



Facultad de Arquitectura & Urbanismo Universidad de Chile

EL COBRE Y EL ESPACIO PÚBLICO HOSPITALARIO DESDE UN ENFOQUE ANTIMICROBIANO

Seminario de Licenciatura
Primavera 2021

Autora
Daniela Barraza Rojas
Profesora Guía
Mirtha Pallarés Torres

TECNOLOGÍA

Figura 0.
Agentes Patógenos|Portada
Fuente: Elaboración Propia(2021)

CUERPO PRELIMINAR

Motivaciones

El cobre es un mineral que desde hace décadas acompaña al imaginario de mi familia. Cuando pequeña, ví a mi abuela coleccionar figuras del material, y he crecido consciente de la importancia que tiene en nuestro país, como pilar de la economía y como protagonista de la historia contemporánea de Chile. Fue sorprendente cuando descubrí que muy a pesar de la nociva industria que involucra su producción posee un atributo pertinente a la situación catastrófica que ha tenido que enfrentarse la población mundial en estos casi dos años. Es un material antimicrobiano.

El potencial que tenía para mí cambió drásticamente, desde una visión infantil que descubre la belleza a través de los ojos de la abuela, hasta el cambio radical de escala de mi imaginario, que intenta comprender una observación microscópica, una realidad que no percibo solo con mi vista. Por lo que, me interesó este material auto desinfectante, que se alimenta de organismos invisibles para nosotros, y que además atacan nuestro organismo, nuestro sistema inmune, volviéndonos vulnerables frente a estos, logrando incluso distanciarnos física y socialmente para poder estar seguros.

El cobre no es sólo el símbolo de progreso minero en Chile o el elemento decorativo que guardo en mis recuerdos, es más bien herramienta con siglos de antigüedad, que hoy nos puede brindar bioseguridad. Lo reconozco como una oportunidad de perpetuar el contacto con el espacio físico que me rodea, de volver a tocar nuestro entorno sin miedo.



Figura 01.
Imaginario Cuprífero
Fuente: Fotografía de la
autora (2021)

*Quiero agradecer a mis pies,
por mantenerme en la tierra
Quiero agradecer a mis manos,
por ayudarme a crear
Quiero agradecer a mi estómago,
por llevarse la peor parte
Quiero agradecer a mi espalda,
por resistir.
Quiero agradecer al universo,
porque lo intentamos.*

Daniela Barraza, 2021

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CUERPO PRELIMINAR	
Motivaciones.....	03
Índice de contenidos.....	05
Índice Figuras.....	07
CAPÍTULO 1: Generalidades de la Investigación..... 09	
1.1. Introducción.....	11
1.2 Planteamiento del problema.....	13
1.3 Pregunta de Investigación.....	13
1.5 Objetivo Principal.....	14
1.6 Objetivos Secundarios.....	14
1.7 Marco Metodológico	14
1.8 Justificación de caso de estudio.....	15
1.9 Técnica e Instrumento de investigación.....	15
1.10 Cuadro Metodológico.....	16
1.11 Marco Teórico.....	16
1.11.1 Contenido Primera aproximación al cobre	16
1.11.1.1 Breve historia de cobre	16
1.11.1.2 Tecnología del cobre a nivel nacional.....	17
1.11.1.3 Propiedades del cobre.....	19
1.11.1.4 Mecanismos bactericidas del cobre.....	19
1.11.1.5 Nuevas miradas a materiales en hospitales	20
1.11.2 Contenedor Primera aproximación a los hospitales.....	21
1.11.2.1 Breve historia hospitalaria.....	21
1.11.2.2 Salas de espera Proyección interior del espacio público.....	22
1.12 Caso de estudio Hospital Clínico Universidad de Chile.....	25
1.13 Síntesis Marco Teórico.....	27
CAPÍTULO 2: Escenario Nacional e internacional de cobre antimicrobiano 29	
2.1 Tecnología antimicrobiana del cobre.....	31
2.2 Incorporación de cobre en espacios hospitalarios Escenario Internacional.....	32
2.2.1 Antimicrobial copper.....	32
2.2.2 Revisión de casos.....	33
2.2.2.1 Fichas.....	34
2.2.3 Síntesis de incorporación de cobre en hospitales internacionales.....	35
2.3 Incorporación de cobre en espacios hospitalarios Escenario Nacional.....	37
2.3.1 CopperBioHealth.....	37
2.3.2 Láminas CUNOV+.....	39
2.3.3 Copper Armour.....	41
2.3.4 Melamina Vesto Arauco.....	43
2.3.5 Revisión de casos nacionales.....	44
2.3.5.1 Fichas.....	45
2.3.6 Síntesis de incorporación de cobre en hospitales nacionales.....	47
2.4 Síntesis General del capítulo.....	49

CAPÍTULO 3: Contenedor Hospital Clínico Universidad de Chile.....	51
3.1 Contexto Histórico y Espacio público del Hospital	53
3.2 Análisis Bloques Hospital Clínico U. de Chile	55
3.2.1. Bloque A	56
3.2.1.1 Flujos y circulaciones	57
3.2.1.2 Análisis salas de espera	58
3.2.1.3 Selección sala de espera	59
3.2.2. Bloque B	60
3.2.1.1 Flujos y circulaciones	61
3.2.1.2 Análisis salas de espera	62
3.2.1.3 Selección sala de espera	63
3.2.3. Bloque D	64
3.2.1.1 Flujos y circulaciones	65
3.2.1.2 Análisis salas de espera	66
3.2.1.3 Selección sala de espera	67
3.2.4. Bloque E	68
3.2.1.1 Flujos y circulaciones	69
3.2.1.2 Análisis salas de espera	70
3.2.1.3 Selección sala de espera	71
3.3 Síntesis del capítulo	72
CAPÍTULO 4 Contenido Incorporación de cobre antimicrobiano	73
4.1 Antecedentes para la incorporación de cobre	75
4.2 Incorporación de cobre en las salas de espera	76
4.2.1 Sala de espera: urgencia maternidad y medicina ambulatoria	77
4.2.1.1 Interacción usuario-espacio	78
4.2.1.2 Interacción usuario-mobiliario	79
4.2.1.3 Propuesta de incorporación de cobre	80
4.2.2 Sala de espera: Toma de muestras	81
4.2.2.1 Interacción usuario-espacio	82
4.2.2.2 Interacción usuario mobiliario	83
4.2.2.3 Propuesta de incorporación de cobre	84
4.2.3 Sala de espera: Unidad de imagenología	85
4.2.3.1 Interacción usuario-espacio	86
4.2.3.2 Interacción usuario-mobiliario	87
4.2.3.3 Propuesta de incorporación de cobre	88
4.2.4 Sala de espera: Unidad de oftalmología	89
4.2.4.1 Interacción usuario-espacio	90
4.2.4.2 Interacción usuario-mobiliario	91
4.2.4.3 Propuesta de incorporación de cobre	92
4.3 Síntesis del capítulo	93
CAPÍTULO 5: Parte Final	95
5.1 Conclusiones Finales de la investigación	97
5.2 Reflexión personal	100
5.3 Anexos	101
5.3.1 Fichas Internacionales	101
5.3.2 Fichas Nacionales	108
5.3.3 Entrevista	113
5.3.4 Referencias Bibliográficas	118

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 00: Agentes Patógenos| Portada
- Figura 01: Imaginario cuprífero
- Figura 02: Virus Covid 19
- Figura 03: Pandemia
- Figura 04: Atención de hospitalaria
- Figura 05: Cuadro Metodológico
- Figura 06: Línea de tiempo, Evolución de la industria minera del cobre en Chile
- Figura 07: Propiedades del Cobre
- Figura 08: Tecnología del cobre
- Figura 09: Brooklyn Navy Yard hospital
- Figura 10: Hospital El Salvador
- Figura 11: Referencia espacial admisión de pacientes.
- Figura 12: Referencia espacial atención de personas.
- Figura 13: Sala de espera 1
- Figura 14: Sala de espera 2
- Figura 15: Sala de espera 3
- Figura 16: Hospital Clínico Universidad de Chile
- Figura 17: Plano de emplazamiento del Hospital Clínico U. de Chile
- Figura 18: Módulo Proyecto Zona Cero
- Figura 19: Cobre en el transporte público
- Figura 20: Cobre en centros de salud
- Figura 21: Organización esquemática de hospitales
- Figura 22: Síntesis de incorporación del cobre en hospitales internacionales
- Figura 23: Superficies más intervenidas en espacios restringidos
- Figura 24: Superficies con cobre en espacios públicos
- Figura 25: CopperBioHealth en manillas de cama
- Figura 26: CopperBioHealth en tiradores de puerta
- Figura 27: Implementación de Láminas CUNOV+
- Figura 28: Lámina CUNOV+ en tirador de gaveta
- Figura 29: Lámina CUNOV+ en sillas
- Figura 30: Proceso para la elección de láminas CUNOV
- Figura 31: Láminas CUNOV+ en mesas de pacientes
- Figura 32: Material Copper Armour
- Figura 33: Material Copper Armour
- Figura 34: Prueba y aplicación de Copper Armour
- Figura 35: Prueba y aplicación de Copper Armour
- Figura 36: Capas de Melamina Vesto
- Figura 37: Colores y diseños Melamina Vesto
- Figura 38: Logo CopperBioHealth
- Figura 39: Logo CUNOV+
- Figura 40: Logo Melamina Vesto
- Figura 41: Logo Copper Armour
- Figura 42: Síntesis de incorporación de cobre en hospitales nacionales
- Figura 43: Aplicación de cobre en las 4 áreas hospitalarias
- Figura 44: Comparación escenario internacional y nacional
- Figura 45: Hospital Clínico Universidad de Chile
- Figura 46: Mapa Hospital Clínico U. de Chile
- Figura 47: Pasillo de B1
- Figura 48: Pasillo de B1
- Figura 49: Pasillo de B1
- Figura 50: Axonometría esquemática primer nivel del Bloque A
- Figura 51: Flujos de circulación en la planta de A1

- Figura 52: Esquemas de salas de espera de A1
- Figura 53: Sala de espera 1
- Figura 54: Axonometría esquemática primer nivel del Bloque B1
- Figura 55: Flujos de circulación en la planta de B1
- Figura 56: Esquema de salas de espera de B1
- Figura 57: Sala de espera 2
- Figura 58: Axonometría esquemática primer nivel del Bloque D1
- Figura 59: Flujos de circulación en la planta de D1
- Figura 60: Esquemas de salas de espera de D1
- Figura 61: Sala de espera 1.
- Figura 62: Axonometría esquemática primer nivel del Bloque E1
- Figura 63: Flujos de circulación en la planta de E1
- Figura 64: Esquemas de salas de espera de E1
- Figura 65: Sala de espera 1
- Figura 66: Síntesis entrevista Arquitecto Alastair Aguilera
- Figura 67: Planta esquemática sala de espera: Urgencia maternidad
- Figura 68: Esquema dimensiones y usuario
- Figura 69: Esquema interacción usuario-espacio
- Figura 70: Esquema interacción usuario-mobiliario.
- Figura 71: Respuestas de incorporación de cobre antimicrobiano
- Figura 72: Planta esquemática sala de espera: Toma de muestras
- Figura 73: Esquema dimensiones y usuario
- Figura 74: Esquema interacción usuario-espacio
- Figura 75: Esquema interacción usuario- mobiliario
- Figura 76: Respuestas de incorporación de cobre antimicrobiano
- Figura 77: Planta esquemática sala de espera: Unidad de imagenología
- Figura 78: Esquema dimensiones y usuario
- Figura 79: Esquema interacción usuario-espacio
- Figura 80: Esquema interacción usuario-mobiliario
- Figura 81: Respuestas de incorporación de cobre antimicrobiano
- Figura 82: Planta esquemática sala de espera: Unidad oftalmológica
- Figura 83: Esquema dimensiones y usuario
- Figura 84: Esquema interacción usuario-espacio
- Figura 85: Esquema interacción usuario-mobiliario
- Figura 87: Respuestas de incorporación de cobre antimicrobiano
- Figura 88: Propuesta Bloque A
- Figura 89: Propuesta Bloque B
- Figura 90: Propuesta Bloque D
- Figura 91: Propuesta Bloque E



C 01

Generalidades de la Investigación

Manual del defensor del cobre

Este Manual apela a la inteligencia de los chilenos conscientes de que el cobre es la gran riqueza de Chile así como a quienes tienen amor a la patria y a sus conciudadanos.

Con su lectura aumenta la conciencia nacional.

Y también la indignación ante quienes han renunciado a la nación chilena.

Armando Uribe, 2005

C01

1.1 Introducción a la investigación

Hasta la fecha son decenas de infectados y miles de muertos los que ha dejado el SRAS-CoV-2. Solo en un año logró expandirse por todo el mundo, afectando la vida de millones de personas y nuestra relación con el espacio. Cuando el virus entra en nuestro cuerpo *“se sujeta a las células de la mucosa del fondo de la nariz y la garganta”*¹, dijo el experto William Schaffner, profesor de Medicina Preventiva y Enfermedades Infecciosas del Centro Médico de la Universidad Vanderbilt en Estados Unidos. Gracias a sus proteínas en forma de lanza que sobresalen de la superficie, el coronavirus puede penetrar la membrana de nuestras células y replicarse. *“El problema no es solo la infección, sino la forma en que responde nuestro organismo para luchar contra ella”*, explicó Kalpana Sabapathy, médica clínica y epidemióloga del equipo de salud global de la Escuela de Higiene y Medicina Tropical en Londres, Reino Unido. *“Para evitar que la infección secuestre nuestras células, nuestro cuerpo produce sustancias químicas que son bastante agresivas”*, indicó. (BBC News, 14 de Marzo 2020). Así como nuestro cuerpo se adapta y enfrenta el virus, los espacios en los cuales nos desenvolvemos deben prepararse para ser inhóspitos frente a la naturaleza del patógeno y disminuir la posibilidad de propagación.

Este proceso de investigación, planteó el acondicionamiento apropiado de los espacios públicos de salud, aspirando a un óptimo funcionamiento en cuanto el control de infecciones y virus que podrían propagarse al interior de un recinto hospitalario. Para este fin, se propuso el cobre, un material noble, reconocido en nuestra cultura nacional y protagonista de la economía chilena, como una herramienta nociva frente agentes microscópicos. Teniendo el respaldo de organizaciones internacionales, las cuales mediante estudios e investigaciones avalaron y certificaron su capacidad antimicrobiana de permanente auto desinfección.

Para lograrlo se procuró realizar un análisis general de los dos ejes primordiales de la investigación, primero el cobre, como material noble e inteligente arraigado en nuestra cultura y en segundo lugar, los espacios que pueden ser considerados como públicos en el circuito hospitalario. Así a través de estos ejes, reconocer aspectos funcionales para la implementación estratégica del material en las distintas zonas de carácter masivo. Para tal fin, se propuso trabajar con las herramientas actuales existentes en el mercado nacional e internacional. Puesto que sería imposible determinar una nueva solución sin elementos técnicos que lo faciliten. De esta manera se identificaron a lo largo del proceso distintas soluciones implementadas, las que se aproximaron a contextos públicos específicos de un centro de salud.

Se escogió al Hospital Clínico Universidad de Chile por tres razones: primero por el compromiso con la educación universitaria y con el estado pandémico, modificando espacios o alterando instrumentos para la seguridad de los usuarios, segundo por contar con una planta de primer nivel recorrible y abierta para el usuario, brindando servicios similares a centros de mediana complejidad, de carácter ambulatorio y de poca prolongación, por lo que los flujos de personas que acuden al hospital son masivos y constantes. Como último punto, se seleccionó por contar con dos intervenciones de cobre antimicrobiano en sus instalaciones, ambas fueron distintas respuestas con el mismo material, no obstante se aplicó en espacios de carácter restringido, por lo que esta investigación propuso llevar este biomaterial a espacios de mayor alteración pública.

1: Comentarios a partir de entrevistas realizadas por BBC News, el 14 de marzo del 2020

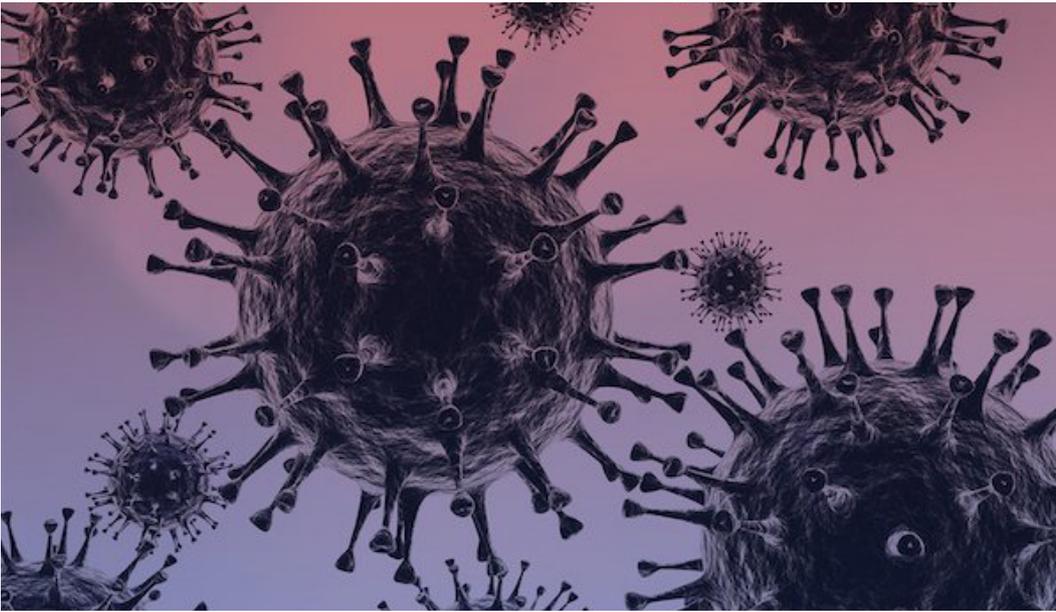


Figura 02.
Virus Covid-19. Fuente:
Organización Mundial
de la Salud (2021)



Figura 03.
Pandemia
Fuente: latercera.com(2021)



Figura 04.
Atención de pacientes
Fuente: Ministerio de Salud(2021)

1.2 Planteamiento del Problema

Debido a los alarmantes niveles de propagación del virus, el día 11 de marzo del 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) indicó que el virus SRAS-CoV-2, también conocido como Covid-19 identificado en China meses atrás, era inscrito en la historia mundial como una pandemia.

Ante tal escenario, nuestra relación con el entorno experimentó un giro, los lugares públicos, las zonas masivas y la interacción entre las personas ya no era segura. Por consiguiente, en esta investigación se planteó una forma alternativa de abordar el problema sanitario en donde la arquitectura es entendida como una herramienta que puede desempeñar un rol fundamental en el control de la propagación del virus. ¿Es posible que la arquitectura pueda participar activamente en la eliminación del Covid-19? Es evidente que no por sí sola, pero la incorporación de materiales bioseguros, los cuales naturalmente reaccionan frente a microorganismos patógenos, disminuyendo su actividad y hasta incluso eliminando la existencia de estos sobre las superficies, logra dar un indicio de qué materiales incorporar en los espacios hospitalarios para disminuir los problemas de higiene y propagación de infecciones.

En la actualidad, materiales como el cobre destacan por ser una herramienta antimicrobiana. Este se ha incorporado en elementos puntuales y espacios específicos, por lo que su incidencia al interior de los recintos de salud es poco provechosa debido a la condición pandémica a la cual nos enfrentamos. Esto se debe, al campo tecnológico reducido de investigación por parte de los líderes de la minería chilena. La innovación se ve coartada por los intereses económicos y se priorizan procesos productivos primarios, los cuales no involucran desarrollo social ni tecnológico. Sin embargo algunas respuestas independientes se posicionan en el mercado ofreciendo propuestas innovadoras y estratégicas, que han ayudado a mitigar el descontrol de infecciones en zonas específicas de centros de salud.

Como punto clave del problema, la gestión y planificación de espacios bioseguros por parte de los hospitales en Chile se ha orientado a áreas hospitalarias restringidas y puntuales del recinto, como por ejemplo Unidades de Ciudadanos Intensivos, excluyendo con esto a un alto número de usuarios que solicitan servicios ambulatorios o van en calidad de acompañantes, estos interactúan constantemente con el espacio por lo que se planteó entonces en la presente investigación que el inhóspito entorno microbiano dado por el alto flujo de usuarios sumado al nulo aporte de materiales utilizados en centros sanitarios influye en la vulnerabilidad de los espacios públicos, transformándolos en focos de propagación de patógenos, por lo que desde un enfoque antimicrobiano la incorporación de un material bioseguro, sumado a las medidas de higiene y sanitización provocarían un nicho de acción idóneo y con esto un impacto positivo en las superficies de contacto.

1.3 Pregunta de Investigación

¿La incorporación de cobre como herramienta antimicrobiana que se ha dado hasta ahora en los centros de salud permitiría definir directrices de implementación estratégica en las salas de espera consideradas como espacio público hospitalario?

1.5 Objetivo Principal

Explorar lineamientos para la implementación estratégica de cobre antimicrobiano, adaptando elementos y superficies en salas de espera del Hospital Clínico Universidad de Chile, acorde al diseño interior funcional y a las dimensiones espaciales.

1.6 Objetivos Secundarios

1. Analizar referentes de aplicaciones de cobre certificado nacional e internacional en elementos o superficies hospitalarias.
2. Caracterizar las salas de espera al interior del Hospital Clínico U. de Chile que presentan mayor actividad de usuarios y por ende alta probabilidad de contacto con superficies.
3. Plantear criterios de aplicación del cobre para cada sala de espera que guarde relación con la variedad de productos de cobre antimicrobiano certificados.

1.7 Marco Metodológico

La presente investigación fue predominantemente exploratoria con un enfoque cualitativo- teórico, debido a que el cobre actúa microscópicamente como agente nocivo contra organismos patógenos, lo cual conlleva a que su sistema de acción sea imperceptibles a la vista humana, sumado a ello no se contaban con equipamientos especializados del área de las ciencias microbiológicas, por lo tanto proponer una afirmación exacta sería mera especulación. No obstante se partió con premisas definidas:

- 1) El cobre está certificado como un material antimicrobiano a nivel internacional.
- 2) El cobre ha participado en ensayos clínicos en centros de salud de Chile y el mundo.
- 3) Existe una variedad de soluciones en el mercado en base al metal rojo.

Por consiguiente, en primer lugar se realizó una revisión de material bibliográfico de todos los puntos a entender acerca del Cobre y su utilización antimicrobiana en el ámbito nacional e internacional en relación al área pública y restringida de los centros médicos, contraponiendo estas situaciones y las respuestas que se presentan en cada una de ellas

Seguido de esto, para aproximar el material a un espacio definido, se seleccionó un caso de estudio, el cual fue el Hospital Clínico Universidad de Chile, analizando la composición espacial de este, con énfasis en los espacios públicos del hospital, definiendo a través de la investigación que las salas de espera son recintos claves de intervención, para esto se planteó la revisión planimétrica del primer nivel del hospital, distinguiendo los accesos y flujos de circulación, de esta forma se determinó cuáles salas tenían un mayor peso jerárquico en el programa y actuaban como filtro entre los servicios del establecimiento. Complementario a este análisis, se hicieron 3 visitas in situ en el caso de estudio: 30 de Diciembre del 2020, 16 de Marzo del 2021 y 6 de Octubre del 2021, estas se efectuaron a dos horarios distintos del día (9A.M/1P.M), con el fin de lograr un mejor análisis en cuanto a las dimensiones espaciales y a las superficies más susceptibles al contacto humano.

Finalmente, desde un enfoque de experiencia se efectuó una entrevista a un profesional Arquitecto, que estuvo activamente involucrado en el diseño de una instalación con cobre antimicrobiano en las mismas dependencias del Hospital, esto sumado a los antecedentes recopilados con anterioridad permitió explorar criterios desde la disciplina arquitectónica y aplicarlos como diseño antimicrobiano en cada una de las salas identificadas.

1.8 Justificación de caso de estudio | Hospital Clínico Universidad de Chile

El caso de estudio fue seleccionado en primer lugar por la necesidad de situar el material en un espacio definido. Sumado a esto, el rol del mismo en cuanto a su funcionamiento y vigencia en el escenario pandémico actual. Además de haber sido sede de estudios clínicos en materias antimicrobianas y de incorporación a mínima escala del cobre: elementos móviles y en salas de pacientes con cuidados intensivos. El año 2020 se dispuso en la explanada vinculada a la zona de urgencias un módulo de atención a pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, impulsado por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile junto con el hospital, en este módulo se incorporó cobre en el suelo de manera continua.

Sumado a los factores ya mencionados, se consideró su diversidad espacial arquitectónica, reconociendo que las salas de espera del primer nivel al interior del hospital se componen de dimensiones distintas y presentan diferentes variables de funcionamiento las que inciden en el servicio. En relación a lo último y debido a las dificultades de libre tránsito al interior de los hospitales, sólo se optó por la primera planta del recinto, la cual está vinculada directamente con los accesos y la atención ambulatoria o abierta del establecimiento. Como observación especial, no se consideraron otros centros de salud debido a la incertidumbre nacional que nos aqueja por el virus y el difícil ingreso a estos espacios.

1.9 Técnicas e instrumentos de investigación

- Revisión bibliográfica:

Contextualización de la historia del cobre en Chile

Principales propiedades del cobre

Cobre como agente antimicrobiano

Breve historia de la distribución hospitalaria

Inmersión de materiales inteligente en hospitales

Salas de espera

Fuentes de información: Libros, revistas académicas, publicaciones de seminarios, páginas web, documentos oficiales de instituciones públicas, estudios particulares de acceso público.

