciones/Resolucion%20044450%20DE%2001996%20.pdf>

Resolución 04445/ 1996, diciembre 02 de 1996. Ministerio de salud y protección social. [MinSalud].

(Colombia). Obtenido el 21 de marzo de 2020. <http://fapp.saludcapital.gov.co/estadisticos/pai/BASES/DOCUMENTOS%20PAI/STAND%20POLITICO-NORMATIVO/Resoluciones/Resolucion%20044450%20DE%2001996%20.pdf>

Restrepo. J, & Jaén. J, & Espinal. J, & Zapata P.(2018) Saturación en los servicios de urgencias: análisis de cuatro hospitales de Medellín y simulación de estrategias. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 17(34), 1-15. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/15076/1/RestrepoZeaJairo-2018_SaturacionServiciosUrgencias.pdf

Rodríguez, F. & Jiménez, W. & Palencia, F. (2018). Uso de los servicios de urgencias en Bogotá, Colombia: Un análisis desde el Triage. *Revista Universidad y Salud*, vol. (20), no.3. (215-226). <https://doi.org/10.22267/rus.182003.124>

Significados. (2021, noviembre 24). Itinerante. <https://www.significados.com/itinerante/>

Sika Colombia. (s.f). Sikadur® AnchorFix-4. <https://col.sika.com/es/construccion/rehabilitacion-y-reforzamiento/anclajes/sikadur-anchorfix-4.html>

Sitios turísticos Bogotá. (2018, 26 de noviembre). Parque Metropolitano Simón Bolívar. <https://www.sitiosturisticosbogota.com/parque-metropolitano-simon-bolivar/>

Steelplex, (s.f). Modulo Hospitalarios en Steel Frame por Steeplex. <https://steelplex.com.ar/modulos-hospitalarios-en-steel-frame-por-steeplex>

EQUIPAMIENTO ITINERANTE DE SALUD

Stouhi, D. 2019 Cómo implementar el diseño solar pasivo en tus proyectos de arquitectura. <https://www.archdaily.co/co/920537/como-implementar-el-diseno-solar-pasivo-en-tus-proyectos-de-arquitectura>

Tragedia de Armero. (2021, noviembre 15). En *Wikipedia*. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tragedia_de_Armero&oldid=139736262

Tragedia de Mocoa. (2021, octubre 26). En *Wikipedia*. https://es.wikipedia.org/wiki/Tragedia_de_Mocoa

Tripadvisor, (s.f), Parque_Metropolitano_Simón_Bolívar-Bogotá. https://www.tripadvisor.co/Attraction_Review-g294074-d590760-Reviews-Parque_Metropolitano_Simon_Bolivar-Bogota.html

W radio.noticias (2020, 28 de septiembre). Contraloría Distrital halló posibles sobrecostos en construcción del Parque Tercer Milenio. <https://www.wradio.com.co/noticias/bogota/contraloria-distrital-hallo-posibles-sobrecostos-en-construccion-del-parque-tercer-milenio/20200728/nota/4058477.aspx>

Weather Spark. (2021). Datos históricos meteorológicos de 2021 en Bogotá Colombia <https://es.weatherspark.com/h/y/23324/2021/Datos-hist%C3%B3ricos-meteorol%C3%B3gicos-de-2021-en-Bogot%C3%A1-Colombia#Figures-Temperature>