- Análisis de:

Levantamiento planimétrico del Hospital Clínico Universidad de Chile

Espacialidad de las salas de espera del hospital

Levantamiento fotográfico de salas de espera

Fuentes de información: planimetrías obtenidas por gentileza del Arquitecto Alastair Aguilera

- Visitas a terreno para análisis arquitectónico:

Hospital Clínico Universidad de Chile

Fuentes de información: Observación directa no participante de la configuración espacial de las salas.

Fotografías de la autora

- Entrevistas a especialista

1. Alastair Aguilera, Arquitecto de la Universidad de Chile y coordinador de Proyecto Zona Cero

- Revisión de referentes arquitectónicos:

Instituciones nacionales e internacionales que han incorporado el cobre como herramienta antimicrobiana

Fuentes de información: Libros, revistas académicas, páginas web, documentos oficiales de instituciones públicas, estudios particulares de acceso público.

1.10 Cuadro Metodológico

Objetivo Principal	Objetivo Secundario	Técnicas de Investigación	Descripción de la técnica	Instrumento	Resultados esperados
Explorar lineamientos para la implementación estratégica de cobre antimicrobiano adaptando elementos y superficies en salas de espera del Hospital Clínico Universidad de Chile, acorde al diseño interior funcional y a las dimensiones espaciales.	1. Analizar referentes de aplicaciones de cobre certificado nacional e internacional en elementos o superficies hospitalarias	Búsqueda de referentes y antecedentes nacionales e internacionales	Análisis oferta de mercado nacional e internacional de elementos cobrizados vinculados a recintos hospitalarios	A partir de informes ministeriales o investigaciones de carácter científico	Registro de hospitales nacionales e internacionales que incorporan cobre en espacios y/o elementos
	2. Caracterizar las salas de espera al interior del Hospital Clínico U. de Chile que presentan mayor actividad de usuarios y por ende alta probabilidad de contacto con superficies.	Levantamiento crítico	Planimetrías e identificación de las salas de espera del primer nivel	Fichas de elaboración propia	Planimetrías e identificación de las salas de espera del primer nivel
				Visitas al terreno: registro fotográfico y esquemático	Evaluación de salas de espera con mayor flujo: Visitas en distintos horarios (A.M/ P.M)
	3. Plantear criterios de aplicación del cobre para cada sala de espera que guarde relación con la variedad de productos de cobre antimicrobiano certificados	Revisar, estudiar y analizar estrategias de incorporación antimicrobiana	Análisis salas de espera seleccionadas	Material Bibliográfico: páginas web, revistas, seminarios, documentos oficiales de instituciones públicas	Identificar salas de espera críticas con mayor flujo de usuarios
				+ Entrevista	Identificar puntos críticos de la sala con oportunidades de aplicación antimicrobiana
			Entrevistar a arquitecto con experiencia en implementación antimicrobiana		Establecer fundamentos para la incorporación del cobre

Figura 05.
Cuadro Metodológico
Fuente: Elaboración propia, 2021

1.11 Marco Teórico

La aplicación del cobre ya sea en superficies o elementos de contacto en el ambiente hospitalario ha demostrado con base científica ser eficiente. Reduce la carga bacteriana ambiental, cualidad que se mantiene a través del tiempo, por tanto aporta una solución frente al riesgo de transmisión de patógenos entre los usuarios del servicio. En las siguientes páginas, se abordó "Contenido" y "Contenedor". El primero contempló al cobre como un material idóneo para brindar en parte solución al contagio de infecciones y virus por contacto, considerando sus propiedades fundamentales y el protagonismo que ha tenido en Chile. Luego, se presentó "Contenedor", refiriéndose al edificio hospitalario, incluidos los espacios de carácter público que alberga y cómo estos responden a las nuevas necesidades sanitarias de los usuarios.

1.11.1 Contenido| Primera aproximación al Cobre

1.11.1.1. Breve historia del cobre

El cobre y sus aleaciones están estrechamente vinculados al progreso tecnológico de la humanidad. La participación de este, se remonta a épocas prehistóricas, utilizado como materia prima fundamental en el arte primitivo, marcando con esto períodos claves en el desarrollo metalúrgico, tal como la Edad del cobre o también denominada Calcolítico, la cual fue el puntapié inicial para una serie de procesos y desarrollo entorno al metal (BBC News Mundo, 2020).

En consecuencia, se ampliaron los usos del cobre, dejando de ser un elemento decorativo para ser parte de objetos utilitarios como herramientas que exigían más resistencia. Junto con esto, el cobre en culturas milenarias fue utilizado para fines medicinales, descubriendo sus propiedades antisépticas a través de la observación. Un ejemplo es el papiro Edwin Smith de origen Egipcio, el cual se remonta aproximadamente al 2600 A.C. las figuras antiguas se interpretaron como remedios en base al cobre para tratamientos de diversas enfermedades, desinfección de heridas y almacenamiento de agua (BBC News Mundo, 2020).

En el escenario actual, Chile es el mayor productor de cobre a nivel mundial, dicha actividad proporciona estabilidad económica al país. Sin embargo, en la historia nacional la minería se encuentra vinculada no solo al progreso sino también a conflictos sociales y políticos, siendo el Estado el principal responsable de estas fuertes disputas, puesto que las estrategias para alcanzar el desarrollo se han focalizado en empresas privadas y en el modelo productivo primario exportador. En la década de los cincuenta se gestaron nuevas instituciones con el fin de fortalecer el vínculo chileno con inversionistas estadounidenses. Estas fueron El Ministerio de Minería y la Corporación Nacional del Cobre de Chile, a partir de dichas iniciativas se incorporaron nuevas tecnologías para automatizar los procesos productivos. (Barbet, Boccardo, Marcoleta, 2021).

En 1966 surge la necesidad de chilenizar la producción cuprífera, donde el Estado adquirió el control del 51% de las acciones de la mina El Salvador y El Teniente. Durante el siguiente gobierno, liderado por Salvador Allende se aprobó por unanimidad la nacionalización íntegra del metal rojo, transformando el modelo de sector primario exportador a una industria sustitutiva, en la cual el Estado tiene el dominio y control de los recursos naturales del país (Boccardo, 2021). Durante La Dictadura Militar la acción de civiles nacionalistas, el papel desempeñado por la clase obrera minera y el apoyo popular que alcanzó la nacionalización impidieron la privatización de Codelco, por lo que continuó siendo el organismo rector de la gran minería chilena. Sin embargo, uno de los principales legados de la dictadura en materia minera fue haber construido el andamiaje institucional de la minería vigente hasta el día de hoy, en el cual el papel del Estado fue decreciendo y su centralidad radicó en establecer condiciones atractivas a la inversión y así obtener regalías para sostener un mayor gasto público, dejando como mayor beneficiario al actor privado hasta la fecha. (Barbet, Boccardo, Marcoleta 2021).

1.11.1.2 Tecnología del cobre a nivel nacional

El cobre ha desempeñado un rol clave en el crecimiento y desarrollo chileno, la importancia macroeconómica del material se vincula a dos puntos : 1) El cobre es el principal mecanismo exportador de divisas, lo que involucra alrededor del 55% de las exportaciones de la última década, y 2) El cobre constituye la segunda fuente más importante de ingresos fiscales del país (Meller y Gana, 2014). No obstante, "la gran paradoja" es que Chile es una nación con ventajas comparativas en minería, donde la cuprífera es su principal sector y mientras que extranjeros o personas vinculadas a la industria del cobre tiene nociones de cuantos beneficios genera, la sociedad chilena no los reconoce o no los sabe (Meller, 2013).

Junto con lo anterior, la minería del cobre en Chile es el sector más avanzado tecnológicamente del país, utilizando automatización, robotización, GPS satélital, exploración tridimensional, entre muchas otras iniciativas. A pesar del abanico de oportunidades, la innovación tecnológica sólo se concentra en el sector industrial, mientras que los distintos agentes vinculados al proceso de transferencia tecnológica e innovación presentan dificultades para actuar entre sí: universidades, empresas, emprendedores y Estado, por lo mismo ciertos países desarrollados crean instituciones intermediarias para que velen por el desarrollo horizontal del progreso tecnológico (Meller y Gana, 2014). Chile adolece de un déficit en innovación y crecimiento sustentable, los cuales son los factores fundamentales para el crecimiento económico y con ello ampliar la diversidad de oportunidades de la tecnología ya existente.



1904

Se inicia la explotación de la mina El Teniente por parte de empresas Estado Unidenses

1920

El cobre es el principal producto chileno de exportación

1955

Parlamentarios legislan sobre garantizar un ingreso mínimo del cobre al Estado.

1966

Se inicia el proceso de chilenización del cobre

1971

Nacionalización del cobre

1976

Formación de Corporación Nacional del Cobre de Chile, Codelco

1983

Código de Minería estableció la propiedad del Estado sobre todas las tierras y yacimientos

1988

Codelco todavía producía cerca del 90% del cobre chileno

1990

En el gobierno de Patricio Aylwin se produjo un desembarco de inversionistas extranjeros

1990

Se aprueba la Ley de Gobierno Corporativo que modifica el estatuto orgánico de CODELCO

2012

La minería concentra un 49% del total de la inversión extranjera

2019

Inauguración de Chuquicamata Subterránea

Figura 06. Línea de tiempo. Evolución de la industria minera del cobre en Chile. Elaboración propia. 2021. Fuente imágenes: google imágenes

1.11.1.3 Propiedades del Cobre

Tecnológicamente el material permite una amplia gama de oportunidades. Con el paso de los siglos y el avance industrial, se logró obtener dominación sobre los recursos naturales, por lo mismo se distinguieron ciertas características de estos en función a las necesidades que ha experimentado la sociedad moderna y postmoderna. Encontramos cobre al interior de nuestros aparatos tecnológicos, en los cables eléctricos, en las cañerías de agua y al interior de casas y construcciones. Esto se debe a las diferentes características del mineral, las cuales permitieron la manipulación del mismo y con ello obtener mejores beneficios según sea el requerimiento (Codelco,2021). Estas se pueden agrupar en 5 grandes propiedades:

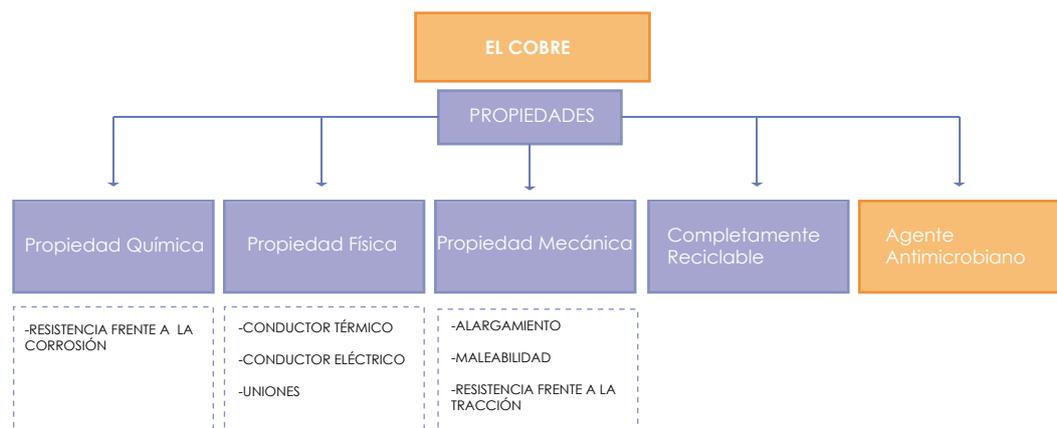


Figura 07.
Propiedades del cobre.
Elaboración Propia.
Fuente: Codelco, 2021

1.11.1.4 Mecanismos bactericida del cobre

La actividad antibacteriana consiste en la capacidad de los materiales de ser nocivos frente a agentes patógenos, teniendo como característica común la posibilidad de ceder y aceptar electrones mediante un proceso continuo. Estudios afirman que el cobre en bajas concentraciones es un micronutriente celular, esto quiere decir que alimenta a diversos microorganismos del ambiente, pero en elevadas concentraciones su actividad citotóxica se potencia al máximo, lo cual indica la letalidad del cobre, eliminando toda actividad bacteriana presente. (Kappes, 2012)

"en concentraciones elevadas, tiene un efecto tóxico sobre las bacterias (...) los iones de cobre potencialmente podrían sustituir iones esenciales para el metabolismo bacteriano como el hierro, interfiriendo inicialmente con la función de la membrana celular y luego a nivel del citoplasma alterando la síntesis proteica, ya sea inhibiendo la formación de proteínas o provocando la síntesis de proteínas disfuncionales, alterando la actividad de enzimas esenciales para el metabolismo bacteriano" (Prado, Vidal, Durán 2012. p 1327)

En relación a lo anterior, el 25 de marzo del 2008 la Agencia de Protección Ambiental o Environmental Protection Agency (EPA), registró al cobre como el primer y único metal con propiedades antimicrobianas. Tal institución identificó que las superficies de cobre eliminan 99,9% de los patógenos bacterianos después de 2 horas de exposición y certifica al cobre metálico puro y sus aleaciones como soluciones antimicrobianas naturales, estos además poseen eficacia de larga duración, por lo que tienen un efecto auto desinfectante permanente, siendo superiores a otros materiales disponibles en el mercado (Prado, Vidal y Durán, 2012).

En primera instancia, fueron alrededor de 275 aleaciones aprobadas en Estados Unidos, las cuales se registraron como aleaciones óptimas antimicrobianas destinados principalmente a elementos de centros de salud debido a la funcionalidad y al control de infecciones u otros virus vinculados a estos recintos. Hasta la fecha son más de 450 las aleaciones aprobadas por dicha agencia. (Flores, 2018)

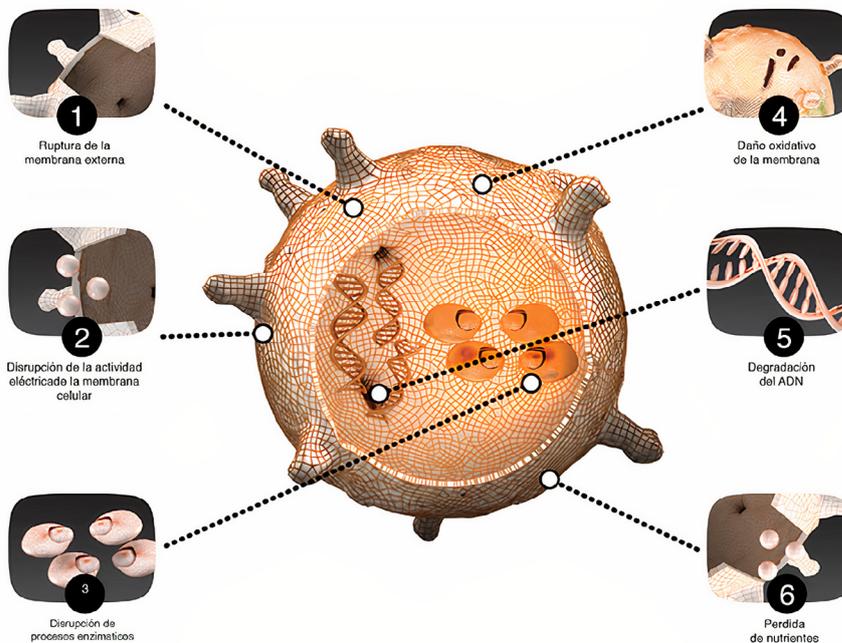


Figura 08.
Tecnología del cobre
Fuente: babycu.cl (2021)

Posterior a este importante avance microbiano, distintos hospitales en el mundo implementaron el uso del cobre en ensayos clínicos. Gran parte de las investigaciones se realizaron incorporando el material en salas de pacientes de cuidados intensivos o con algún cuidado especial. Ejemplo de lo anterior fue el caso del Hospital Asklepios, ubicado en Alemania. Los científicos Grass, Rensing y Solioz a cargo de la investigación de aproximadamente 32 semanas, identificaron que los elementos intervenidos como las manillas, interruptores y placas de empuje presentaron una reducción promedio del 63% en la carga bacteriana en sus superficies. Finalmente el estudio concluyó con la efectiva acción del cobre frente a otros materiales usualmente usados en espacios de salud.

"El acero inoxidable es el metal más utilizado en ambientes de salud debido a su apariencia "limpia" y su resistencia. Sin embargo, no existe una ventaja antimicrobiana inherente al uso de este metal. La superficie de cobre, con su propiedad auto-desinfectante, podría concebirse como una contribución importante al control de infecciones (..) el cobre metálico antimicrobiano brinda protección contra microbios infecciosos al reducir la contaminación en las superficies" (Grass.G,Rensing. C y Solioz. M, 2011, p 1.545)

1.11.1.5 Nuevas miradas a materiales en Hospitales

La utilización del cobre en espacios de salud, se presentó como una respuesta a problemáticas pertinentes a zonas de alto contacto. Las soluciones a partir del material son variadas, desde elementos intrínsecos al uso hospitalario, como bandejas, carros de emergencia, hasta revestimientos a partir de aleaciones con otros materiales o incluso elementos textiles que facilitan las funciones médicas.

Entre las problemáticas identificadas son las infecciones intrahospitalarias las que han tenido mayor protagonismo, son causadas por microorganismos reconocibles a través de manifestaciones clínicas y/o confirmación microbiológica. Las características dependen del agente causal, del sitio infectado y de las condiciones del huésped; pueden ocurrir durante la estancia hospitalaria o hasta 72 horas después del egreso del paciente. (Ministerio de Salud, 2021) Las infecciones intrahospitalarias (IIH) representan un problema serio a nivel mundial. El riesgo de adquirir una IIH se estima en 4,5% . Estos factores se relacionan principalmente con los procedimientos complejos hoy en día utilizados para brindar atención a pacientes críticos con enfermedades graves, generando importantes consecuencias, llegando incluso a ser letales. Los índices indican que la mortalidad en estos casos puede alcanzar hasta un 27% en pacientes de Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) (Flores, 2018). El Centro de Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) estima que cada año se producen más de dos millones de infecciones intrahospitalarias, ocasionando alrededor de 90 mil muertes.

En Chile, los hospitales públicos estiman en más de 70.000 los casos anuales de infecciones intrahospitalarias, las cuales prolongan la estadía de los pacientes en un promedio de 10 días. (MINSAL, 2021). Por ende, es imprescindible en primer lugar el uso de materiales especializados y además el diseño de entornos que afecten positivamente a la salud de las personas. Materiales como el cobre no son simplemente elementos de revestimiento que dan carácter a un hospital u otro edificio, sino que pueden participar activamente en la salud de los usuarios.

Como medidas contra las infecciones intrahospitalarias se han realizado diferentes estudios clínicos a nivel mundial, poniendo a prueba la efectividad de materiales y sus capacidades naturales antimicrobianas. Por lo mismo en Birmingham, Inglaterra se realizó un ensayo clínico, el objetivo fue intervenir superficies en baños como asientos, tapas de WC y manillas de puertas. Estos elementos fueron reemplazados por otros formados a partir de aleaciones de cobre. Para generar un mejor análisis se mantuvieron objetos con las superficies originales: plástico, aluminio y cromo con el fin de comparar la actividad microbiana de estos materiales y las superficies de cobre. A la quinta semana se realizaron cultivos en las superficies y los resultados mostraron que los recuentos de bacterias en los instrumentos revestidos con cobre fueron entre un 90-100% menores que los recuentos de las superficies de control (plástico, aluminio y cromo). (Karpanen , Casey , Lambert , Cookson, Nightingale , Miuszenko y Elliott 2012).

1.11.2 Contenedor| Primera aproximación a los hospitales

1.11.2.1 Breve historia de la Arquitectura hospitalaria

A lo largo de la historia, la arquitectura hospitalaria ha alcanzado una importante diversidad y extensión. Es el Hospital uno de los edificios públicos fundamentales de la ciudad. En sus inicios se rige según la doctrina de la iglesia, hasta finalmente ser considerado como una problemática pública/estatal. Entendiendo la salud y el recinto que le contiene como un elemento de desarrollo, un patrimonio nacional y por lo tanto un deber del Estado (Cifuentes, 2008).

Son los recintos hospitalarios un vestigio de la evolución estética y técnica de la arquitectura. Desde el siglo XI aparecen referentes de centros hospitalarios, los cuales morfológicamente son una gran nave-unidad que contiene el programa sanitario, hasta el siglo XVIII cuando aparece un nuevo modelo pabellonario, separando la edificación en diferentes módulos. El fin fue lograr mayor independencia, mejor higiene y especializar cada zona según su función. Este modelo continuó hasta principios del siglo XX, periodo en el que los edificios hospitalarios se concentraron nuevamente en bloques. De esta forma los recorridos y circulaciones disminuyeron. Siendo respuesta a problemas como la calefacción, el alumbrado y la limpieza de cada espacio (Zayas, 2012).

Tal como lo plantea Zayas (2012) la tipología de recinto sanitario en la actualidad “Se abandona por una compleja red de relaciones entre una multitud de servicios y unidades clínicas” (Pág. 109). La arquitectura sanitaria entonces, prescinde de la forma para dar protagonismo a la función. El hospital se ha convertido en un complejo centro de diagnóstico, de enseñanza y de formación científica. Se entiende como un objeto programado, una máquina que satisface necesidades espaciales y capacidad tecnológica (Cifuentes, 2008), por lo mismo el desarrollo de estos recintos da respuesta exacta a las exigencias. Los espacios interiores específicos sufren un proceso de obsolescencia funcional. Por lo que, se proponen espacios neutros, capaces de cambiar a través del tiempo (Cifuentes, 2008).

“La edificación hospitalaria tiene una progresiva tecnificación ajustándose al diseño de estructuras de base que soporten los cambios de tecnología y permitan una claridad de relaciones espaciales entre los servicios médicos. El Hospital se concibe como una suma de espacios contenedores” (Zaya, 2012, p. 108)



Figura 09.
Brooklyn Navy Yard hospital, alrededor de 1900
Fuente: timetoast.com (2011)



Figura 10.
Hospital El Salvador
Fuente: newsmilenium.com (2021)

Estos espacios progresivos y adaptables generan una red de circulación intrahospitalaria, que están vinculados por la proximidad entre cada especialidad y por la relación en particular con el acceso. La disposición interior de los hospitales puede favorecer su inserción en la vida cotidiana. Siendo los espacios de recepción, salas de espera, consulta y toma de muestras los más cercanos a la entrada para el fácil ingreso (Cifuentes, 2008) esto debido al uso público que se le da a dichas zonas hospitalarias que permanecen vinculadas directamente con el exterior y en permanente movimiento de flujos. Mientras otras zonas están resguardadas y permanecen privadas, lejana al ingreso.

1.11.2.2 Salas de espera | Proyección interior del espacio público

En las últimas décadas los espacios no especializados destinados al uso público al interior de los hospitales contemporáneos adquirieron una nueva relevancia.

El Hospital se transforma en un lugar no solo para la salud, sino también para la urbanidad. Fortaleciendo la relación entre ciudad y centro de salud, estos espacios públicos hospitalarios crean continuidad con el contexto urbano. Se reconocen por formar parte de la vía asistencial y sus cualidades funcionales, ambientales y estéticas que inciden en la calidad de las relaciones sociales, estas van de la mano con la vivencia de los pacientes. (Setola, Borgianni 2016)

“Definimos los espacios públicos de un hospital como aquellos espacios que son accesibles al público que usa el hospital. Son aquellos espacios a los que un visitante o un paciente pueden llegar de forma independiente. Se equiparan con el área frente a la entrada, la sala de entrada, los puntos de recepción, la calle del hospital, los pasillos, la conexión vertical y la sala de espera. Estos espacios actúan como un filtro entre el área puramente médica del hospital y la ciudad. Representan un umbral que guía a los usuarios desde la ciudad y los introduce en el entorno urbano donde se ubica el hospital, pasando desde la entrada hasta el uso del área médica.” (Setola, Borgianni 2016 p. 20)

El espacio público se integra a las pautas de diseño mediante el constante flujo entre las áreas funcionales del hospital. Palabras como humanización de los espacios, planteadas por De Bello (2000) en Humanización y calidad de los ambientes hospitalarios buscan “Sintetizar todas las acciones, medidas y comportamientos que se deben producir para garantizar la dignidad de cada ser humano como usuario de un establecimiento de salud. Esto significa que el usuario está en el centro de cada decisión de diseño”. Para la arquitectura interior de un establecimiento de salud se debe asumir que el usuario de un hospital no es solamente el paciente, sino cada persona que interactúa con el espacio físico que le rodea. Por lo que la percepción humanizada del recinto promueve la unificación en la toma de decisiones, desde el diseño urbano, pasando por la unidad espacial, la concepción interior, hasta el equipamiento del hospital. La humanización del ambiente hospitalario también debe reflejarse en la preocupación por disminuir los riesgos a los que están expuestos los miembros del personal y los diversos usuarios que solicitan el servicio médico. (De Bello, 2000)

En esta misma línea, los espacios públicos de un hospital específicamente las salas de espera requieren continuidad de calidad funcional, técnica y psicosocial. Los requerimientos funcionales hacen referencia a las dimensiones de los espacios, la disposición de estos en el recinto, así como el mobiliario, equipamiento o instalaciones. Mientras, los requisitos técnicos son entendidos como la estructura del edificio, los materiales utilizados, temperatura interna, acústica e iluminación. En cuanto al ámbito psicosocial se relacionan con la imagen ambiental, entre la cooperación e interacción de los espacios de salud (De Bello, 2000).

Para profundizar en esta materia, según la Guía de diseño de establecimientos hospitalarios de mediana complejidad, los espacios de acceso desde el exterior, la espera, recepción, información, admisión, recaudación y oficinas administrativas se pueden reconocer como áreas de atención de las personas o D101, las cuales están vinculadas directamente con el área de atención abierta del establecimiento. Por lo mismo, son estas las primeras zonas hospitalarias las que actúan como filtro entre el espacio público y las áreas de carácter privado. Existen variadas opciones disponibles para organizar la atención dependiendo del modelo de gestión, modelo de atención, prestaciones asociadas a la cartera de servicios o la organización de infraestructura. (Ministerio de Salud, 2019)

En cuanto a los criterios de diseño para el área de atención a las personas (D.101), primero se distinguen tres tipos de sectores: el de espera y atención de público (hall acceso), otro administrativo relativo a la gestión de usuarios, y un último espacio asociado a cada sector de especialización de atención clínica. (Ministerio de Salud, 2019)

Según estrategias de localización y accesibilidad, el Hall de acceso y atención de usuarios se emplazan en las zonas de circulación pública. Mientras que el sector administrativo o de admisión, no requiere conexión directa con el exterior, pero sí una relación expedita al hall de acceso. De acuerdo con los criterios de ambientes físicos se recomienda un diseño flexible y polivalente a fin de adaptarse fácilmente a las necesidades y cambios futuros. (MINSAL,2019)

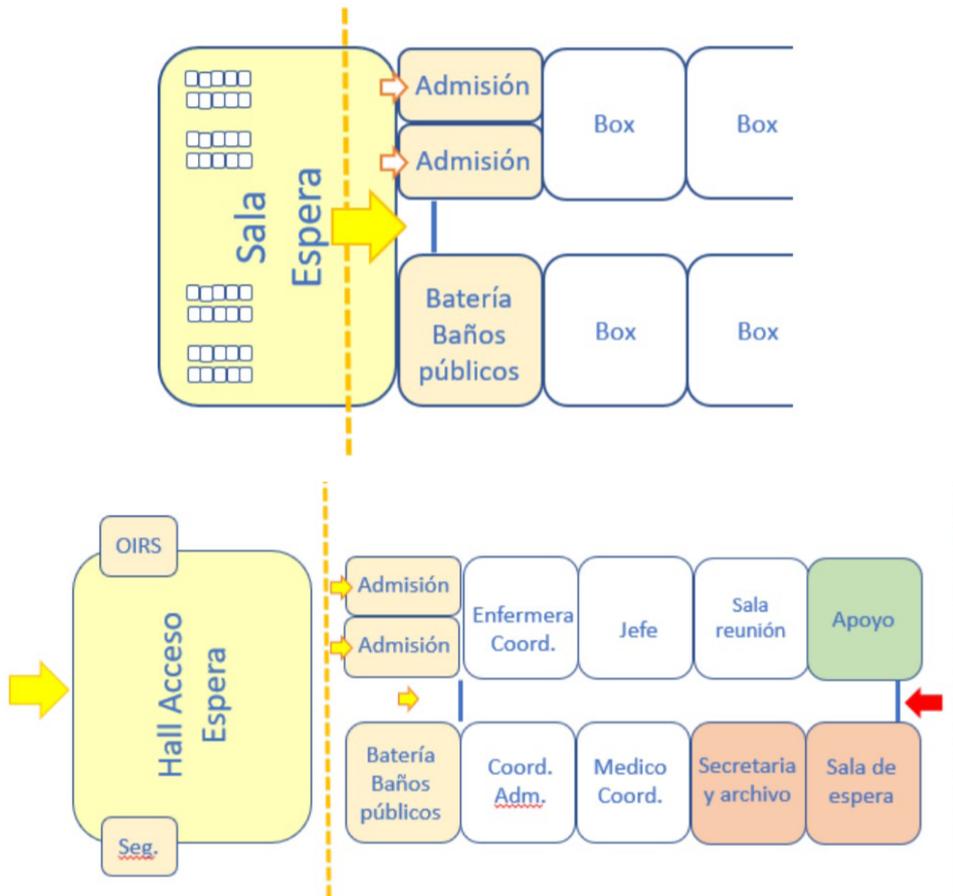


Figura 11. Referencia espacial admisión de pacientes. Fuente: plandeinversionesensalud.minsal.cl (2021)

Figura 12. Referencia espacial atención de personas. Fuente: plandeinversionesensalud.minsal.cl (2021)

Dependiendo de las dimensiones y la organización interna del establecimiento de salud, se pueden reconocer dos variantes de relaciones funcionales:

1. Sala de espera única – baño – atención de público central
2. Salas de esperas satélites – baño – atención de públicos satélites

Las salas de espera satélite se reconocen por ser de un sector específico del recinto o ser un área compartida entre varias especialidades, cada una con respectivos puesto de admisión, recaudación y baños públicos (MINSAL,2019).

No obstante, a pesar de todas las consideraciones funcionales y del diseño espacial, son las zonas públicas de mayor tránsito, entre ellas las salas de espera, focos de infección y propagación de virus. Esto refleja la vulnerabilidad de dichos espacios, además de la ausencia de medidas eficientes para combatir la actividad patógena inherente a las salas. Los diferentes factores de riesgo que facilitan la transmisión de agentes infecciosos en los espacios de carácter público están vinculadas a las personas y las elevadas aglomeraciones de los pacientes en temporada invernal, lo cual trae consigo la saturación de los servicios médicos y los prolongados tiempos de atención, sumado a esto el espacio en sí mismo cumple un rol fundamental. (Entornos Saludables, 12 de marzo 2015).

Son tres los principales factores físicos que influyen en las salas de espera. Primero, las dimensiones poco adecuadas de dichas salas provocan aglomeraciones en los centros de salud o aún más, no cumplen con las exigencias para un aforo controlado. Segundo, las diferencias inadecuadas de ventilación, que trae como consecuencia una mala renovación de aire. En tercer y último lugar los sistemas de limpieza y desinfección de los espacios y superficies, son un aspecto esencial a la hora de disminuir las elevadas tasas de contaminación. En función de las diversas bacterias, su supervivencia en las manos puede variar entre 30 y 150 minutos, mientras que puede llegar hasta permanecer 5 meses en la superficie de las salas de espera. (Entornos Saludables, 12 de marzo 2015).

En este contexto y frente a la pandemia actual, las exigencias de la capacidad hospitalaria, posibilitó aumentar protocolos de higiene y seguridad en los accesos de los centros de atención. Siendo una necesidad implementar pautas restrictivas para el ingreso y exhaustivos planes de limpieza y desinfección para cada una de las zonas. Aun así, son las salas de espera, una cuna para la propagación del virus. Según datos oficiales por la organización Mundial de la salud, en promedio, cada persona que tiene COVID-19 se lo transmitirá a 2 o 2.5 personas más. Incluso, sin medidas preventivas una persona enferma puede infectar entre 4.7 a 6.6 personas compartiendo el mismo espacio. (Ministerio de Salud, 2020)



Figura 13.
Sala de espera 1
Fuente: familiarycomunitaria.cl
(2021)

Figura 14.
Sala de espera 2
Fuente: avanzachile.cl (2015)

Figura 15.
Sala de espera 3
Fuente: minsal.cl (2021)



1.12 Caso de Estudio| Hospital Clínico Universidad de Chile

El 15 de octubre de 1952 se inauguró el Hospital Clínico Universidad de Chile Dr. José Joaquín Aguirre, en homenaje a quien introdujo el concepto de hospital universitario en el país y quien además fue su principal impulsor. (Redclinica, s.f).

Desde el año 1968, en el cual se realizó el primer trasplante renal en la historia nacional de la medicina con una persona viva, se han efectuado hasta la fecha complejas cirugías pioneras en materia de salud, sumado a lo anterior nuevos programas se han incorporado al servicio respondiendo a los avances de la ciencia y a las necesidades humanas, como el departamento de cardiología, de oncología, programa de fertilización asistida, centro de traumatología, entre muchos otros (Redclínica, s.f). Es así como el hospital ha destacado por brindar cobertura a gran parte de la población del sistema de salud, según la amplia cartera de servicios definidos por los avances e hitos que se han registrado en la historia del hospital y además esta institución otorga prestaciones de salud en un régimen continuo de 24 horas, contando con infraestructura, equipamiento y personal necesario para desarrollar tales funciones (Hildebrant Gruppe, 2015).



Figura 16.
Hospital Clínico Universidad de Chile, 1952
Fuente: redclinica.cl (2021)

En marzo del 2020, el Hospital Clínico enfrentó la situación pandémica ocasionada por el virus SARS-CoV-2, redireccionando su funcionamiento, ampliando camas críticas y modificando su envolvente interna. Este plan de acción consistió en cerrar para el público general el principal acceso del hospital, el cual se encontraba en el bloque C, que albergaba el hall principal de atención, con el fin de adaptarlo a un espacio exclusivo a pacientes en estado grave por el virus, y de esta forma controlar la propagación y concentrar los esfuerzos en una sola área, además de adaptar equipamientos para el desarrollo de las funciones médicas (Redclínica, s.f).

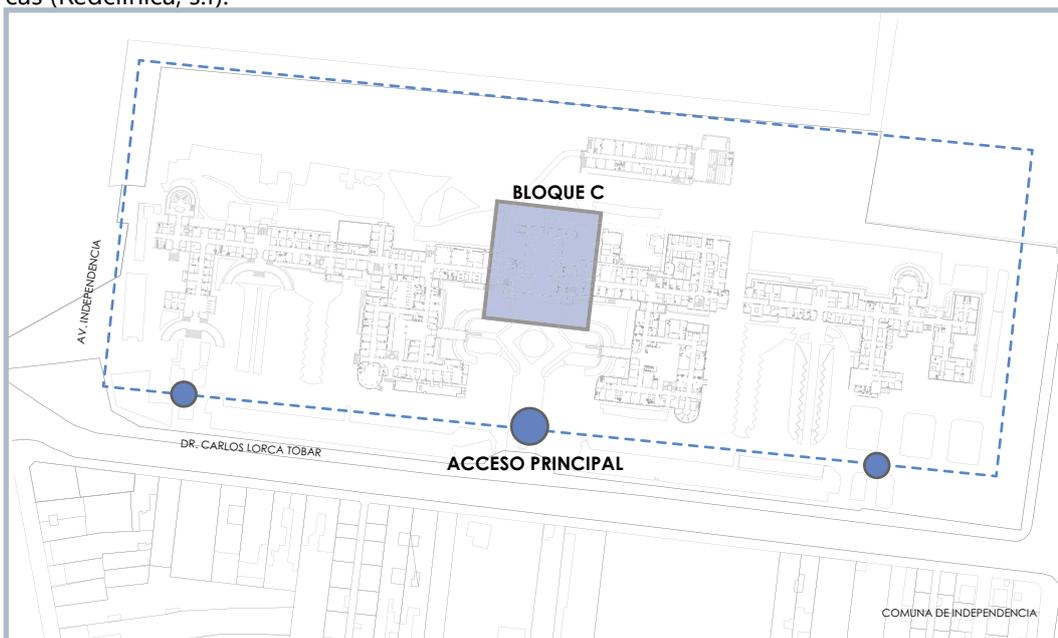


Figura 17.
Plano de emplazamiento del Hospital Clínico U. de Chile
Fuente: Elaboración propia (2021)

El hospital hasta la fecha cuenta con dos intervenciones de cobre antimicrobiano, ambas realizadas mediante la utilización de Copper Armour, material compuesto principalmente de cobre, que se adhiere a las superficies en consistencia líquida, fue diseñado por la empresa AtacamLab como respuesta a la demanda de productos antimicrobianos. La primera de estas intervenciones se realizó en el año 2014 a partir de un proyecto que buscaba determinar la efectividad del revestimiento frente a la carga microbiana de superficies de enseres clínicos en dos salas de la Unidad de Pacientes Críticos. Una sala fue definida como espacio de control, mientras que la otra fue intervenida con el material. El protocolo se desarrolló durante 9 semanas, modificando cuatro objetos de la habitación: baranda de cama, mesa de paciente, jaboneras y porta sueros. Posterior al ensayo clínico EPA certificó que el revestimiento tuvo un porcentaje de reducción del 99,9 % de contaminación bacteriana, además de proporcionar un acción continua de desinfección, avalando de esta forma el material de origen y producción nacional (Flores, 2018)

La segunda oportunidad de acción fue mediante múltiples actores, entre estos se encuentran Tecpro (empresa nacional), Proyecto Zonacero dirigido por docentes y académicos de la Universidad de Chile y El Hospital Clínico Universidad de Chile. Según palabras del arquitecto a cargo Alastair Aguilera "la articulación y colaboración entre los distintos actores es clave para superar, no tan solo la pandemia, sino que todas las crisis a las que estamos actualmente sometidos: medioambiental, social, sanitaria y económica".(Alvarado,2020)

El prototipo consistió en un módulo auxiliar ubicado al exterior del recinto hospitalario, que apostó por un diseño simple, un sistema prefabricado en base a piezas que se repiten, lo cual permite distintas configuraciones, adaptándose a la complejidad y tamaño del hospital. Se gestó con materiales que estaban disponibles en todo el territorio y a través de colaboraciones con pequeñas empresas. Vinculado con este punto, AtacamaLab facilitó el material antimicrobiano, Copper Armour en estado líquido para los revestimientos interiores, integrándose de forma continua en el piso del módulo. (Alvarado,2020)



Figura 18.
Módulo proyecto ZonaCero
Fuente: uchile.cl/noticias(2020)

1.13 Síntesis General Marco Teórico

En los últimos veinte años el campo de la investigación de materiales que pueden contribuir a los espacios sanitarios ha experimentado avances y certificaciones que avalan su efectividad, entre ellos el cobre se ha posicionado como respuesta a requerimientos en zonas hospitalarias de mayor complejidad, como las salas de urgencia y salas de pacientes críticos. Espacios en los cuales existen más probabilidades de propagación de infecciones intrahospitalarias, que perjudican la recuperación de los pacientes. Por lo que, como acción frente a tal amenaza se recubrieron diversas superficies con el material.

Ahora bien, debido a la contingencia y el estado pandémico, el conflicto sanitario en los últimos meses se ha ampliado, la capacidad de los hospitales fue sobrepasada y los espacios públicos al interior de estos recintos se volvieron más vulnerables, esto se debe principalmente por erróneas decisiones de diseño en cuanto a dimensiones, nulas consideraciones de aforo y a la materialidad de superficies de contacto que no contribuyen a una solución real, por lo que el virus Sars cov- 2 logra permanecer activo por prolongados periodos de tiempo, aún cuando las medidas desinfección se han extremado.

Por tanto, se resignificó el rol que juega la arquitectura en el campo de los espacios hospitalarios públicos. Hasta ahora entendidos como recintos que están destinados a contener un programa fundamental para las ciudades. Sin embargo, el entorno hospitalario es un detonante crucial en la transmisión del virus, la arquitectura es concebida como una herramienta para dar solución a través de su programa y mediante estrategias de diseño en espacios de carácter público y compartidos.

Para tal fin, se planteó el estudio del Hospital Clínico Universidad de Chile, que anteriormente contaba con dos aplicaciones de cobre en sus instalaciones, resueltas de manera distinta, a través de objetos intervenidos o como pintura sobre el suelo. Por lo que se consideró como un oportunidad al proponer la incorporación del cobre en los espacios de carácter público, que guardan una relación directa con los accesos, las calles y el público masivo.

Por último, se puede concluir que la arquitectura como especialidad de proyección debe estar constantemente al tanto de las investigaciones que se desarrollen en distintas disciplinas. Siendo en esta investigación las científicas un eje fundamental para trabajar en torno a los beneficios y deficiencias del diseño interior de los espacios. Esta solución si bien no erradica el virus por completo, incidirá positivamente en la forma de habitar del usuario en los espacios en cuestión.

Las conclusiones planteadas guiaron la investigación entorno a dos ejes de investigación:

1. El Cobre:

- Análisis detallado de la nobleza del material y las variaciones que sufre en el transcurso del tiempo.
- Investigación de referentes arquitectónicos que empleen el cobre en zonas públicas de un hospital.
- Profundización en el análisis del estado actual del mercado nacional e internacional de producción de cobre elaborado y con certificación antimicrobiana.

2. Hospitales

- Análisis de la distribución hospitalaria, en función del programa y los distintos requerimientos de gestión
- Análisis planimétrico de distintas salas de espera del Hospital Clínico Universidad de Chile, seleccionadas a partir del vínculo con los accesos y circuitos de carácter público.
 - Propuesta de incorporación de cobre antimicrobiano en cada una de las salas, determinada por las herramientas antibacterianas actuales y metodologías del área arquitectónica.



C 02

ESCENARIO NACIONAL E INTERNACIONAL

OBJ. Analizar referentes de aplicaciones de cobre certificado nacional e internacional en elementos o superficies hospitalarias.

Cobre

*Cerro negro
paisaje de luz y sombra
sulfato de arena y tierra, son tus
laderas
corona su cresta, con rojo óxido su
melena
delata el cobre fecundo de nuestra
tierra
contraste de cuarzo blanco
pared luminosa, incrustada con
pirita de sol.*

Carlos Lanás Wlach, 2015

C02

2.1 Tecnología antimicrobiana del cobre

Con el propósito de dar respuesta al primer objetivo de investigación, se realizó un desglose de casos de aplicación de tecnología de cobre antimicrobiano en distintos establecimientos de salud, siendo en primer lugar estudiados los de carácter internacional, para tener una imagen amplia del uso y función que cumple el material en distintos países. Posteriormente se analizaron casos ubicados en territorio nacional, los cuales están vinculados a variables como la gestión del hospital y la diversidad de opciones presentes en el mercado chileno. En ambos contextos se consideró la presencia del material en el espacio público presente al interior de los hospitales, con el fin de esclarecer si era utilizado como una herramienta tecnológica autodesinfectante.

En la actualidad, existe un vasto número de empresas que producen objetos y materiales optimizados con nuevas tecnologías antimicrobianas. Ofreciendo un sin número de posibilidades dependiendo de la finalidad que cumpla el objeto, y así también del recinto donde se instala. En esta investigación se enfocó la utilización del cobre antimicrobiano en instituciones o centros de salud, los cuales se reconocen en primer lugar como una extensión del espacio público a través de las circulaciones que ingresan desde la calle hacia el interior y como contenedores que pueden preservar el material de interés.

Inmersos en estos espacios de salud encontramos un variado abanico de opciones que viene a dar respuesta a problemáticas inherentes al carácter sanitario, como lo son las infecciones intrahospitalarias o la misma situación frente al COVID-19. En la mayor parte de los casos que se presentaron en la investigación el cobre se incorporó en áreas de carácter restringido o crítico, habilitadas para pacientes inmunodeficientes. Como otro antecedente, el material se utiliza en equipamiento de carácter móvil, esto quiere decir que puede ser trasladado con facilidad, por lo que no necesariamente permanece fijo en un espacio. Es importante mencionar que en el mercado han destacado productos textiles fabricados a partir de aleaciones con cobre antimicrobiano, pero para efectos de esta investigación no se profundizó en ese tipo de solución.



Figura 19.
Cobre en el transporte público
Fuente: antimicrobialcopper.org
2013

La primera parte del objetivo se orientó exclusivamente al escenario mundial, por lo que se analizó una solución aplicada en distintos países. Esta fue Antimicrobial Copper+ fabricada por la Asociación Internacional del Cobre o ICA, la cual promueve el desarrollo de los mercados, la investigación y la tecnología a partir del material noble, es además reconocida como marca de orden mundial, conformada por actores relevantes en la producción del mineral en estado primario. Antimicrobial Copper+ brindó respuesta ante la necesidad de materiales bioseguros en espacios sanitarios. Se consideraron constantes pruebas y ensayos clínicos para comprobar la eficacia de distintos elementos revestidos o hechos a partir del mineral biotecnológico. Finalmente, la segunda parte se desarrolló en el ámbito nacional mediante las distintas propuestas del mercado chileno, para después hacer énfasis en la incorporación del cobre en diversos centros médicos del país. Ambos análisis se efectuaron mediante fichas descriptivas que contienen información relevante según cada caso.

2.2 Incorporación de cobre en espacios hospitalarios | Escenario Internacional

2.2.1 Antimicrobial copper

Posterior a la certificación del cobre como material antimicrobiano por la Environmental Protection Agency (EPA), variadas instituciones médicas alrededor del mundo incorporaron paulatinamente materiales con biotecnología, ad hoc a estos espacios, generando así distintas respuestas a partir de aleaciones de materiales con cobre para brindar superficies antimicrobianas. Entre ellas, como protagonista surge Antimicrobial Copper+. Sello diseñado por la Asociación Internacional del cobre, que cuenta entre sus miembros empresas chilenas de cobre relevantes, como Antofagasta Mineral, el principal grupo privado minero y CODELCO-Chile, empresa minera estatal y pionera en la participación e instalación del cobre en espacios de carácter público, como el metro de Santiago o el metro de Valparaíso, además de promover las oportunidades tecnológicas del cobre en hospitales nacionales.

Bajo el sello de esta importante alianza se implementaron elementos, objetos y superficies cobrizadas en América y distintas partes del mundo. Entre algunas de las propiedades del material se destaca la inactivación continua de microbios, nunca perdiendo su potencial a pesar del desgaste natural y la pérdida de brillo. Además de tener la capacidad de ser flexible y moldeable por lo que la fabricación brindó versatilidad en cada respuesta, usando procesos convencionales como el trefilado, maquinado, colado, ensamblado y curvado. Antimicrobial Copper+ no es cobre puro, es más bien la aleación de este con otros materiales para generar respuestas más duraderas, resistentes y con otras tonalidades. Son más de 450 las aleaciones registradas en la actualidad, con un contenido mínimo de cobre del 60% para asegurar su efectividad, dando como resultado una amplia gama de colores y texturas que satisfacen las diversas necesidades de diseño

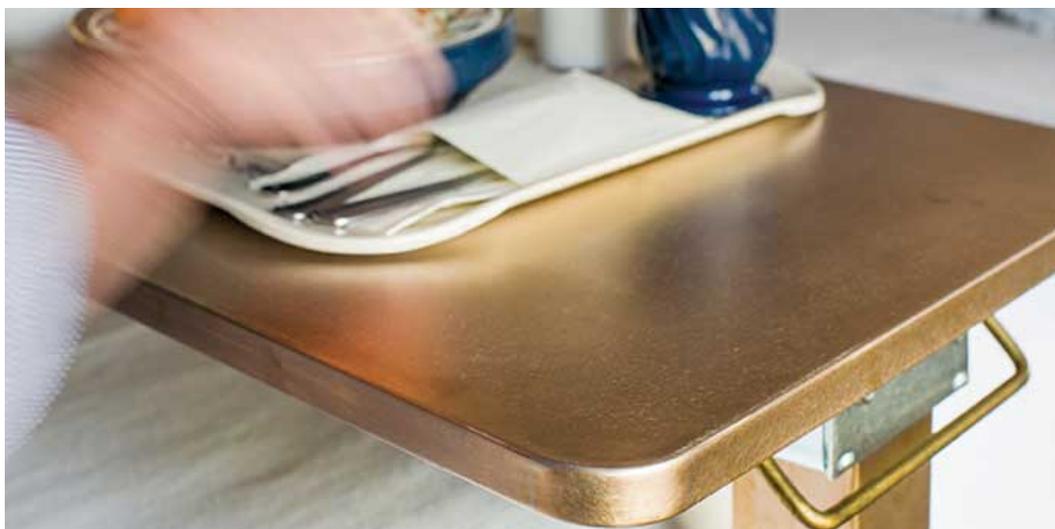


Figura 20.
Cobre en Centros de Salud
Fuente: antimicrobialcopper.org
2013

El proceso general para la implementación de Antimicrobial Copper+, se realiza mediante la colaboración activa entre ICA y una empresa minera del país donde se encuentra el hospital a cobrizar. De esta forma los productos elaborados cuentan con la certificación Antimicrobial Copper+ y se incorporan a la base central de datos de ICA, permitiendo así su reproducción. La oferta de artículos es amplia, dependiendo de la ubicación, el mercado y el tipo de producto. La incorporación de cobre se ha realizado en espacios previamente evaluados, mayoritariamente en zonas de cuidados intensivos, salas de pacientes críticos y en áreas de exámenes clínicos. Ahora bien, los objetos intervenidos han sido los más susceptibles al contacto, como mobiliario médico y productos sanitarios, identificados previamente a través de ensayos clínicos, en los cuales se compara la actividad patógena de las superficies. En total son 10 los productos con mayor potencial en el mercado a nivel mundial: Grifos, barandillas de cama, mesas para comer, manillas de puertas, polos de goteo (o porta sueros), lavatorios, equipos de baño, manillas o placas para empujar, carros médicos y teclados de computadoras.

2.2.2 Revisión de casos

Las fichas presentadas fueron elaboradas a partir de los antecedentes registrados en el informe de Instalaciones Antimicrobianas del Cobre en el Mundo, por Antimicrobial Copper+ en el año 2015, siendo este el documento más actualizado en la materia. Los casos se anuncian en el siguiente orden, primero los situados en Europa (8), le siguen Asia y Oceanía (6), para finalmente terminar en América(3). Dos casos se revelan en las siguientes páginas, mientras que los otros 14 restantes se encuentran en la parte final de esta investigación: Anexos. Las fichas se componen de información general del hospital y especificaciones de la incorporación del cobre: año, espacios, tecnología y elementos intervenidos. Debido a la escasa información que se obtuvo de cada uno de los recintos hospitalarios en cuanto a dimensiones y exactitudes espaciales, se elaboró un esquema general que incluye áreas claves para el funcionamiento hospitalario, definidas en zonas públicas como salas de espera y zonas Restringidas: Estación de enfermeras, Sala de pacientes, y baños exclusivos de pacientes. En el esquema se enfatizó la diferenciación entre el carácter del espacio restringido exclusivo para funcionarios y el espacio de carácter público, clave para el desarrollo de esta investigación, pues es en este último donde se plantea el uso del material.

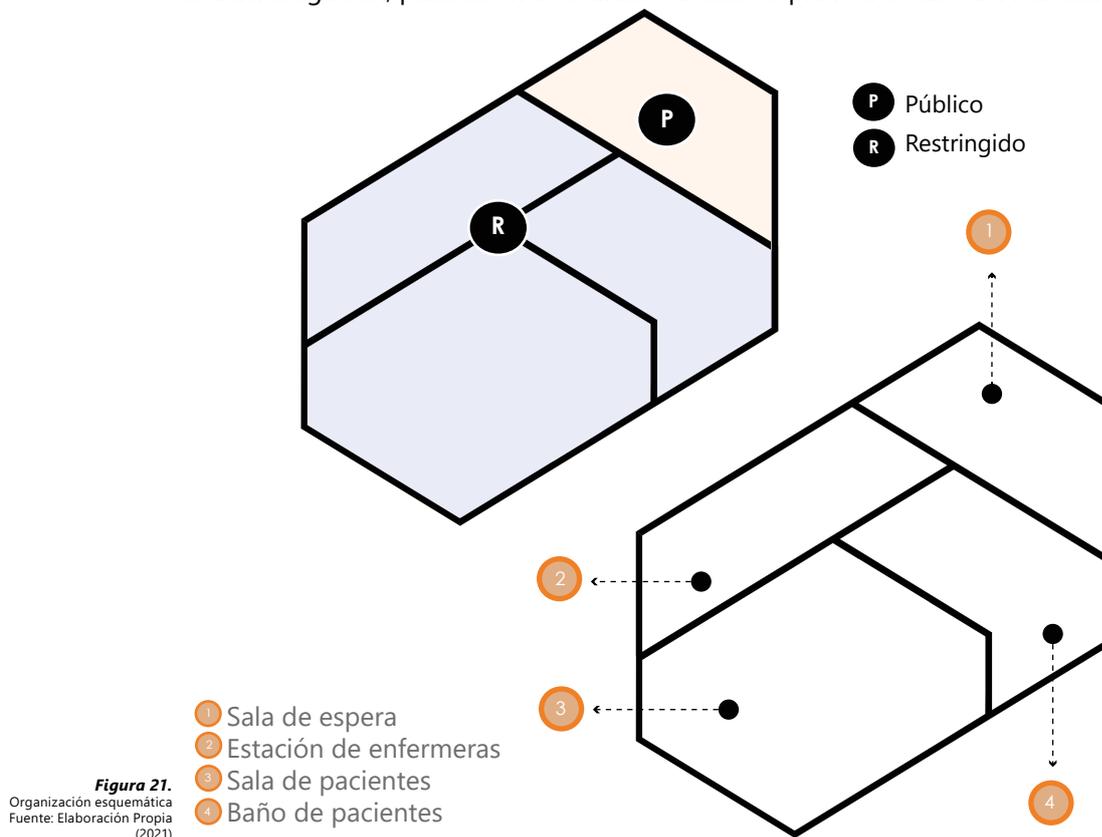


Figura 21.
Organización esquemática
Fuente: Elaboración Propia
(2021)

2.2.2.1 Fichas

Hospital de Rambouillet




FUNDACIÓN
2006 | Reinauguración

UBICACIÓN
París, Francia

ARQUITECTO(S)
Desconocido

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

Tras la remodelación en el año 2006 se habilitaron 220 camas además de la reconfiguración general de la plataforma técnica, urgencias, cirugía, medicina, maternidad, pediatría y consultas. Después de la introducción de superficies de cobre antimicrobiano, se observó que los niveles de bacterias fueron significativamente menores. Debido a los estudios realizados, se comprobó que el cobre comparte beneficios con muchas de sus aleaciones, incluyendo el latón y el bronce. Estas superficies de contacto no albergan patógenos que causan infecciones, si no los eliminan permanentemente.

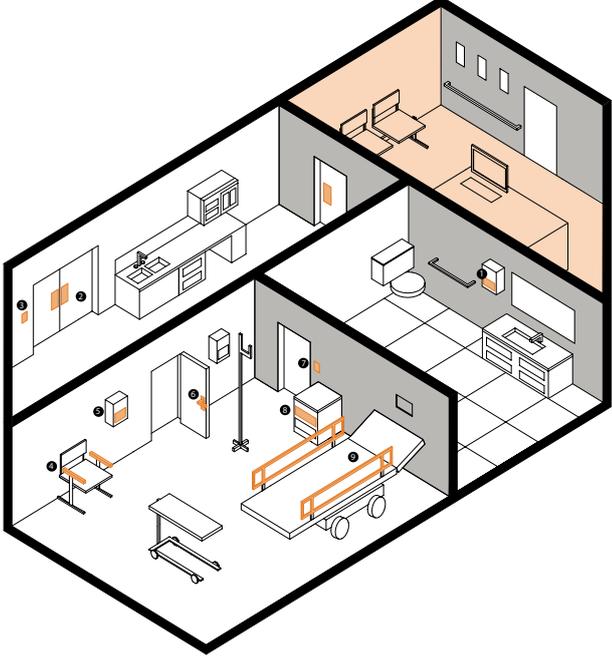
TECNOLOGÍA
Antimicrobial Copper +

ESPACIO(S)
1. Unidad Cuidados Intensivos
2. Unidad de Pediatría

AÑO
2012

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
Antimicrobialcopper.org
Ch-rambouillet.fr
Foto y mapa : google imágenes
Esquema principal: elaboración propia

ELEMENTOS | SUPERFICIES COBRIZADAS



ESPACIO PÚBLICO
NO PRESENTA

ESPACIO RESTRINGIDO

- 1. Jabonera
- 2. Tiradores de puertas
- 3. Interruptor
- 4. Brazos de sillas visitante
- 5. Manija de gabinete
- 6. Manillas de puerta
- 7. Interruptor de puerta
- 8. Manija de velador
- 9. Barandilla de camas

Hospital Vall d'Hebron




FUNDACIÓN
1955

UBICACIÓN
Barcelona, España

ARQUITECTO(S)
Desconocido

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

El Hospital Vall d'Hebron atiende a pacientes con fibrosis quística, los cuales tienen un alto riesgo de contraer infecciones, especialmente en el tracto respiratorio. Por lo tanto, como medida de prevención las superficies de contacto fueron intervenidas con cobre. Estás tras una serie de estudios se encuentran operativas para el mejor uso de sus propiedades antimicrobianas. Poniendo al país a la vanguardia en la lucha contra las infecciones nosocomiales.

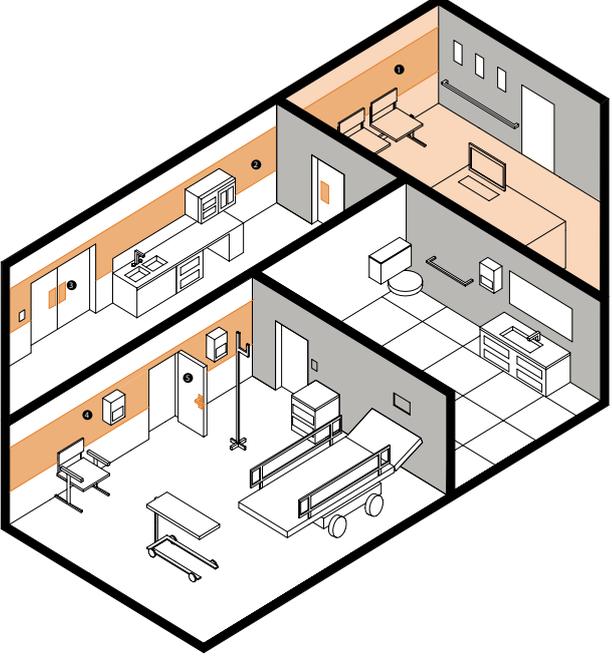
TECNOLOGÍA
Antimicrobial Copper +

ESPACIO(S)
1. Unidad de Fibrosis Quística

AÑO
2013

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
Antimicrobialcopper.org
Foto y mapa : google imágenes
Esquema principal: elaboración propia

ELEMENTOS | SUPERFICIES COBRIZADAS



ESPACIO PÚBLICO
1. Muros de sala de espera

ESPACIO RESTRINGIDO

- 2. Muros de estación enfermeras
- 3. Tiradores de puerta
- 4. Muros de sala paciente
- 5. Manillas de puerta

2.2.3 Síntesis de incorporación de cobre en hospitales internacionales

Según el total de la muestra de 16 casos, los cuales conforman el 100% de las intervenciones en hospitales internacionales analizadas en esta investigación, se obtuvieron resultados porcentuales determinados en función a la repetición de usos de cada elemento en las 16 situaciones. Esto significa que los resultados que arrojaron 6,23% representan solo una aplicación de dicho elemento, mientras el 75% representa 12 aplicaciones del elemento o superficie, independiente del hospital. Ejemplo de lo anterior son los tiradores de puertas cobrizados que se incorporaron en un 75% de los casos, encontrándose en las cuatro áreas analizadas, siendo así el elemento que suma más intervenciones.

Vinculado a lo anterior, se identificó que de las cuatro áreas hospitalarias presentadas en el esquema: zona pública, estación de enfermeras, salas de pacientes y baños, fueron las salas de pacientes las que presentaron mayor variedad de objetos cobrizados, en estos espacios las barandillas de las camas fueron el elemento más modificado presentando un 43.7% de uso en el total del muestreo. Le sigue en preferencia la estación de enfermeras, los baños de pacientes y finalmente la sala de espera. En relación a esta última, fueron 9 los casos que implementaron cobre antimicrobiano. Dando como resultado 6 elementos intervenidos en las diferentes situaciones: Muros, sillas, barras de apoyo, manillas de puerta, mesa de recepción y teclado. La mayoría de estos se presentó entre 6.3-12.5% de la muestra total, destacando únicamente las barras de apoyo presentes en un 25% de los 16 casos de análisis.

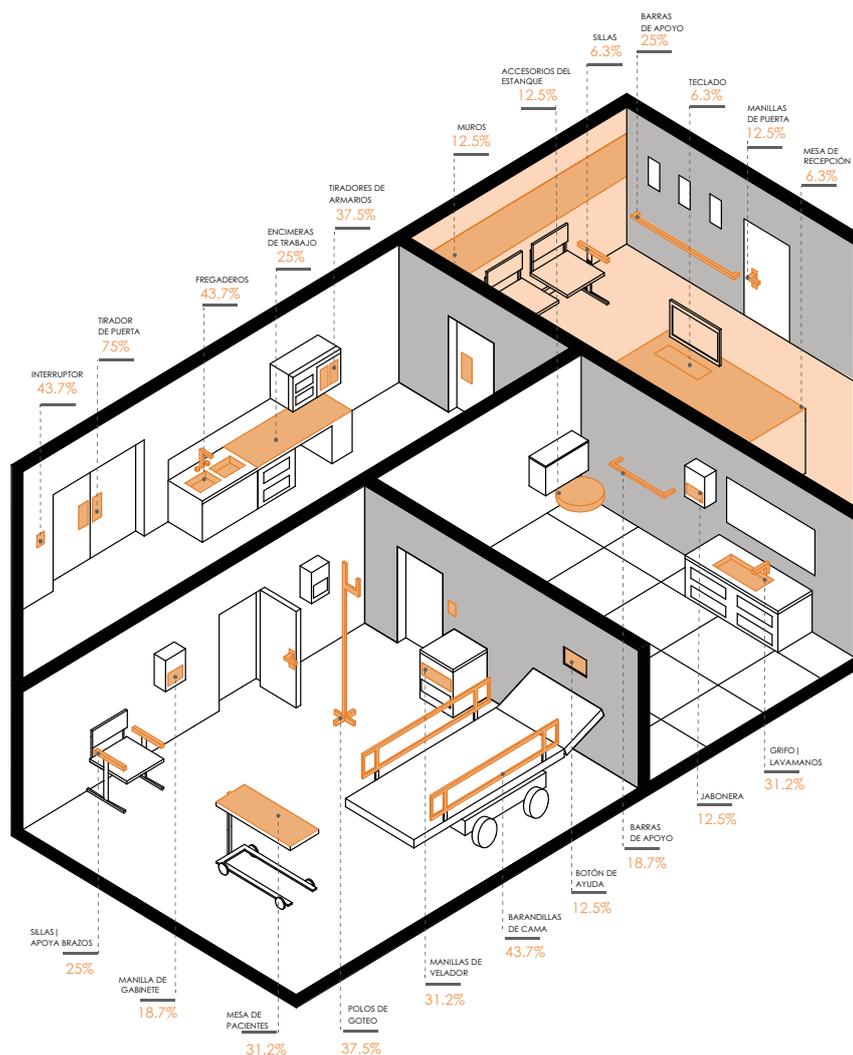


Figura 22.
Síntesis incorporación del cobre en
hospitales internacionales.
Fuente: Elaboración Propia, 2021

Las 5 superficies más intervenidas con cobre en los espacios restringidos y críticos de los hospitales internacionales previamente presentados

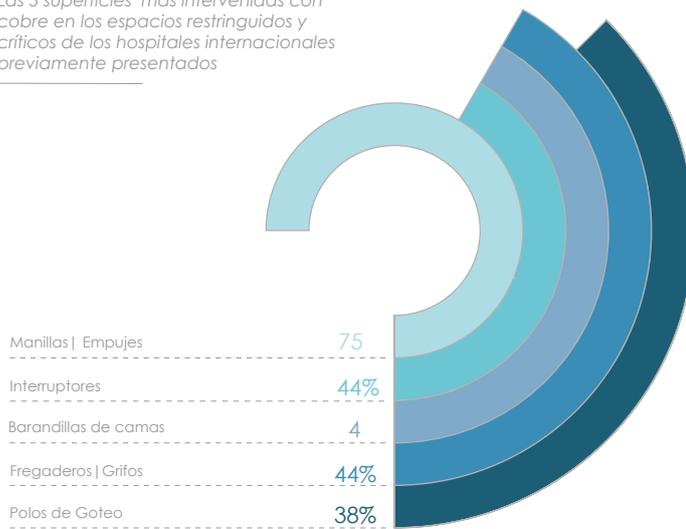


Figura 23.
5 superficies más intervenidas en los espacios restringidos.
Fuente: Elaboración Propia, 2021

Las superficies con cobre en los espacios de carácter público (recepción, salas de espera, pasillo) de los hospitales internacionales previamente presentados

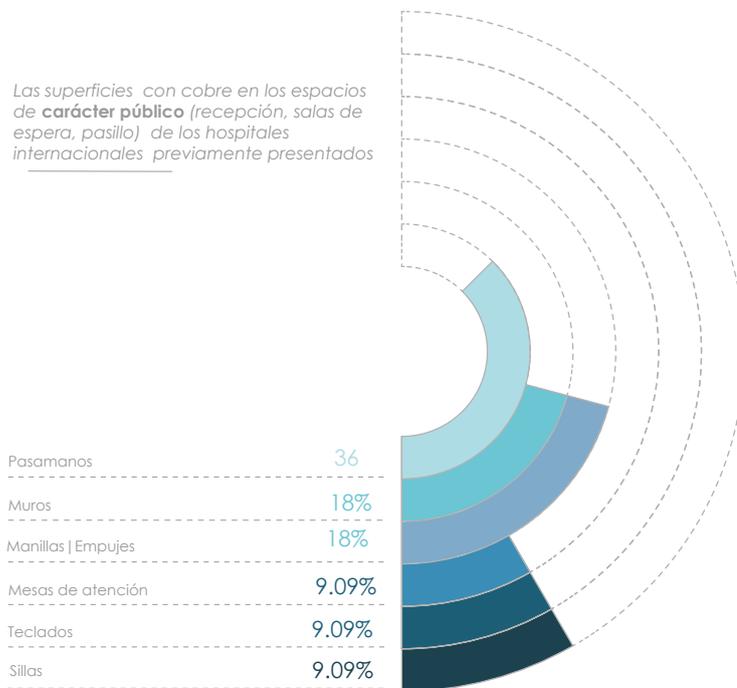


Figura 24.
Superficies con cobre en espacios públicos
Fuente: Elaboración Propia, 2021

En cuanto a la caracterización del espacio, las áreas presentadas como zonas restringidas o de acceso limitado fueron intervenidas con elementos pertinentes al mobiliario que presenta un hospital, como carros de comida, barandillas de cama, polos de goteo o cuentagotas. No obstante, manillas e interruptores son elementos que no guardan un carácter exclusivo hospitalario y aún así, presentaron mayor preferencia en la muestra de casos.

El segundo gráfico presentado considera exclusivamente los casos que abordaron el espacio público, por lo que el universo total del muestreo se reduce a 9 casos que conforman el 100%. En cada uno de ellos el grado de intervención fue mínimo, destacando sólo un caso en el que dos elementos del área pública fueron cobrizados. También predominan los pasamanos, muros y manillas, los cuales tuvieron una intervención superior al 15% en el total de casos aplicados. Mientras que las mesas de atención, teclados y sillas no superaron el 10% de aplicación en relación al total en el espacio público.

2.3 Incorporación de cobre en espacios hospitalarios| Escenario Nacional

A fin de complementar la primera parte expuesta y profundizar en el escenario nacional en cuanto al desarrollo de tecnologías antimicrobianas, se presentan cuatro soluciones producidas en Chile, y el aporte de estas en el diseño, elaboración e implementación del producto en base a cobre. En este contexto, solo una marca nacional es parte del sello Antimicrobial Copper+, incorporando esta tecnología en espacios de salud. Mientras que las otras soluciones son iniciativas de emprendedores, profesionales de distintas áreas que han logrado posicionarse por sobre ICA, el gigante internacional y brindar respuesta a las necesidades sanitarias en el país.

Las cuatro soluciones abordadas en esta investigación fueron: CopperBiohealth, CUNOV, Copper Armour y VESTO ARAUCO. Las cuales cuentan con respaldo científico verificado mediante pruebas de laboratorios. En la práctica, los ensayos clínicos se enfocaron en espacios de salud pudiendo probar las oportunidades y respuestas del material en su calidad de agente antimicrobiano. Es así, como algunos hospitales del país fueron equipados con cobre en espacios de cuidados críticos para evaluar la conducta del material y su adaptabilidad frente al tiempo y el deterioro. Es importante esclarecer que esta investigación no se enfocó en fundamentos económicos, ni en los costos que trae consigo la implementación del cobre, pues estos están en constante fluctuación por el mercado chileno, además dependiendo de la solución el valor monetario claramente varía, por lo que la prioridad fue un escenario hipotéticamente lineal para generar propuestas en base a una solución óptima, limpia y estratégica para los recintos hospitalarios.

En primer lugar, se realizó un aproximación general de cada una de las soluciones, para luego complementar esta información con fichas de hospitales nacionales que fueron espacios de prueba para la investigación de tales soluciones. En cada una de las fichas se presentaron datos generales del recinto de salud y especificaciones en cuanto a la tecnología de cobre antimicrobiano aplicada.

2.3.1 CopperBioHealth

CopperBioHealth es una empresa nacional que ofrece soluciones sanitarias bajo el sello de Antimicrobial Copper+. Se consolidó el año 2011, innovando a través del diseño, desarrollo y procesos de fabricación de productos sólidos con cobre antimicrobiano para la prevención y reducción de infecciones. Se originó a partir de DUAM, sociedad reconocida desde el 2001 como líder en el ámbito de proyectos energéticos y mineros, más el financiamiento de CODELCO. Dicha empresa, posterior a la certificación de EPA (2008), decidió invertir en investigaciones que apoyaban el desarrollo de nuevos mercados para la minera estatal, lo que convirtió a Chile en un centro clínico internacional para testear la capacidad antimicrobiana del cobre en ambientes hospitalarios. El ensayo se concretó en 3 unidades intervenidas con el material en el Hospital del Cobre Dr. Salvador Allende Gossens, ubicado en la región de Antofagasta a través de productos diseñados por DUAM, empresa gestora del proyecto a nivel nacional.

La investigación resultó a escala plurinacional pues se realizó simultáneamente en Estados Unidos, Japón y Alemania, mediante la incorporación de Antimicrobial Copper+ en sus instalaciones, obteniendo en todos los casos resultados favorables al cobre. A partir de este hito para la industria mundial del cobre antimicrobiano, el vínculo entre CODELCO y DUAM se fortaleció, creando en conjunto un spin off denominado CopperBioHealth.

La elaboración del producto cobrizado se llevó a cabo a través de un proceso de trabajo de siete pasos. En primer lugar, se realizó un levantamiento de superficies críticas de contacto que presentaron mayor contaminación. En segundo lugar se gestó un análisis técnico y económico de la efectividad antimicrobiana. Como tercer paso se realizó una propuesta integral de diseño con cobre. En cuarto lugar se implementó el material, dando paso a la capacitación acerca del producto, en quinta posición se certificó la efectividad antimicrobiana resultante de tal aplicación y finalmente, como sexto y séptimo paso fueron el lanzamiento de la campaña comunicacional y la mantención permanente del producto respectivamente.

La fabricación del elemento en base a cobre también conlleva una serie de procesos en su ejecución. Primero se realiza un levantamiento de casos y vida útil del producto, esto permite desarrollar la co-creación de diseño del elemento con cobre y otro aditivo, para mantener su efectividad y certificación, finalmente el proceso productivo termina con el control de calidad correspondiente.



Figura 25.
Cobre en manillas de cama
Fuente: copperbiohealthm.com
(2011)



Figura 26.
Cobre en tiradores de puerta
Fuente: copperbiohealthm.com
(2011)

2.3.2 Láminas CUNOV+

CUNOV + se fundó el año 2013, a partir de la iniciativa de profesionales nacionales que tenían como fin brindar respuesta al restringido uso de productos alternativos con aleaciones de cobre debido a los altos costos de investigación e implementación. Se planteó como solución tecnológica minimizar el gasto invertido al diseñar láminas con menos del 30% del material, no comprometiéndolo su calidad ni eficiencia con esto. Las estrategias se orientaron en realizar intervenciones puntuales en superficies que presentaron mayor contaminación por contacto frecuente, como interruptores de luz, manillas y otros objetos.

El sistema de instalación consistió en adherir láminas de cobre metálico puro de mínimo espesor en diversos elementos. El diseño y la manufactura se elaboraron a medida de la superficie o elemento intervenido, pegándose mediante una película sensible a la presión.

El proceso general para la solicitud de instalación comienza con los requerimientos del cliente y una reunión con este para evaluar la carga microbiana de las superficies comprometidas, posteriormente la empresa realiza un presupuesto de la intervención y si las partes llegan a acuerdo, se realiza el trabajo en terreno instalando las láminas de cobre.

Las láminas CUNOV se han utilizado en pisos, interruptores, manillas de puerta, encimeras, barandas de cama, pasamanos y en muchos otros artículos y superficies. En un primer momento se centraron en entornos de atención médica pública o privada, pero en la actualidad también velan por la prevención de infecciones comunitarias en espacios de distinto carácter.



Figura 27.
Implementación de lámina CUNOV
Fuente: cunov.com, 2020.



Figura 28.
Lámina CUNOV en tirador de gaveta
Fuente: cunov.com, 2020.



Figura 29.
Lámina CUNOV en sillas
Fuente: cunov.com, 2020.

Los productos de la línea CUNOV+ tienen una serie de ventajas directas, desde el sencillo proceso de instalación, hasta la instancia de desgaste total de la lámina. En primer lugar, está presente su capacidad de retroadaptación, la cual se refiere a poder usar gran parte de la infraestructura, y otros equipamientos presentes en el hospital, evitando con esto modificar partes del mobiliario para su uso. Sumado a este punto, los recubrimientos son instalados sin la necesidad de afectar el funcionamiento del hospital, por ende, ni los pacientes, ni el personal médico deben ser trasladados a otra área. Otra ventaja consiste en que los recubrimientos no modifican irreversiblemente la superficie original, el desmontaje del material es sencillo, no deja rastro, ni tampoco afecta la imagen del elemento, vinculado a este punto la flexibilidad que presenta esta solución permite cambiar fácilmente equipos obsoletos o remodelar espacios físicos, reinstalando los recubrimientos sobre nuevos equipamientos o infraestructura bajo la misma premisa. Finalmente, acabada la vida útil de la lámina se recolectan cada una de estas para posteriormente iniciar el proceso de reciclaje, en el cual la recuperación del cobre es de un 100% para iniciar nuevamente su ciclo de utilidad.



Figura 30. Proceso para la elección de lámina CUNOV
Fuente: cunov.com, 2021.

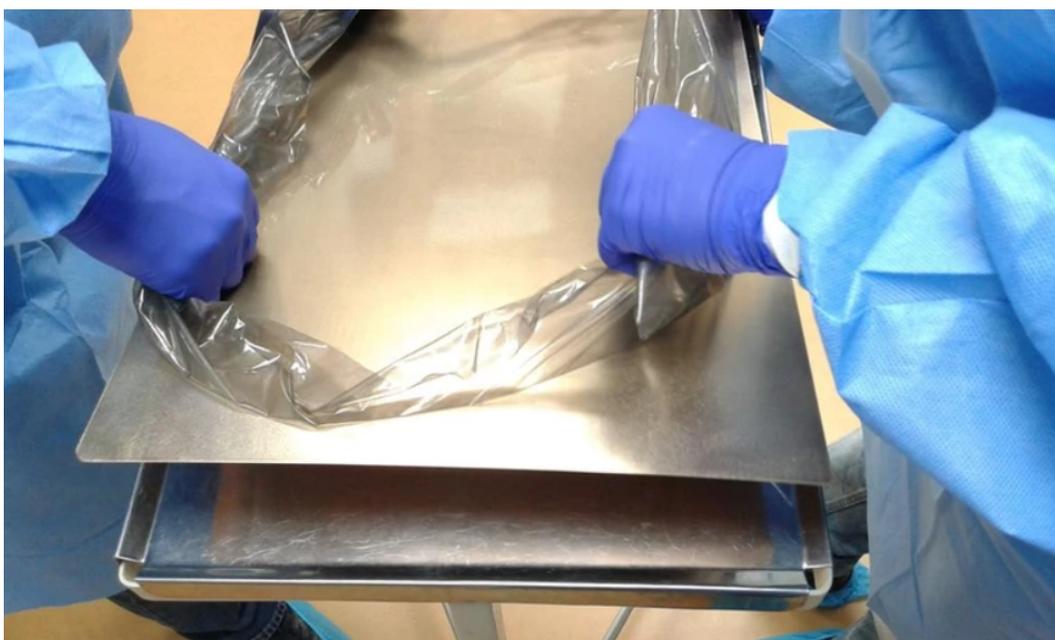


Figura 31. Lámina CUNOV mesa de pacientes
Fuente: cunov.com, 2020.

2.3.3 Copper Armour

Iniciativa gestionada por profesionales nacionales que fundaron y dirigen Atacama Lab, instituto chileno dedicado a la investigación, al desarrollo e innovación de proyectos con eficiencia energética y nuevos usos del cobre. Desde el año 2014 convencidos de la importancia geopolítica de crear valor a través de nuevos usos del metal, iniciaron el proceso de diseño de partículas con formas y densidades de cobre que pudiesen fluir en altas concentraciones.

Copper Armour es un material elaborado con micro y nanopartículas de cobre, por lo que permite un acabado bioseguro, además de cumplir un rol estético en los espacios donde se instaló. Se aplicó el pigmento micronizado en forma líquida a temperatura ambiente como si fuera una pintura, sobre diversos tipos de materiales, entre ellos hormigón, acero, concreto, madera, cerámica, metales y otros polímeros. Luego de algunos minutos se endureció, de esta forma las superficies quedaron revestidas frente a microbios, generando así zonas asépticas con elevada resistencia mecánica. Se puede aplicar con herramientas como airless o rodillo. La presente invención proporciona una acción antibacteriana permanente basada en el cobre metálico de alta densidad.

Entre algunas ventajas de la aplicación del producto se encuentran, en primer lugar las grandes áreas bioseguras que se pueden generar en cortos periodos de tiempo, siendo aproximadamente 6 horas las que demora el material en endurecerse, después de este periodo las superficies pueden ser utilizadas nuevamente. Otra ventaja es el ahorro en mantención debido a su elevada dureza y resistencia al desgaste, por lo que su propiedad antibacteriana se mantienen a través del tiempo. También es considerada como una solución versátil en usos, en aplicación de colores, sin desgaste en su estética original. Destacó principalmente por su consistencia líquida concentrada adaptable fácilmente a superficies irregulares y a distintos acabados.

El proceso general para la aplicación de Copper armour, tiene tres pasos principales: En primer lugar la superficies necesita estar limpia para que el material se adhiera por completo, concluido la aplicación se espera el endurecimiento de la armadura de cobre y finalmente como última parte del proceso se realizan mecanismos de polimerización, esto último consiste en activar mediante químicos al material para que los reactivos o moléculas simples que lo componen formen enlaces químicos entre sí para generar un molécula con mayor peso o macromolécula, que funcione como agente nocivo.



Figura 32.
Material Copper Armour.
Fuente: atacamalab.com, 2021



Figura 33.
Material Copper Armour.
Fuente: atacamalab.com, 2021



Figura 34.
Pruebas y aplicaciones copper
Armour.
Fuente: atacamalab.com, 2021



Figura 35.
Pruebas y aplicaciones copper
Armour.
Fuente: atacamalab.com, 2021

2.3.4 Melamina Vesto Arauco

Vesto es una solución que ofrece la empresa nacional forestal ARAUCO junto con CODELCO y los laboratorios de Copper Andino. La cual consiste en paneles de melamina para revestimientos de espacios interiores, según sea el requerimiento o la dimensión. Se consideró como un nuevo estándar en su categoría, debido a que contiene innovadores atributos que marcaron una evolución en una propuesta que satisface las exigencias y los cambios sanitarios de la vida contemporánea. VESTO presentó un laminado melamínico de alta calidad con protección de cobre antimicrobiano, por lo que permite mediante este material diseñar espacios bioseguros.

A partir de la necesidad de habitar espacios más limpios y saludables, los tres actores mencionados anteriormente desarrollaron una nueva tecnología denominada InCopper, la cual consistió en fusionar las nanopartículas de cobre antimicrobiano con tableros de melamina producidos por Arauco. Esta innovadora aplicación del material Antimicrobiano tiene un origen 100% chileno. Su actividad permite disminuir la presencia de un 99.9% de bacterias en menos de 24 horas, además de mantener su efectividad tras múltiples procesos de limpieza. De esta forma los productos se convierten en biocidas, que neutralizan e impiden la acción de cualquier organismo nocivo para el ser humano. Como es un tablero de revestimiento interior, su montaje e instalación, es sencillo. Adhiriéndose a la superficie mediante un tercer elemento complementario como clavos, pegamento, etc.

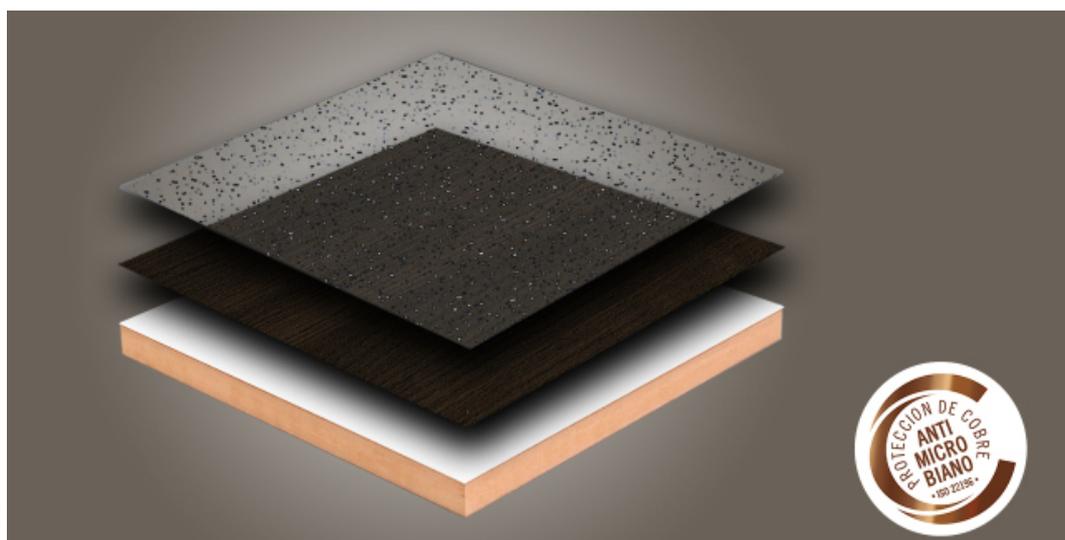


Figura 36.
Capas de la melamina Vesto
Fuente: arauco.cl (2020)



Figura 37.
Colores y diseños Melamina
Vesto Arauco
Fuente: arauco.cl (2020)

2.3.5 Revisión de casos nacionales

Las soluciones expuestas en las páginas anteriores, son solo algunas opciones que ofrece el mercado en la actualidad. Se consideraron estas debido a la innovación tecnológica variada, al crecimiento que han experimentado tales propuestas a lo largo del tiempo en el mercado y por la certificación comprobada de los productos que elaboran.

Complementando lo anterior, se presentan a continuación fichas de hospitales nacionales que han utilizado el cobre antimicrobiano en ensayos clínicos, verificando su eficacia. Para posteriormente incorporarlo de manera definitiva en las instalaciones de salud. Se abordaron 3 casos por parte de CopperBiohealth, siendo esta empresa pionera junto a CODELCO en llevar soluciones a centros de salud. Le sigue Láminas CUNOV+, con una propuesta a su favor. Posteriormente Copper Armour, incorporada en el Hospital Clínico Universidad de Chile, tanto en salas de cuidados de pacientes críticos, como en el módulo auxiliar gestionado por el mismo hospital y la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile y como última solución Melamina Vesto, la cual fue aplicada en un hospital de alta complejidad de la zona poniente de la capital. Siendo un total de 7 casos de aplicación antimicrobiana en distintos hospitales del país. En las siguientes páginas se presentan dos casos de incorporación de cobre en el Hospital Clínico Universidad de Chile, mientras que los otros 5 casos se revelan en Anexos, parte final de la presente investigación.

Las Fichas contienen datos generales del hospital, y especificaciones en cuanto a la implementación del cobre: memoria, el año en que se realizó, los espacios que fueron intervenidos y la tecnología o solución aplicada. Sumado a esto, al igual que en la primera parte del análisis no se disponía de las dimensiones espaciales precisas de los hospitales, por lo que se utilizó la misma estrategia anterior. El esquema principal contribuye a entregar información acerca de las cuatro zonas destacadas en el funcionamiento hospitalario: sala de espera, estación de enfermeras, sala de pacientes y baños de pacientes. Además de la distinción entre el carácter restringido y público de los espacios de salud. Finalmente se agregaron imágenes de los elementos intervenidos en los centros de asistenciales según la opción utilizada, estos están vinculados con el esquema mediante la numeración correspondiente.



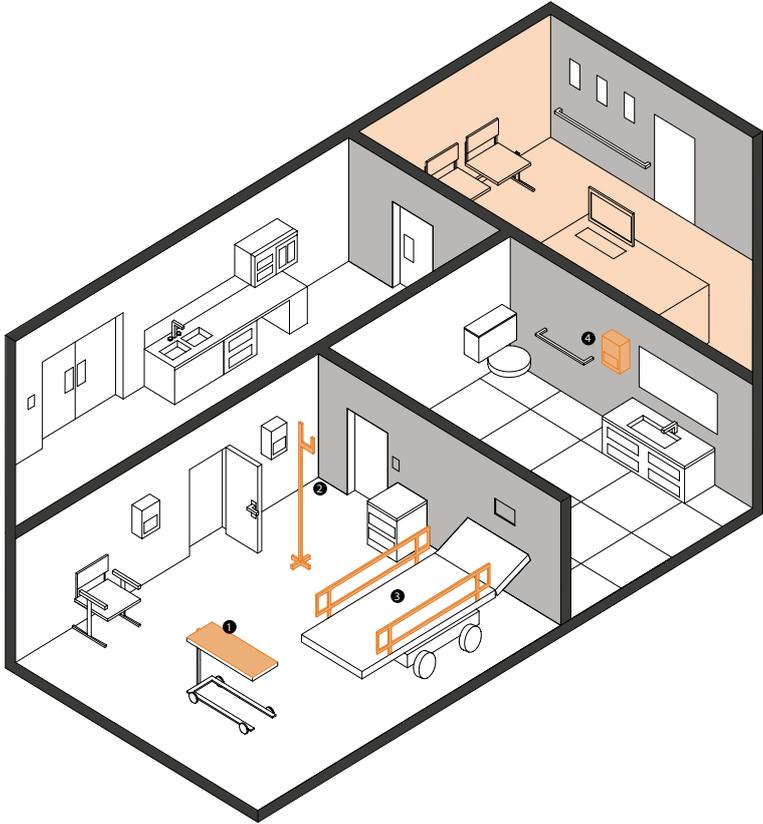
Figura 38.
Logo CopperBioHealth
Fuente: copperbiohealth.com
(2021)

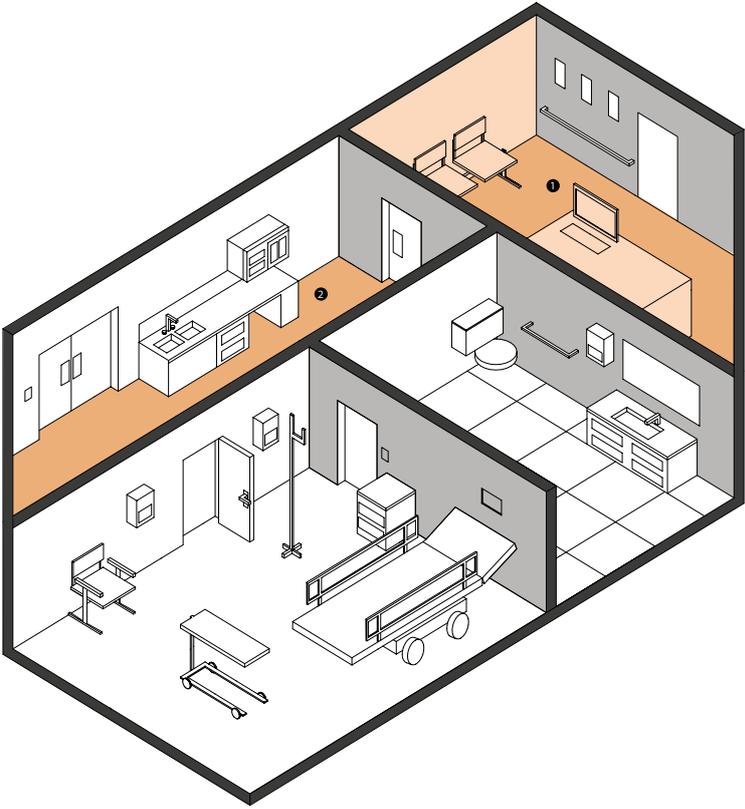
Figura 39.
Logo Láminas Cunov+
Fuente: cunov.com
(2021)

Figura 40.
Logo Melamina Vesto
Arauco.
Fuente: arauco.cl (2021)

Figura 41.
Logo Copper Armour
Fuente: atacamalab.com
(2021)

2.3.5.1 Fichas Nacionales

Hospital Clínico Universidad de Chile		MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE	
UBICACIÓN	FOTO EXTERIOR	<p>El hospital Clínico Universidad de Chile, cuenta con 69 años de historia médica, fue el primer recinto de salud que introdujo el concepto de hospital universitario. Hace unos años, debido a la reconocidas propiedades de cobre, fue implementado en artículos de cobre de elevado contacto en salas de atención de pacientes críticos, este ensayo documentó una reducción de la carga bacteriana en las superficies, lo que representó una nueva estrategia que reduce el riesgo de eventuales infecciones de pacientes críticos.</p>	
 <p>Independencia Región Metropolitana</p>			
FUNDACIÓN	ARQUITECTO(S)	TECNOLOGÍA	ESPACIO(S)
1911	Desconocido	Copper Armour	1. Unidad de cuidados Intensivos
ELEMENTOS SUPERFICIES COBRIZADAS		AÑO	FOTOS
		2014	 
<p>ESPACIO PÚBLICO NO PRESENTA</p>		<p>NOTA: el número de cada fotografía indica el elemento intervenido presente en el esquema.</p> <p>Muestras Copper Armour</p> 	
<p>ESPACIO RESTRINGIDO</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Mesa para comer 2 Polos de goteo 3 Barandillas de cama 4 Jabonera 		<p>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> +Antimicrobialcopper.org +Mineríachilena.cl +Atacamalab.com + Mapa de ubicación, Fuente: : google imágenes + Esquema principal: elaboración propia +Fotografías de aplicación del cobre. Fuente: atacamalab.com 	

<p>Proyecto Zona Cero Hospital Clínico Universidad de Chile</p>		<p>MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE</p> <p>Tecpro (empresa nacional) recibió la invitación de colaborar junto a Proyecto Zona Cero y el Hospital Clínico Universidad de Chile, para una iniciativa encabezada por la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Chile que consistió en la construcción de una sala modular con superficies cobrizadas que recepciona a pacientes que presenten síntomas de patologías respiratorias, posibilitando una atención rápida en un espacio segregado, lo cual disminuye las probabilidades de contagio intrahospitalario.</p>	
<p>UBICACIÓN</p>  <p>Independencia Región Metropolitana</p>	<p>FOTO EXTERIOR</p> 	<p>TECNOLOGÍA</p> <p>Cooper Armour</p>	<p>ESPACIO(S)</p> <p>1. Módulo de emergencia</p>
<p>FUNDACIÓN</p> <p>2020</p>	<p>ARQUITECTO(S)</p> <p>Proyecto Zona Cero</p>	<p>AÑO</p> <p>2020</p>	
<p>ELEMENTOS SUPERFICIES COBRIZADAS</p>		<p>FOTOS</p>	
		    <p>NOTA: e l número de cada fotografía indica el elemento intervenido presente en el esquema.</p>	
<p>ESPACIO PÚBLICO</p> <p>1 Piso sala de espera</p>		<p>ESPACIO RESTRINGIDO</p> <p>2 Piso sala de consulta</p>	
<p>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</p> <p>+Antimicrobialcopper.org +www.tecpro.cl +Mapa de ubicación : google imágenes</p> <p>+ Esquema principal: elaboración propia + Fotografías de incorporación del cobre: Fuente: tecpro.cl (2021)</p>			

2.3.6 Síntesis de incorporación de cobre en hospitales nacionales

Los resultados finales arrojaron que gran parte de los objetos cobrizados se mantuvieron en el espacio restringido concentrándose nuevamente en la sala de pacientes, al igual que en el muestreo intencional. Este análisis dió como resultado que las barandillas de las camas, los polos de goteo y las mesas para pacientes son los equipamientos más repetidos en una intervención, superando el 70% de preferencia total, esto significa que tuvieron un mínimo de 5 aplicaciones en hospitales diferentes.

Le siguen en cuanto a espacios intervenidos: la estación de enfermeras que presentó 5 aplicaciones distintas de las cuales dos obtuvieron 28.5% de preferencia, lo cual corresponde a dos intervenciones en el mismo elemento, y tres de 14.5% correspondiente a una aplicación. Mientras que en los baños se registraron 3 elementos intervenidos: barra de apoyo, jabonera y grifo con un 14.5%, 28.5% y 28.5% de adaptación respectivamente. Finalmente en la sala de espera se registró una única intervención en el suelo del espacio público hospitalario, la cual representó un 14.5%.

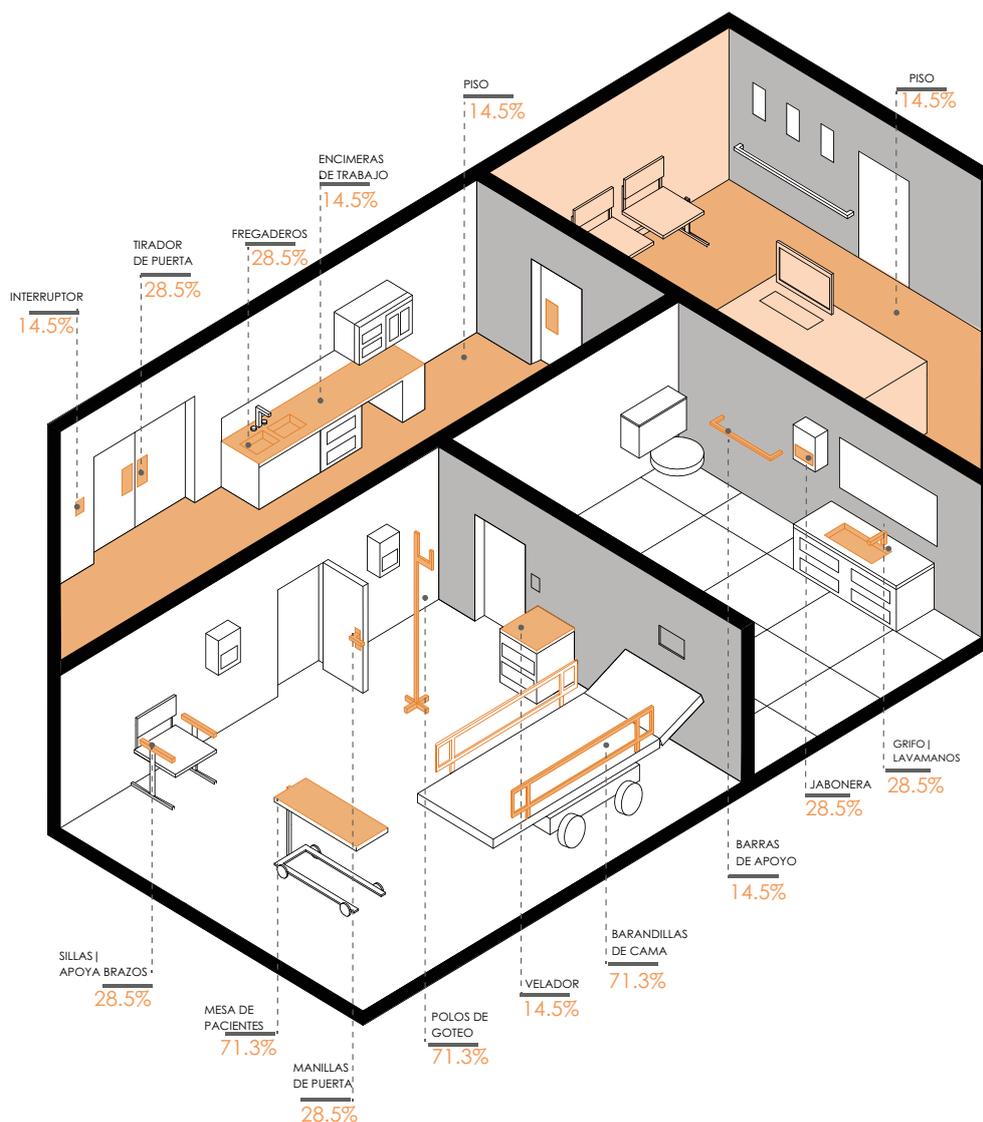


Figura 42.
Síntesis incorporación de cobre en hospitales nacionales
Fuente: Elaboración Propia (2021)

El gráfico distingue la aplicación del cobre en las cuatro áreas hospitalarias nacionales utilizadas en la presente investigación.

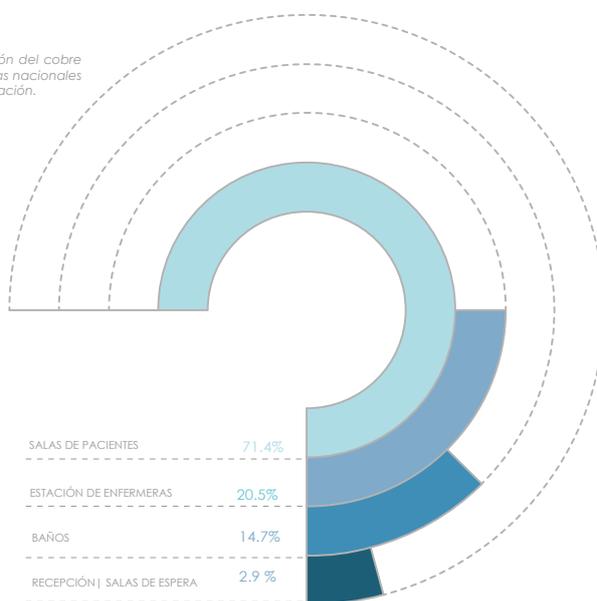


Figura 43. Aplicación de cobre en las 4 áreas hospitalarias Fuente: Elaboración Propia (2021).

Según lo registrado en los 7 casos de análisis nacionales de incorporación del cobre en centros hospitalarios, los cuales conforman al 100% del total de la muestra se obtuvo que el espacio público presentó un alto déficit en equipamiento cobrizado, identificando sólo un caso, correspondiente al Módulo del Proyecto Zona Cero. El material se aplicó estratégicamente en consistencia líquida, bajo el sello de Copper Armour, sobre la única superficie continua presente, el suelo. Por lo que la vinculación de los espacios de carácter restringido y público se dió mediante este elemento ininterrumpido.

Mientras que el resto del muestreo determinó que un 97.1% de intervenciones se realizaron en áreas de carácter restringido,. Los porcentajes se distribuyen entre la sala de pacientes con un 71.4% de aplicaciones antimicrobianas, concentrándose en esta área el máximo de aplicaciones hospitalarias en Chile, le sigue la estación de enfermeras con un 20.5% de intervención. Mientras que en un tercer lugar los baños de pacientes con un 14.7% de adaptaciones cupríferas. Y Finalmente los espacios públicos hospitalarios como la recepción o las salas de espera presentaron un 2.9%.

Como conclusión de esta segunda parte del objetivo, en primer lugar se confirma uno de los cuestionamientos inicialmente planteados al inicio de esta investigación, sobre las limitaciones del uso de cobre en áreas exclusivas del recinto, por ende excluyente a gran parte del universo de usuarios del servicio hospitalario. Si bien el uso en dichas zonas de carácter privado fue pertinente a las necesidades del pasado, hoy nuevos actores como el virus y sus variantes representan una amenaza en zonas masivas y de alto público, por lo mismo la aproximación de materiales bioseguros como el cobre se transforman en una necesidad fundamental para la mitigación y control de patologías peligrosas.

2.4 Síntesis General del capítulo

A modo conclusivo el cobre hasta ahora ha sido utilizado en zonas hospitalarias de pacientes en estado crítico, dichas zonas involucran mayor grado de cuidado en cuanto a limpieza y constante desinfección, esto con el fin de resguardar los espacios y prevenir infecciones a pacientes inmunodeficientes. No obstante la situación cambió, la amenaza de posibles virus o infecciones ya no se concentraban en un solo lugar del recinto, sino en todo el circuito. Lo cual permitió que esta investigación se desarrollara en relación a espacios que no tienen el mismo nivel de protocolo sanitario pero que están inmersos dentro del contexto hospitalario, como lo son las áreas públicas. Las cuales se identificaron en la primera parte de la investigación, determinando que son articuladoras del funcionamiento, las que definen flujos y situaciones de pausa.

En cuanto a la actividad y movimiento de personas se reconoce también que es permanente en zonas de recepción, salas de espera, pasillos y núcleos de circulación, siendo estas vínculo directo desde el exterior al interior, por lo que actúan como filtro hasta el programa más resguardado o restringido del hospital. Sin embargo son estas mismas áreas masivas las menos consideradas en las intervenciones antimicrobianas anteriormente revisadas, situación que se repite no sólo en Chile, sino también en gran parte de casos internacionales. En consecuencia, los espacios públicos específicamente las salas de espera se propusieron como foco de intervención, utilizando la tecnología, herramientas y los modos de aplicación registrados en las páginas anteriores.

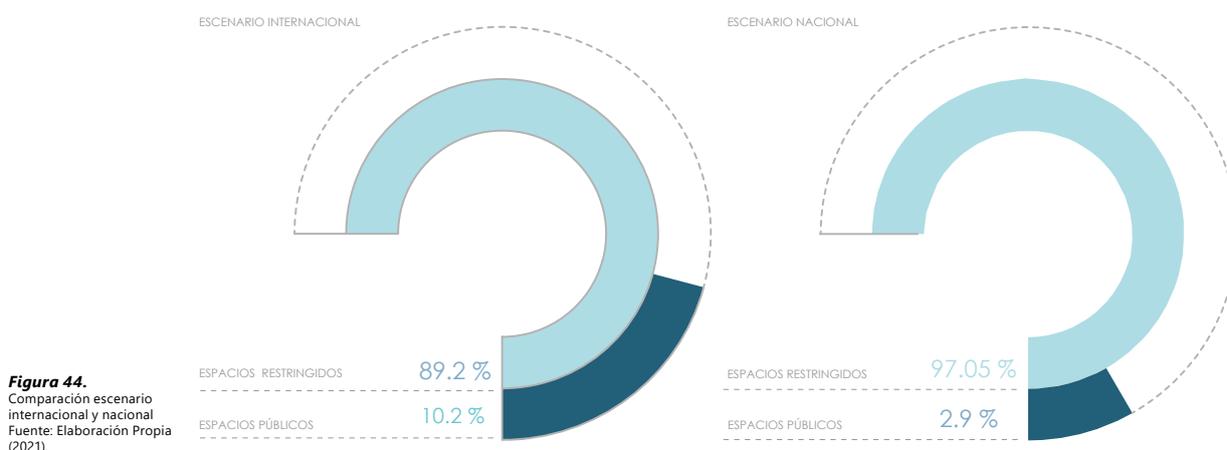


Figura 44.
Comparación escenario internacional y nacional
Fuente: Elaboración Propia (2021).

Los resultados variaron según los casos nacionales e internacionales, por lo que primero se elaboró una síntesis del escenario mundial, la cual estipuló que del total de 16 casos solo en 9 hubo intervención en áreas públicas en un grado mínimo por lo que corresponde a un 10.2% de intervenciones, de las cuales las barras de apoyo presentaron mayor preferencia, le siguen muros, manillas de puertas, sillas y finalmente mesas de atención. En cuanto al escenario nacional, solo se presentó un caso de incorporación de cobre en espacios públicos hospitalarios, lo que se interpretó como un 2.9% de intervención de cobre antimicrobiano. Esta aplicación fue identificada en la totalidad del suelo del Módulo de emergencia ubicado en el Hospital Clínico Universidad de Chile. Como siguiente lineamiento en la investigación se planteó analizar dicho hospital, haciendo énfasis en el circuito público del primer nivel, y de esta forma evaluar los espacios propensos al usuario masivo para proponer soluciones cupríferas óptimas.



C 03

CONTENIDO | Hospital Clínico Universidad de Chile

OBJ. Caracterizar las salas de espera al interior del Hospital Clínico U. de Chile que presentan mayor actividad de usuarios y por ende alta probabilidad de contacto con superficies

Nuestro cobre (Extracto)

*Nuestro cobre
la carne de la pampa
enclavado en la tierra colorada
que vive allá en el norte.
Empapado de sol y de montaña
motivo de los hombres
y mezclado con la sangre y con el alma
de todo un pueblo pobre.*

*Nuestro cobre
nacido entre los cerros
y robado por manos extranjeras
cambiado por dinero.
No era Chile quien bebía de tu savia,
no eran los mineros,
y te hacían cañón y te ponían
en contra de los pueblos.*

*Nuestro cobre
ahora estás en casa
y la patria te recibe emocionada
con vino y con guitarras.
Son tus dueños los mismos que murieron
porque no te llevaran
y de aquí ya no te mueven ni con sables
ni tanques ni metrallass.*

Quilapayún, 1974

C03

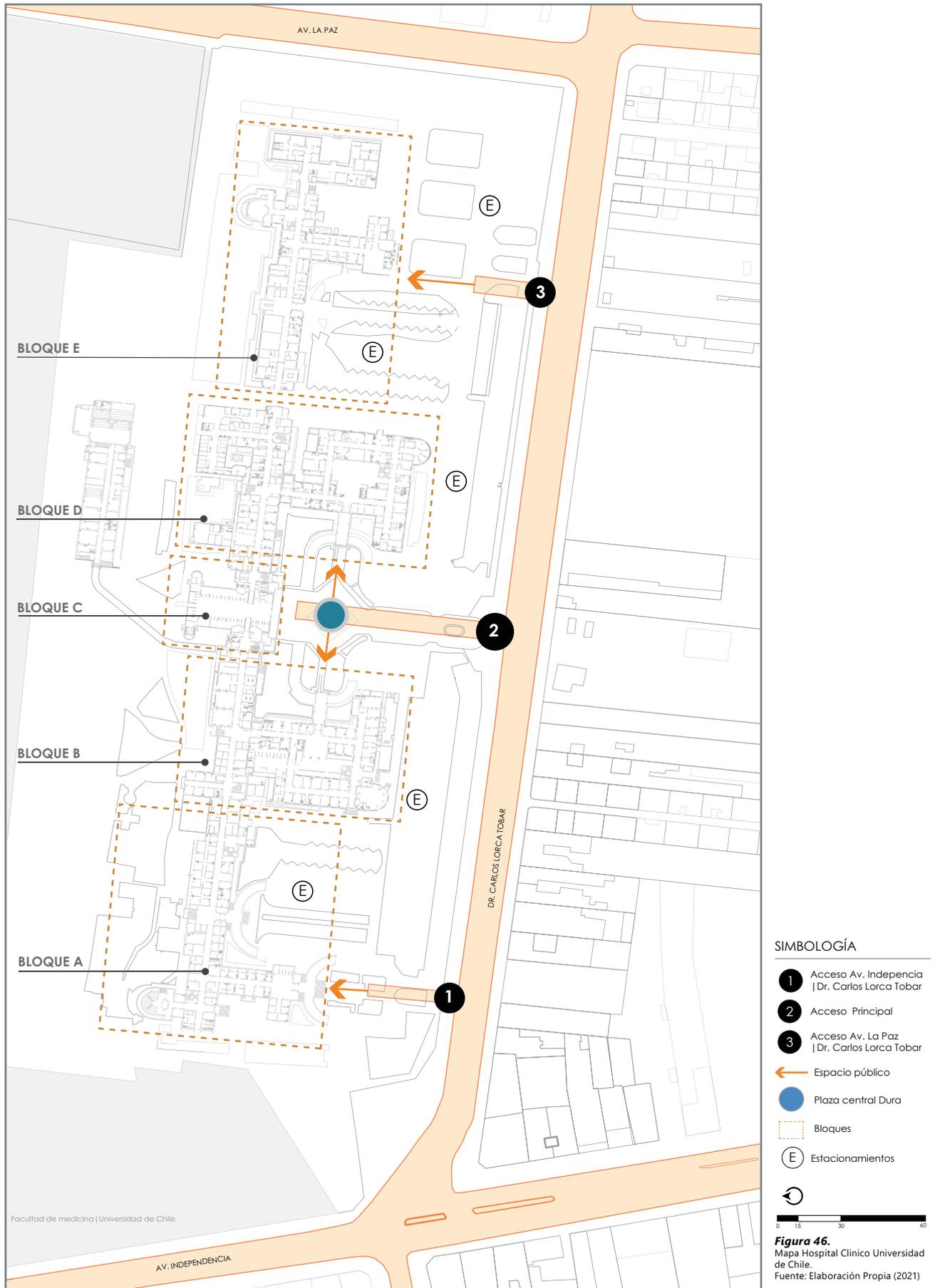
3.1 Contexto Histórico y Espacio público del Hospital

El hospital Clínico Universidad de Chile, se encuentra emplazado en la comuna de Independencia, en el terreno adjudicado a la Universidad del mismo nombre, este predio alberga la facultad de medicina y otras prestaciones relacionadas al servicio de salud. En relación a la distribución general, desde el norte el hospital se conecta con los otros recintos a través de los patios de la sede universitaria que vincula los distintos programas. Mientras que por el sur, se establecen los espacios de carácter público o de circulación libre relacionados con los 3 puntos de acceso, que responden a dos tipos distintos de usuarios: los que ingresan caminando y los que lo hacen a través de un vehículo. En todos los ingresos ambos usuarios pueden circular, pero en el caso de los conductores los accesos permiten la salida o la entrada del vehículo, no ambos. Debido a la ubicación de los estacionamientos, los cuales se disponen en una zona intermedia, entre el edificio hospitalario y la vía pública, se desdibuja el escenario exclusivo al peatón y entorpece el flujo libre de este en esa área. No obstante, al usuario se le otorga un plaza central exterior, rodeada por el acceso principal y tres bloques que son parte de la volumetría del hospital. Esta plaza dura responde en primer lugar a distintas circulaciones que surgen o finalizan ahí y permite la reunión permanentemente de personas, facilitando la instancia de pausa y esparcimiento.

Para efectos de la presente investigación y para dar respuesta al objetivo 2, se planteó la caracterización de las salas de espera, considerando la relación directa del espacio público con el interior del recinto hospitalario a través de los accesos principales y las circulaciones, junto con esto se consideró exclusivamente el análisis del primer nivel del Hospital, por presentar un carácter de atención abierta o ambulatoria, lo cual trae consigo el permanente recambio y movimiento de usuarios, además de mantener el criterio inicial, el cual planteó el estudio de las salas de espera que tienen un vínculo directo con el exterior y que actúan como filtro previo al programa de orden privado. Sin embargo, se reconoce el permanente flujo en la totalidad del centro de salud y la disposición de salas de espera satélite en los distintos niveles del edificio.



Figura 45.
Hospital Clínico Universidad
de Chile, 2015
Fuente: redclinica.cl (2021)



3.1 Análisis del Primer Nivel del Hospital Clínico Universidad de Chile

Al interior del centro hospitalario se encuentran 5 bloques destinados a la atención de pacientes, estos están distribuidos de la letra A hasta la E, y se conectan a través de un eje lineal de circulación que responde a la longitud del edificio. Esta funcionalidad inicial se respetaba hasta antes de la pandemia, la cual trajo consigo ciertas modificaciones con el fin de optimizar la atención y aislar zonas para prevenir la propagación del virus. Frente a esta situación, el bloque C quedó exclusivamente destinado a los pacientes Covid, por lo que la circulación que responde a la morfología y al espacio interior del hospital se encuentra interrumpida. Los bloques A, B, D y E mantuvieron su programa, limitando el acceso de público en función de los aforos correspondientes de cada sala de espera satélite. La distribución de los bloques en la primera planta está sujeta a la atención ambulatoria, dando un carácter de transición y movimiento constante. En cuanto a la organización del espacio se articula mediante los accesos principales, a las salas de espera que actúan como primer filtro de atención y a las circulación pública que conecta los distintos bloques. La planta del nivel uno del circuito público se vincula directamente con los programas de menor restricción del establecimiento de salud.

En las siguientes páginas se abordó cada uno de los bloques, exceptuando el C por su carácter actual, destinado a los pacientes Covid, sin la posibilidad de ingresar a tales instalaciones. Se realizó el estudio a través de observación de campo, recorriendo los pasillos y las áreas públicas bajo la percepción de un usuario, además del análisis de planta del primer nivel, que para efectos de la investigación se denominó a cada área en función dicha planta 1: A1, B1, D1 y E1. Se analizaron todas las salas de espera presentes en el primer nivel, seleccionando una de cada bloque para la propuesta de intervención con cobre antimicrobiano, lo cual fue en base a 3 variables que permitieron identificarlas como espacios favorables o idóneas de acción del material.

1. **Posicionamiento en el circuito abierto** en relación a la proximidad con el acceso y con esto a la consolidación de filtro entre espacios de carácter público y privado.
2. Servicio o **programas a los que está vinculada la espera**, según las áreas hospitalarias abiertas que involucran a las personas.
3. Al **mobiliario** presente en cada sala.



Figura 47.

Pasillo de B1. Fuente: Fotografía de la autora (2021)



Figura 48.

Pasillo de B1. Fuente: Fotografía de la autora (2021)



Figura 49.

Pasillo de B1. Fuente: Fotografía de la autora (2021)

3.1.1 Bloque A1

El volumen A en cuanto a la distribución predial, es el más cercano al oeste y por ende a Avenida Independencia, conectándose en esta misma orientación con la facultad de medicina de la Universidad de Chile, mientras que por el este, el bloque se vincula mediante el eje longitudinal con el resto del edificio. Los accesos principales se encuentran por el área sur, colindando con los estacionamientos. Se identificaron 2, los cuales responden a un mismo programa y circulación. El de mayor jerarquía está contenido en un volumen que se extiende perpendicular al eje lineal principal, direccionado hacia la calle sur, albergando además el programa de mayor relevancia en este primer circuito. En cambio el segundo acceso se genera en el mismo eje longitudinal, junto a un núcleo de circulación que conecta con los otros 4 niveles superiores.

Programáticamente en el Bloque A1 se desarrollan actividades en torno a la Unidad de Medicina Materno Fetal y a cirugías ambulatorias, por lo que gran parte del circuito responde a esta misma línea en cuanto a salas de espera, salas de consulta de atención gineco-obstetra y a la recaudación de este servicio.

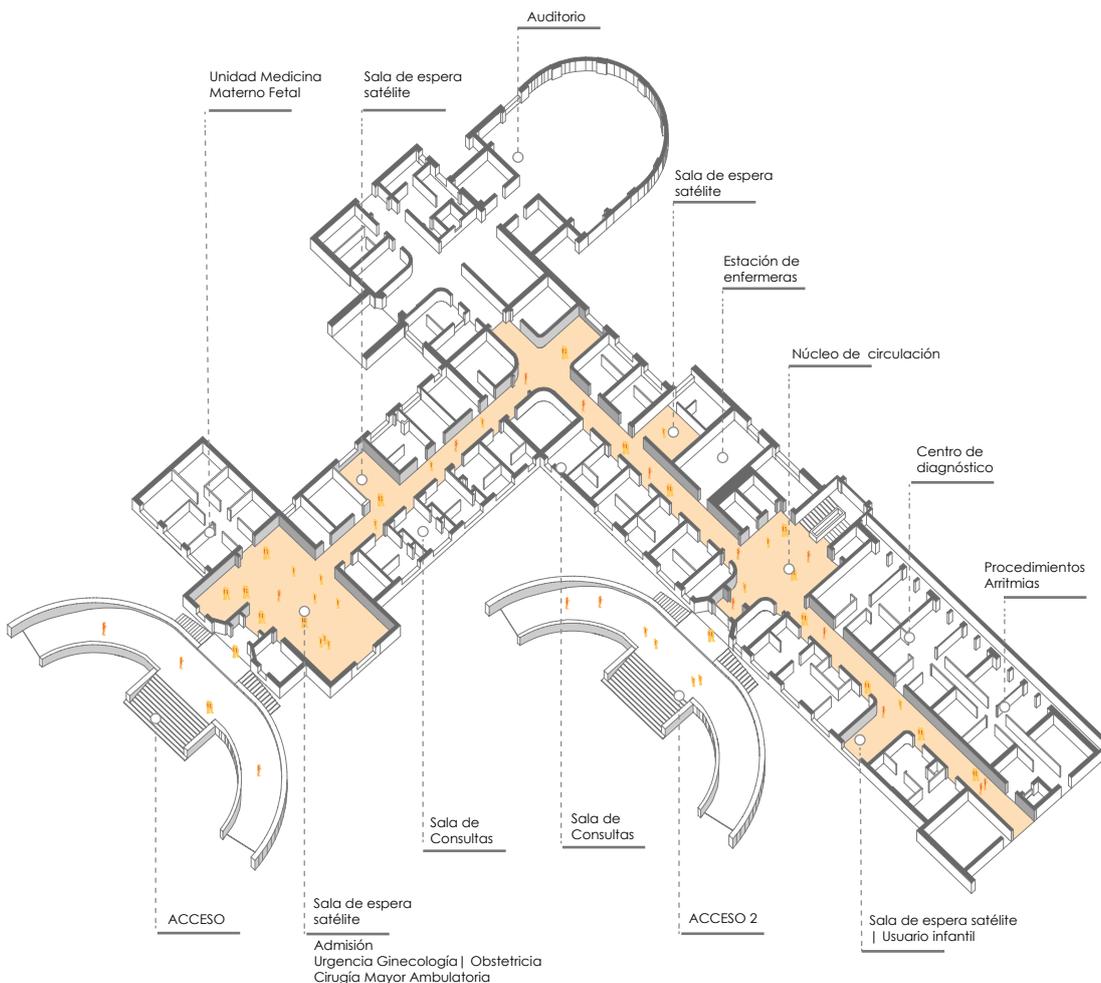
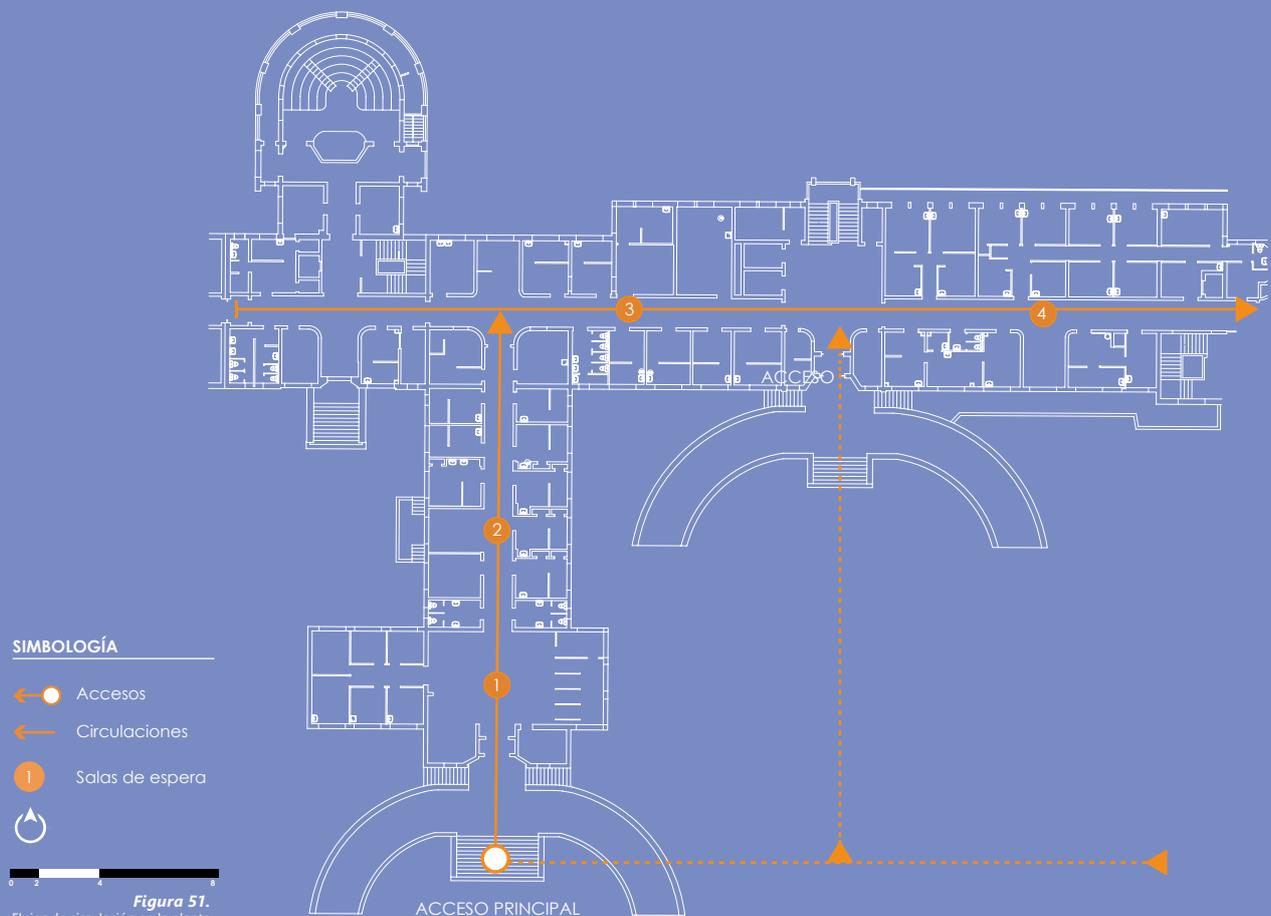


Figura 50. Axonometría esquemática primer nivel del Bloque A Fuente: Elaboración Propia (2021)

3.1.1.1 Flujos de circulación e identificación de salas de espera

El área A1 está compuesta por una única circulación de carácter público, la cual queda determinada por su morfología en dos volúmenes vinculados perpendicularmente generando un recorrido en forma de L, la extensión completa de este primer circuito se centra en la atención abierta brindada en el establecimiento, por consiguiente se permite recorrerlo a nivel de usuario en su totalidad. A lo largo del recorrido se encontraron puntos de detención o salas de espera satélites, que intervienen a diferente grado en el espacio, ejemplo de esto es la sala de espera 1, la cual se ubica con mayor jerarquía espacial, por sus dimensiones y por recibir los flujos de circulación pública, junto con esto se posiciona como punto de inicio del recorrido y se vincula a más de un servicio del área de las personas o D101 estipulado en la primera parte de esta investigación, que da cuenta de programas que permiten consolidar un filtro entre áreas de libre tránsito y de carácter privado. En cambio, las otras 3 salas de espera analizadas, se encuentran próximas a la circulación más no interfieren en esta, además de contar con mobiliario mínimo, identificándose únicamente sillas públicas, porque lo que el abanico de situaciones de acción y movimiento se reduce en estos espacios.



3.1.1.2 Síntesis de selección de sala de espera

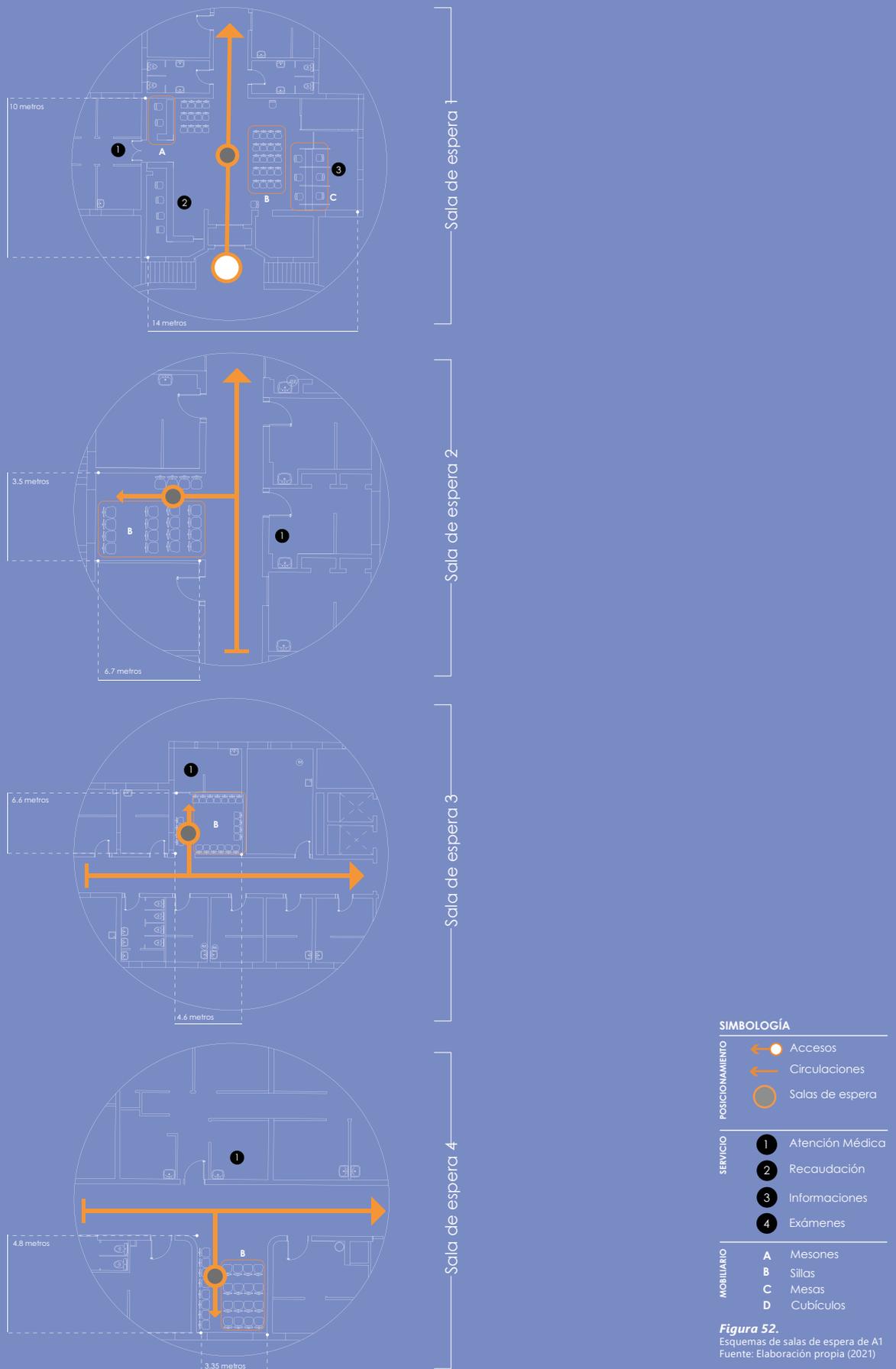


Figura 52.
Esquemas de salas de espera de A1
Fuente: Elaboración propia (2021)

3.1.1.2 Síntesis de selección de sala de espera

Se analizaron las 4 salas de espera caracterizando el espacio según: su disposición en el circuito público hospitalario, a los servicios a los que responde cada sala y al mobiliario presente.

En primer lugar, se determinó que la sala de espera 1 se posiciona con mayor jerarquía en el circuito espacial, se ubica junto al acceso y se reconoció como punto de inicio del recorrido público. Sumado a esto, la sala cumple con el rol de filtro entre áreas de carácter totalmente masivo a otras con actividades restringidas. Mientras que las tres salas restantes se posicionaron de forma similar en el espacio, permaneciendo contiguas a la circulación, por lo que no influyen directamente en el tránsito de los usuarios, sumado a esto la atención del paciente no se realiza en unidades restringidas, sino más bien en salas de consultas vinculadas directamente con el circuito A1, por lo que no se consolida la diferenciación entre lo público y lo privado.

En cuanto a los servicios vinculados a la espera que proporciona cada espacio, la sala 1 involucra más acciones, pues alrededor de esta área se desarrollan actividades como admisión de urgencias ginecológica, cirugía ambulatoria y recaudación por lo que concentra un mayor público. En comparación con las otras tres salas de espera satélites que se vinculan a oficinas de atención médica específica, lo cual determina una única circunstancia de espera.

Como último punto, el mobiliario responde a los requerimiento de cada sala, variando en cuanto a las actividades a las que están subyugadas, por lo que dada la información anterior en la sala 1 se encontraron sillas distribuidas en el espacio y mesones de recaudación que facilitan un servicio rápido, además de mesas de atención que responden a la asistencia prolongada de los usuarios, mientras que las otras 3 salas únicamente presentaron sillas.

En síntesis, la sala de espera 1 se ubica con mayor jerarquía espacial, por sus dimensiones y por recibir los flujos de circulación pública, reconociéndose como punto de inicio del recorrido, además de vincularse a más de un servicio del área de las personas o D101 anteriormente mencionado. En cambio, las otras 3 salas de espera analizadas, se encuentran próximas a la circulación más no tienen un rol espacial en la configuración del circuito, dando como resultado que el abanico de situaciones de acción y movimiento sea menor en estos espacios, pues solo se plantea la circunstancia de espera. Por consiguiente, se seleccionó **la sala de espera 1** para la incorporación de cobre antimicrobiano, reconociéndose como área idónea de acción del material dada su relevancia mencionada anteriormente.



Figura 53.
Sala de espera 1. Fuente:
Fotografía de la autora (2021)

3.1.2 Bloque B1

El Bloque B morfologicamente se reconoció como la extensión volumétrica desde el eje longitudinal del edificio hacia la calle sur, formalmente se distinguió una nueva área con mayores dimensiones que tiende espacialmente a la centralidad. En cuanto a los accesos, se presentaron en 4 puntos distintos de B1. En primer lugar en el eje longitudinal, donde se establece la conexión continua con el bloque A, lo cual permite el tránsito fluido. Mientras que el segundo se vincula al bloque C, que actualmente se encuentra cerrado al público debido a la contingencia mundial del virus Covid-19. Los otros dos accesos se disponen en el segundo volumen, uno de ellos colindante a los estacionamientos permitiendo un flujo directo al interior del hospital. En tanto el cuarto se presenta definido por su morfología estructural que genera un pórtico direccionado a la plaza dura central del recinto donde se congregan los flujos.

En relación al programa del primer nivel del bloque B o B1, se desarrolla una amplia variedad de actividades. Primero se encuentra el servicio dentomaxilofacial que responde a la circulación del eje longitudinal, mientras que las consultas médicas, toma de muestras, Unidad de traumatología, Clínica Reumatológica Avanzada (CREA), Unidad del tratamiento del dolor, Vacunatorio y otros procedimientos médicos que se organizan entorno a la sala de espera central, esta última responde a servicios de información y recaudación.

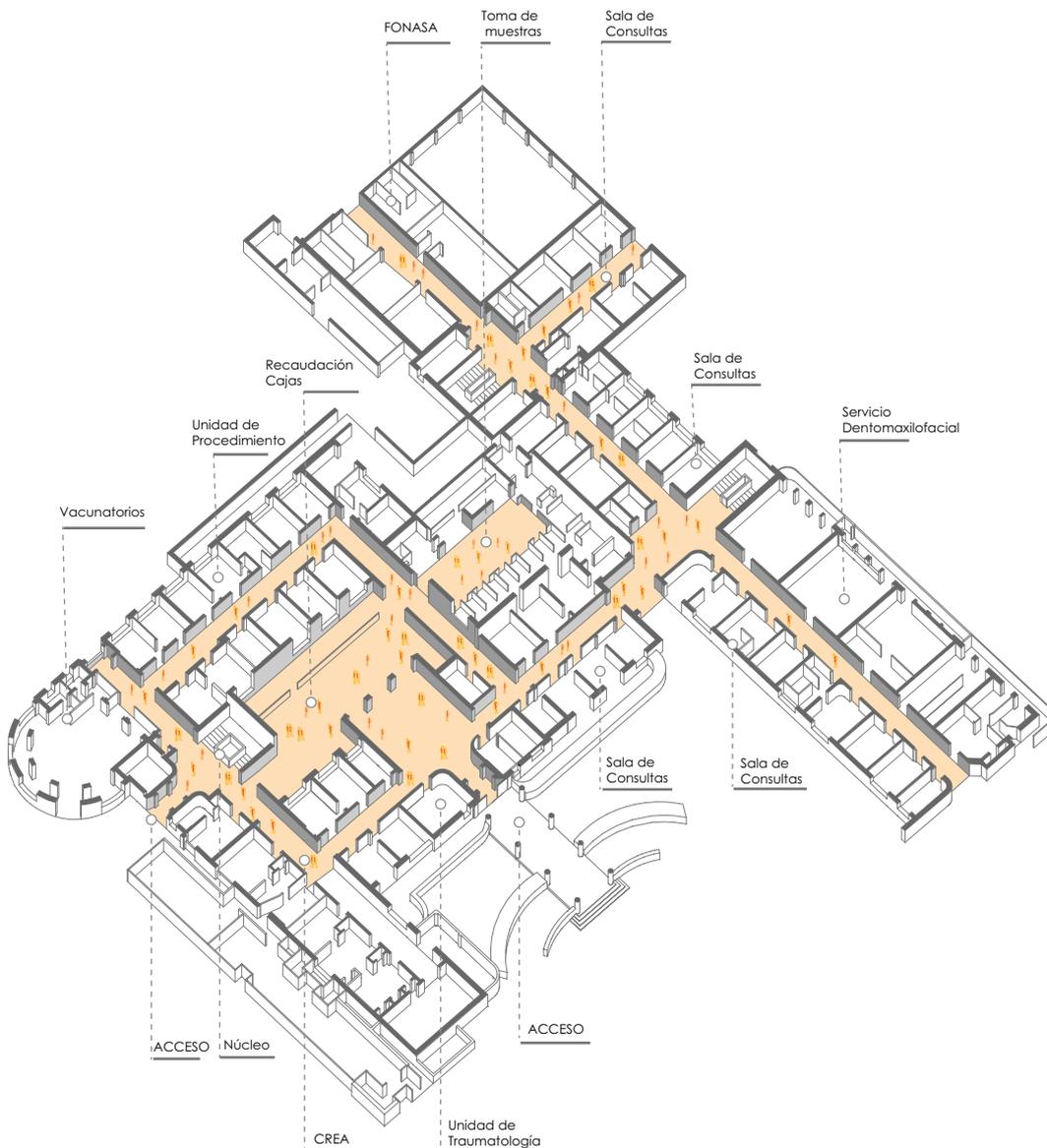
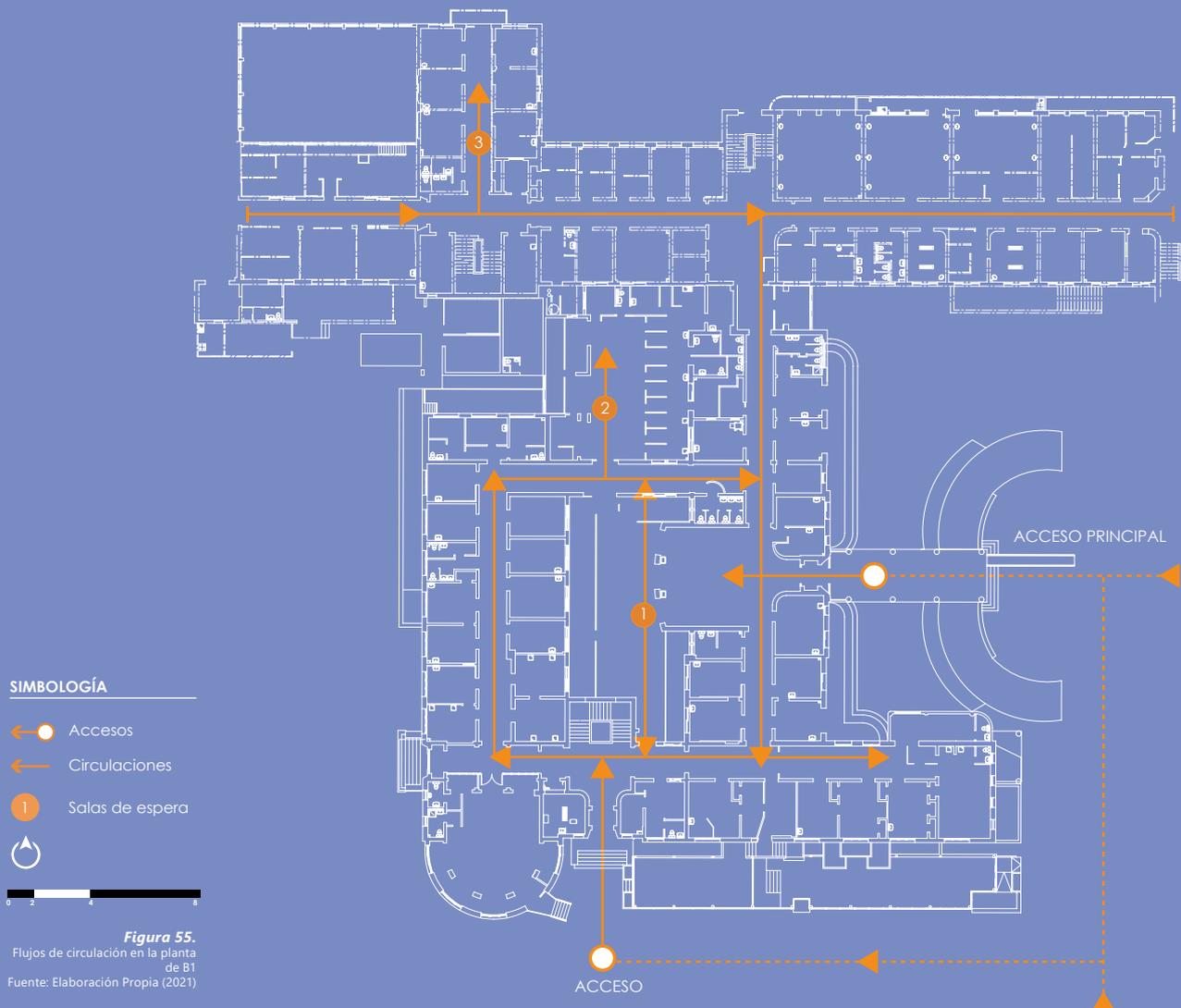


Figura 54.
Axonometría esquemática
primer nivel del Bloque B1
Fuente: Elaboración Propia (2021)

3.1.2.1 Flujos de circulación e identificación de salas de espera

La planta B1 presenta dos tipos de circulaciones de carácter público, las cuales quedan determinadas por dos volúmenes conectados perpendicularmente generando en primer lugar un recorrido lineal continuo que a través del circuito se transforma en un anillo de circulación con tendencia a la centralidad, concentrándose en esta el programa de recaudación, el cual se caracteriza por la permanente transacción y movimiento de usuarios. Mientras que los límites externos del anillo albergan variados programas que tienen como foco común la atención ambulatoria. Todo este circuito permanece en modalidad atención abierta del establecimiento, lo cual significa el libre tránsito del usuario, exceptuando la zona de toma de muestras que se exige un aforo determinado por su dimensión espacial.

A lo largo del recorrido se reconocieron puntos de detención o salas de espera satélites que intervienen a diferente grado en el espacio, integrándose mediante la centralidad o permaneciendo adyacente a la circulación principal.



3.1.1.2 Síntesis de selección de sala de espera

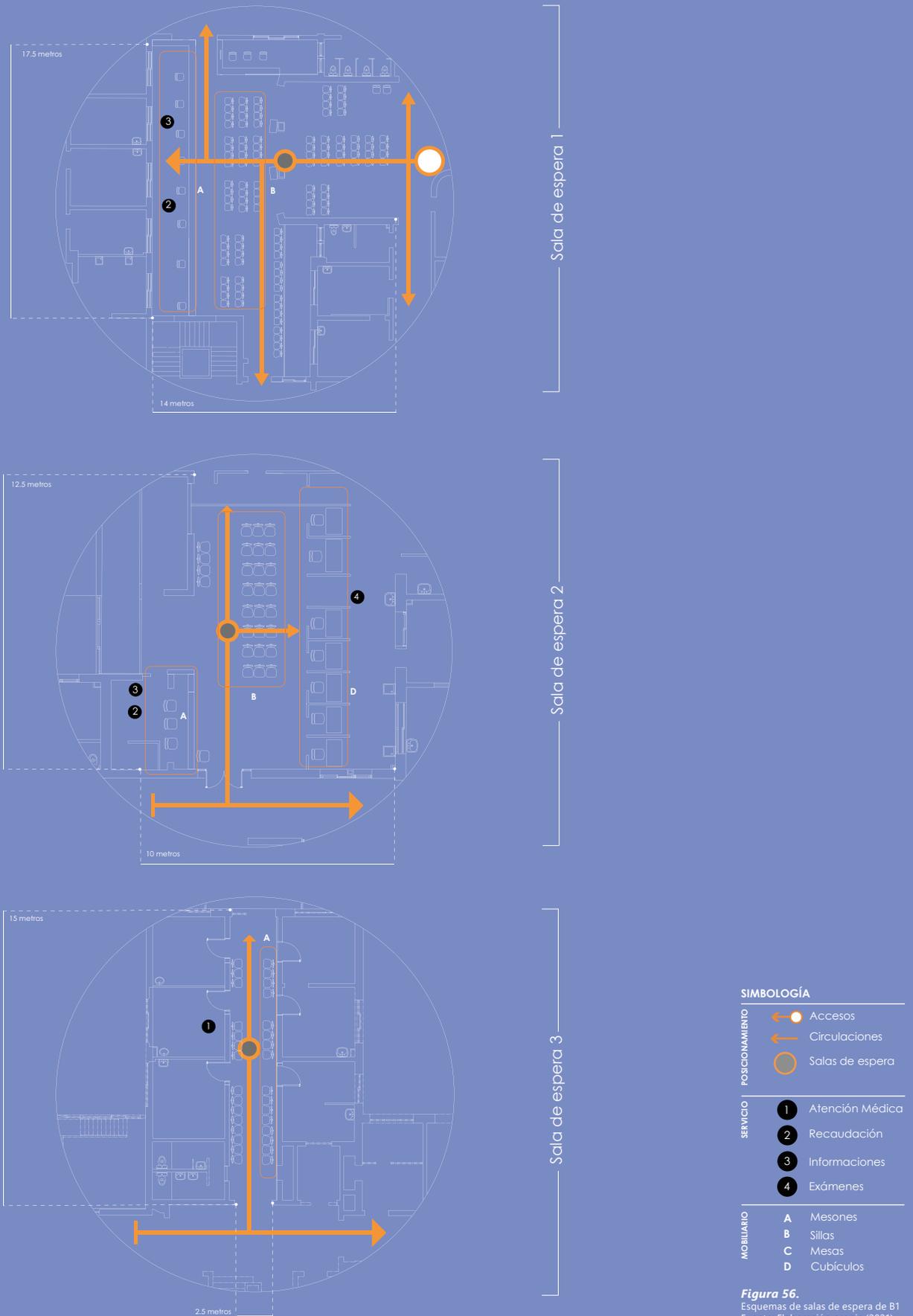


Figura 56. Esquemas de salas de espera de B1
Fuente: Elaboración propia (2021)

3.1.2.2 Síntesis de selección de sala de espera

Se analizaron las 3 salas de espera caracterizando el espacio según su disposición en el circuito público hospitalario, según los servicios a los que responde y al mobiliario presente.

En primer lugar, las salas de espera 2 y 3 tienen en común el encontrarse próximas a la circulación principal más no participar activamente en esta. Sin embargo, fuera de la sala de toma de muestra (2) se observó aglomeración de público, esto debido a que el aforo establecido en esa área permite ingresar un número limitado de pacientes, por lo que el resto de personas permanece afuera, entorpeciendo el transitar a través del anillo de circulación, debido a esto se reconoció su influencia en los flujos hospitalarios de B1. Sin embargo, la sala de espera 1 queda contigua al ingreso principal y es parte de los recorridos que se forman desde ahí, sumado a esto la centralidad espacial de la sala permite el vínculo con otros programas.

En cuanto a los servicios vinculados a la espera de cada sala, la tercera responde únicamente a consultas médicas variadas, por lo que la única actividad que se reconoció es de esperar. No obstante, la sala 1 y 2 también responden a otros programas específicos en el primer caso a la información y recaudación, mientras que el segundo al servicio de toma de muestras médicas y a la entrega de sus resultados.

Como último punto, el mobiliario responde a los requerimientos de cada sala, variando en cuanto a las actividades a la que están subyugadas, por lo que en la sala satélite 1 se encontraron sillas y mesones de recaudación destinados a permitir un servicio rápido. Mientras que en la sala 2 presentó sillas, mesones de atención y cubículos con puertas para brindar atención privada en un espacio abierto. En la sala de espera 3 solo se identificaron sillas.

En síntesis, la sala de espera satélite 1 presentó mayor jerarquía espacial por sus dimensiones y por recibir los flujos de circulación pública desde el acceso principal. No obstante esta sala no consolida un filtro entre zonas de libre tránsito y de carácter privado, por encontrarse en una área central, rodeado de circulaciones que se identificaron como zona abiertas del establecimiento. Así también, la sala 3 se distinguió por vincularse a atención específica, por lo que las oportunidades de intervención permanecen limitadas exclusivamente a la acción de esperar. En cambio **la sala 2 satélite**, por más que no sea protagonista en el posicionamiento de la trama pública, sí influye en la interrumpida circulación del anillo, además de distinguirse un carácter de filtro a dos escalas del servicio, primero el público que ingresa a la sala debido al aforo determinado y en una escala 1:1 los cubículos privados presentes para la toma de muestra. Complementario a la información anterior, la sala 2 presenta una oportunidad distinta en cuanto a estas estructuras tipo cabina. Por consiguiente, se seleccionó esta sala para la incorporación de cobre antimicrobiano por presentar un abanico amplio de situaciones de acción y movimiento por parte de los usuarios, además de ser una área de acción idónea del cobre debido la función programática de dicha sala.



Figura 57.
Sala de espera 2. Fuente:
Fotografía de la autora(2021)

3.1.3 Bloque D1

El bloque de D se formó a partir de dos volúmenes jerárquicos, uno es de carácter longitudinal y recorre todo el edificio, mientras que el segundo se origina por el desplazamiento perpendicular del primero hacia el sur. Debido a su configuración espacial se distinguieron 4 puntos de ingreso: el principal, permite el acceso de los flujos desde la plaza dura céntrica del hospital, este en particular se encuentra demarcado morfológicamente por un pórtico que se extiende hacia la plaza dura de tránsito libre. Desde el norte vinculados al eje longitudinal se presentan los otros 3 accesos, uno de ellos se planteó junto al núcleo permitiendo la circulación vertical a otros niveles del recinto, además en este mismo sector se encuentra interrumpida la circulación al bloque C, debido a la contingencia de orden mundial. El siguiente acceso se identificó en la sala de urgencias del hospital, la cual es de carácter público, más no se conecta a ninguna otra unidad con el fin de restringir el tránsito de los usuarios y facilitar de esta manera el movimiento de los funcionarios de salud. Finalmente el cuarto acceso se observó en la sala de urgencias infantil, inactiva por el momento debido a medidas tomadas por hospital, con el fin de centralizar los esfuerzos en solo una área.

En relación al programa del primer nivel del bloque D o D1, gran parte está vinculado a la Unidad de imagenología, realizándose en esa área exámenes tipo: resonancia magnética, angiografía, radiología digestiva, ecografía, entre otras. Sin embargo estos programas están subyugados a implementos técnicos para su realización, por lo que se disponen en áreas restringidas para los usuarios. También se identificó en este bloque la unidad de emergencia de adultos e infantil.

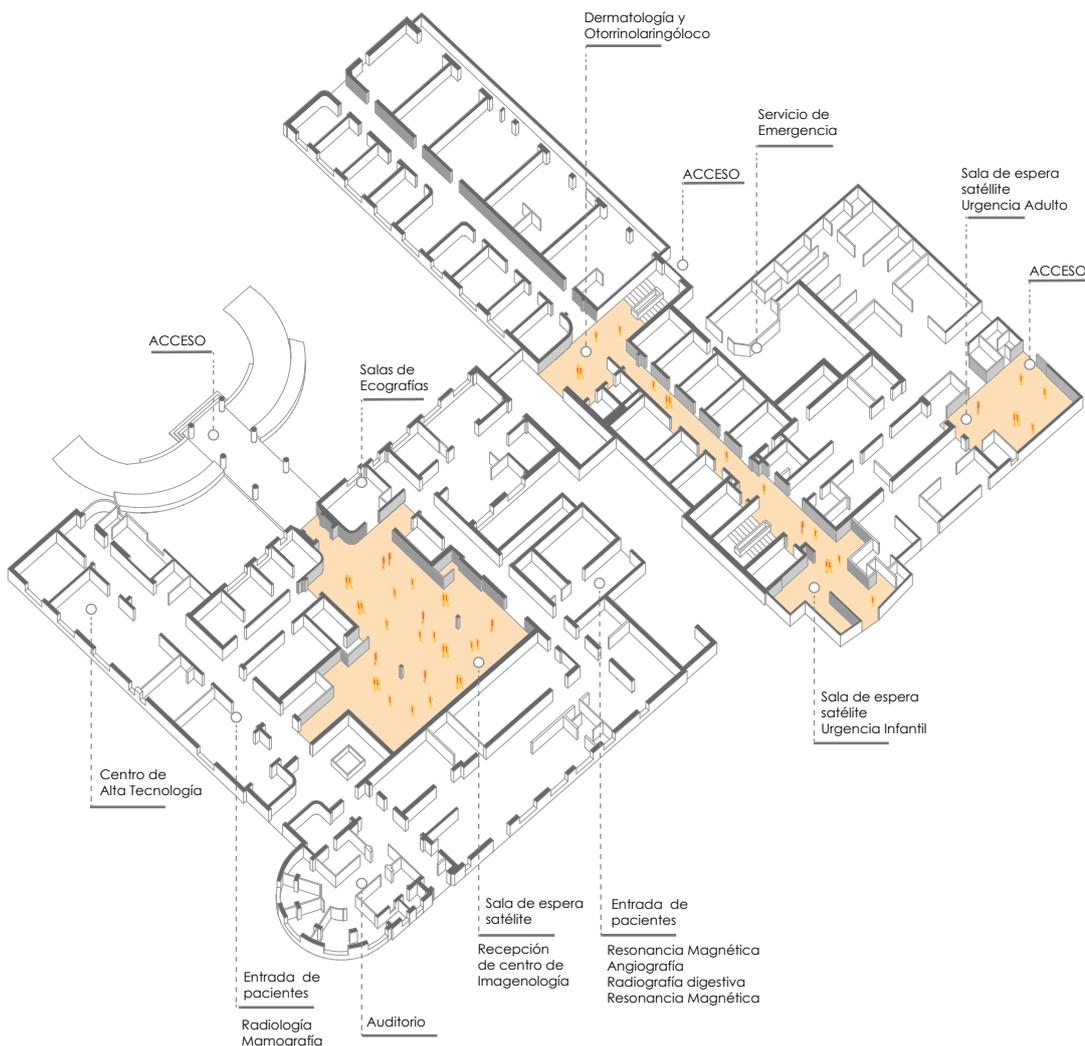


Figura 58.
Axonometría esquemática
primer nivel del Bloque D1
Fuente: Elaboración Propia (2021)

3.1.3.2 Síntesis de selección de sala de espera

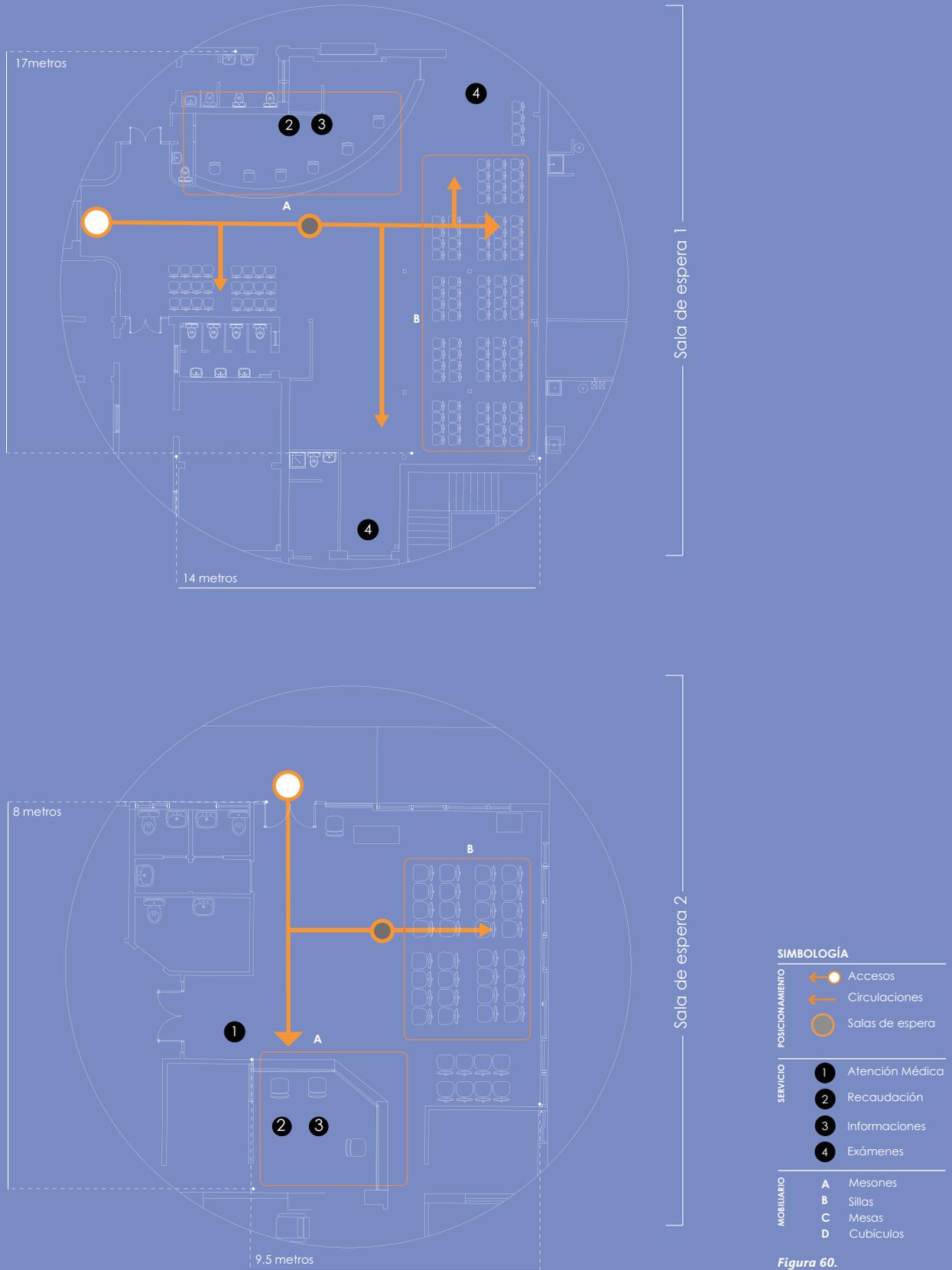


Figura 60. Esquemas de salas de espera de D1
Fuente: Elaboración propia (2021)

3.1.3.2 Síntesis de selección de sala de espera

Se analizaron dos salas de espera caracterizando el espacio según su disposición en el circuito público hospitalario, según los servicios a los que responde y al mobiliario presente.

En primer lugar, según la disposición en el circuito público hospitalario, ambas se reconocieron como un espacio único, contiguo al acceso que actúa como filtro entre zonas de carácter público y zonas que se mantienen restringidas para los usuarios debido a los servicios traumatológicos o al equipamiento especializado. Se distinguió en la planta, que la sala de espera satélite 1 se conecta con más circuitos de desplazamiento en relación a la atención de pacientes o a la realización de exámenes, mientras que la sala 3 responde a un único flujo de atención, que limita el libre tránsito del usuario.

En cuanto a los servicios vinculados a cada sala, la tercera responde únicamente a la unidad de urgencias, por lo que la actividad de espera es protagónica en dicha atención por parte de los usuarios que solicitan el servicio o los que vienen en calidad de acompañante. Mientras que en la sala satélite 1 se congregan todas las instancias de espera de los servicios de imagenología, de atención y recaudación de estos, por lo que se reconoce como un área vinculada al público. Desde este espacio central, de carácter abierto la atención se deriva a salas circundantes con el fin de restringir el libre tránsito del usuario, definiendo el espacio como filtro entre el área abierta del establecimiento y zonas privadas.

Como último punto, el mobiliario responde a los requerimientos de cada sala, variando en cuanto a las actividades a la que están subyugadas, por lo que dada la información anterior en ambas salas se encuentran mesones de atención y de recaudación de mayor altura con el fin de brindar un servicio de poca prolongación y sillas que proporcionan al espacio calidad de espera. En la sala satélite 1 se distinguen dos distribuciones de sillas distintas en una misma área de atención, por lo que a partir de esta observación se interpreta que responden a atenciones distintas, una direccionada hacia los mesones de información y la otra a la espera del servicio de imagenología.

En síntesis, la sala de espera 1 satélite presentó mayor jerarquía espacial, por sus dimensiones y por posicionarse como punto de inicio de atención en esa área, además de consolidarse como filtro entre zonas de libre tránsito y de carácter privado. En cambio la sala 3 se identificó como un lugar de atención específica, por lo que las oportunidades de movimiento permanecen estáticas y el usuario no es protagonista en la circulación. En ambas salas el mobiliario es el mismo cumpliendo con los requerimientos funcionales de dichas áreas. En consecuencia de lo señalado se seleccionó **la sala de espera 1** para la incorporación de cobre antimicrobiano por presentar un abanico de situaciones de acción y movimiento del usuario idóneo para la acción del cobre.



Figura 61.
Sala de espera 1. Fuente:
Fotografía de la autora (2021)

3.1.4 Bloque E1

En relación a la disposición predial, el volumen E se encuentra cercano al Este, próximo a Av. La paz y al Servicio Médico y Dental de los Alumnos de la Universidad de Chile (SEMDA). Su morfología, al igual que en los otros volúmenes mantiene el eje longitudinal y a partir de este se extiende un nuevo volumen de menor proporciones hacia la calle sur. En cuanto a los accesos se identificaron 4 colindantes con los estacionamiento, 3 de ellos se encuentran en el mismo circuito público, disponiéndose uno junto al núcleo de circulación vertical, otro en el volumen secundario demarcado por un pórtico, el cual es el acceso al programa de oftalmología y finalmente otro inserto en el eje longitudinal de circulación con menores dimensiones que define el ingreso desde el exterior a la Unidad de Medicina Nuclear. Se identificó también un cuarto acceso, separado del resto la circulación, el cual se ubica en la unidad de Neurología, en el extremo oeste de E1.

En relación al programa del primer nivel del bloque E o E1, se desarrolla una amplia variedad de actividades que se distribuyen espacialmente en el hospital a través de 4 unidades de servicios. La primera es la Unidad de Neurología apartada del resto de los programas, cuenta con un acceso y circulación independiente. Junto con este, vinculados mediante el circuito abierto del recinto se encuentran la Unidad de medicina física y rehabilitación, la Unidad de Medicina Nuclear y con mayor peso programático la Unidad de Oftalmología.

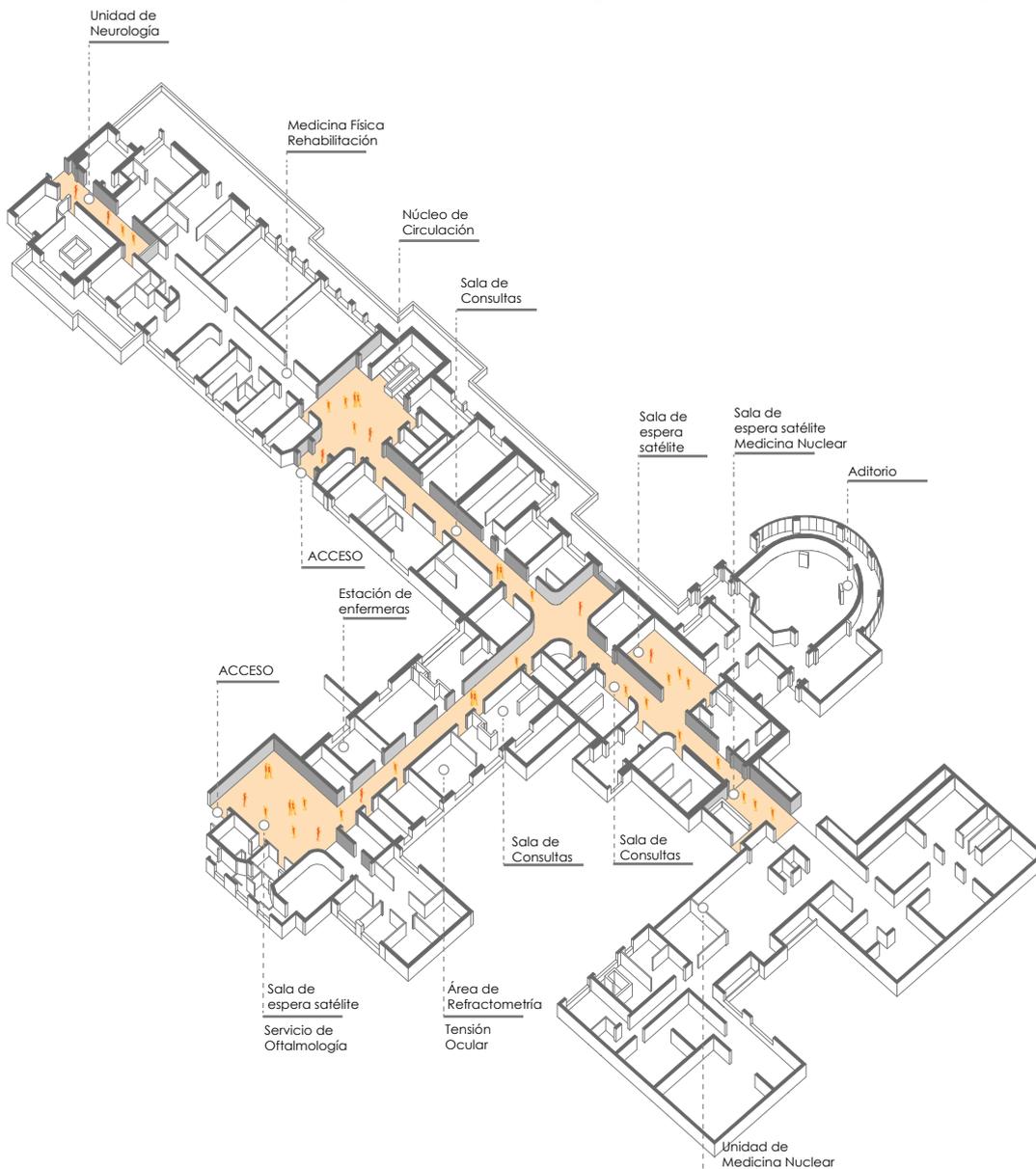


Figura 62.
Axonometría esquemática
primer nivel del Bloque E1
Fuente: Elaboración Propia (2021)

3.1.4.1 Flujos de circulación e identificación de salas de espera

La planta E1 presenta dos tipos de circulaciones de carácter público, las cuales se identificaron como atención abierta del establecimiento, por lo que el usuario puede transitar libremente por estos circuitos. La primera queda determinada por dos volúmenes conectados perpendicularmente generando una circulación continua que a través del recorrido adopta una forma similar a la T. A lo largo de este primer circuito se reconocieron 3 puntos de detención o salas de espera satélites que intervienen a diferente grado en el espacio. En dos de estas situaciones las salas de espera se encuentran inmersas en la circulación, definiendo un punto de partida o pasando a través de esta, mientras que en el tercer caso la sala de espera se encontró adyacente al recorrido, sin interferir en este.

Para complementar la información, se observó un segundo circuito de menor extensión y protagonismo, este presentó un carácter lineal y además se reconoció que el espacio y la atención se focalizaba en responder únicamente al servicio Neurológico. Por lo tanto, la única sala de espera de dicha área concentra la extensión de la circulación pública.



3.1.4.2 Síntesis de selección de sala de espera

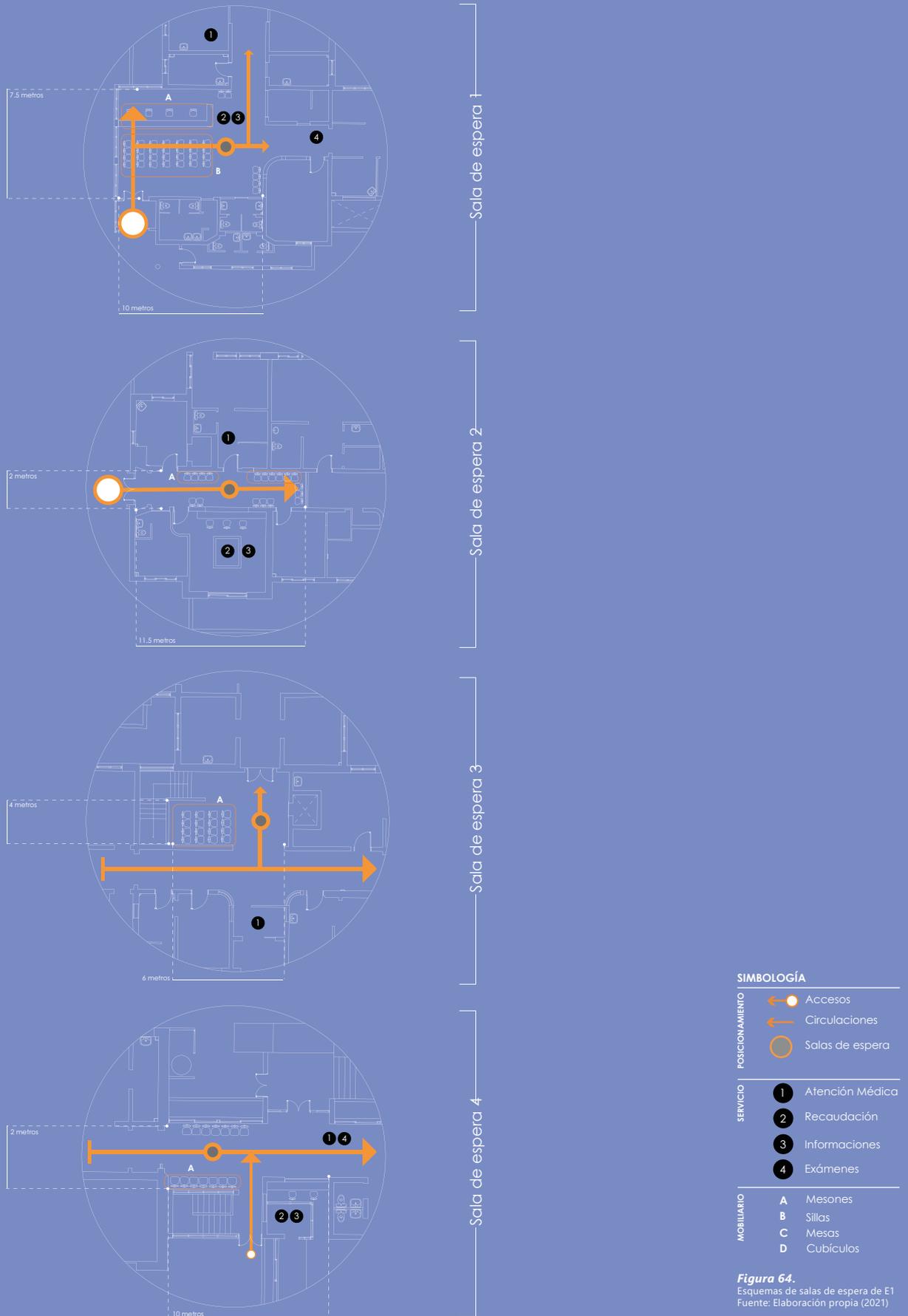


Figura 64. Esquemas de salas de espera de E1
Fuente: Elaboración propia (2021)

3.1.4.2 Síntesis de selección de sala de espera

Se analizaron las 4 salas de espera caracterizando el espacio según su disposición en el circuito público hospitalario, según los servicios a los que responde y al mobiliario presente en dichas zonas.

En primer lugar, se determinó que la sala de espera satélite 3 no influye directamente en el tránsito de usuarios, a diferencia de las salas 1, 2 y 4, las cuales se ubican junto al acceso y se reconocen como punto de partida del recorrido de E1, se identificó también mediante la observación de los espacios que estas actúan como filtro entre áreas de carácter público y las actividades o servicios restringidos. No obstante responden con diferente jerarquía espacial y variando en cuanto al servicio programático. Se determinó que solo la sala 1 se articula como un espacio de espera definido, mientras que la 2 y la 4 se disponen respondiendo a la espacialidad del circuito longitudinal, sin alterarlo.

En cuanto a los servicios vinculados a la espera proporcionada por cada sala, todas responden a una actividad diferente. La sala 1 involucra acciones que incluyen atención, información y recaudación relacionadas al servicio oftalmológico. La sala 2 y 4 responden a la unidad de Neurología y medicina nuclear respectivamente, estas últimas también concentran prestaciones del servicio como la atención, información y la recaudación, sin embargo, se encuentran en un espacio reducido, sin relevancia espacial, mientras que la unidad de Oftalmología distribuye su programa ocular entorno a la circulación abierta del establecimiento abarcando mayores dimensiones de E1

Como último punto, el mobiliario responde a los requerimiento de cada sala, variando en cuanto a las actividades a la que están subyugadas, por lo que dada la información anterior en la salas las salas satélites 1,2 y 4 se encuentran sillas destinadas a ofrecer mejor confort en la espera. Además de mesones de recaudación o atención, que dadas sus dimensiones ofrecen un servicio rápido al usuario. En la sala de espera 3 solo se identificaron sillas que acompañan la única acción.

En conclusión, la sala de espera 3 no presenta diversidad en cuanto a su función, equipamiento y versatilidad del espacio por lo que las oportunidades de intervención antimicrobiana permanecen limitadas, a diferencia de las otras 3 salas identificadas que brindan un abanico de acción variado. De estas, se reconoció que las posibilidades de acción no presentan mayores diferencias, debidos a que los factores involucrados mantienen características similares. Sin embargo **la sala de espera satélite 1** se destacó por presentar mayor jerarquía espacial, por su programa, por posicionarse como punto de inicio de atención de esa área, además de consolidarse como filtro, por lo que se optó por intervenir con cobre antimicrobiano dicho espacio.

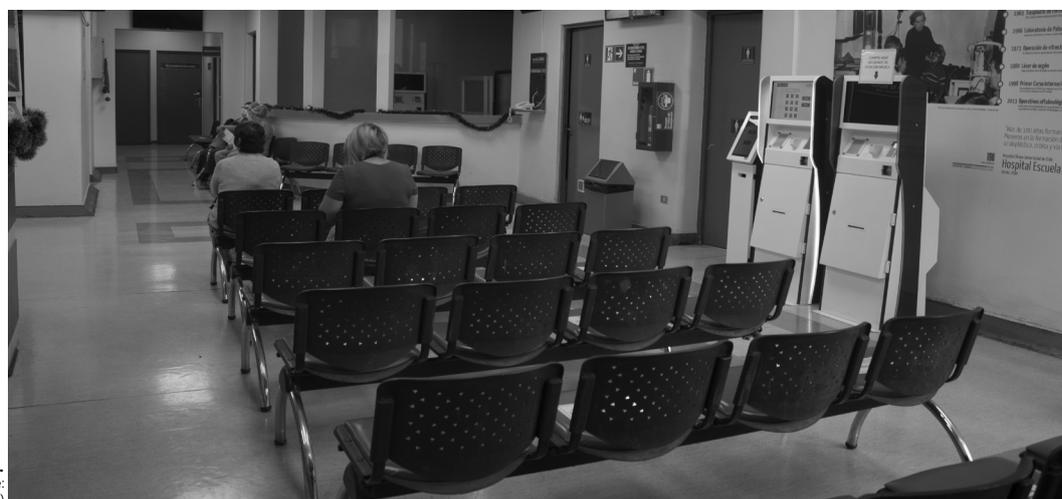
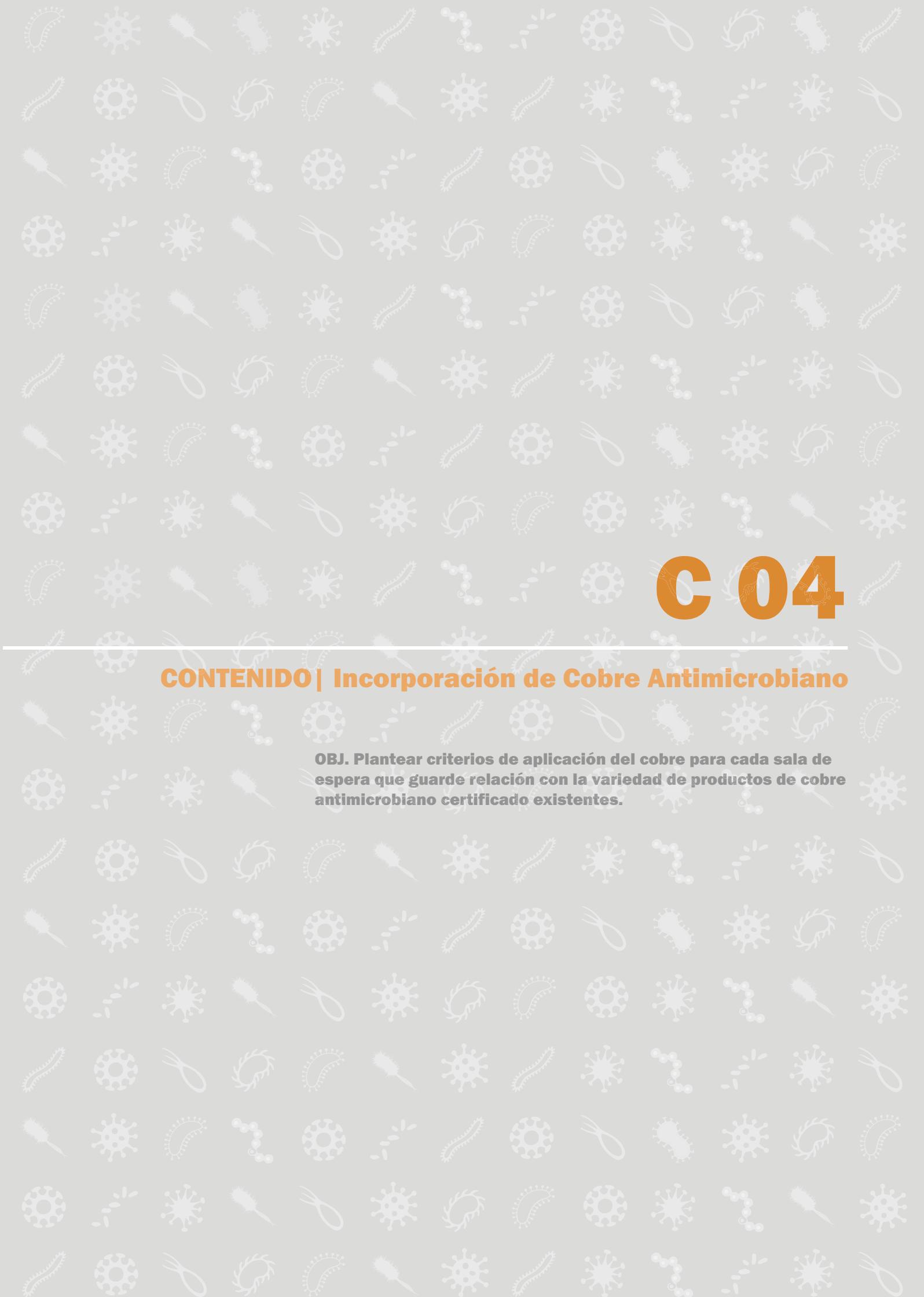


Figura 65.
Sala de espera 1. Fuente:
Fotografía de la autora (2021)

Síntesis Final

Con el fin de dar respuesta al objetivo número 2 de la investigación, el cual planteó: La caracterización de las salas de espera al interior del Hospital Clínico U. de Chile que presentan mayor actividad de usuarios y por ende alto contacto con superficies microbianas. Se realizó un análisis de las distintas salas de espera del Hospital Clínico Universidad de Chile pertenecientes al tránsito abierto del establecimiento de la primera planta, denominadas A1,B1,D1 y E1, en función de tres variables jerárquicas. En primer lugar la sala como filtro entre espacios de distinto carácter (público-privado), posicionándose en el circuito público. Como segunda variable los servicios a los que está vinculada la espera y finalmente el mobiliario presente en cada una de estas. A partir de visitas in situ en el hospital, bajo la perspectiva de un usuario y a través del estudio planimétrico (planta primer nivel), se identificaron cada una de las salas de espera de las cuales se seleccionaron 4 a partir de las variables mencionadas con anterioridad, que cumplían un rol influyente en el circuito hospitalario. En el bloque A se seleccionó la sala 1, identificada como Sala de espera satélite: Urgencia de Maternidad. En el bloque B la sala de espera 2, la cual se reconoció como Sala satélite: Toma de Muestra. El Bloque C para efectos de la investigación no se abordó debido a que en la actualidad cumple funciones destinadas a pacientes con Covid, por lo que la circulación permanece cerrada al público. En el bloque D, la sala 1 presentó gran parte de la concentración del programa, denominada como Sala de espera de Imagenología, finalmente en el bloque E, se seleccionó la unidad que tuvo mayor peso jerárquico en el análisis, la cual fue la Sala de espera satélite 1 de Oftalmología.

En el siguiente capítulo, se abordó el objetivo 3, el cual postula: plantear criterios de aplicación del cobre para cada sala de espera que guarde relación con la variedad existente en el mercado nacional de productos certificados y la relación usuario-espacio. Se propuso la aplicación del cobre en las 4 salas de espera, considerando la dimensión de cada una, la caracterización del usuario, la relación espacio- usuario y el mobiliario. Este último se relaciona con el desarrollo del objetivo 1, en el cual se reconocieron mediante casos de aplicación de cobre antimicrobiano en Chile y el mundo distintas intervenciones con cobre en el equipamiento de los hospitales, por lo que para plantear propuestas primero se reconoció estratégicamente la utilización del cobre en elementos que presentan mayor contacto y segundo la oportunidad de dicho mobiliario de contribuir bajo la perspectiva sanitaria en el espacio público contenido en un centro de salud.



C 04

CONTENIDO | Incorporación de Cobre Antimicrobiano

OBJ. Plantear criterios de aplicación del cobre para cada sala de espera que guarde relación con la variedad de productos de cobre antimicrobiano certificados existentes.

COBRE

*Están redimiendo el cobre
con las virtudes del fuego.
De allí va a salir hermoso
como nunca se lo vieron
las piedras que eran sus madres
y el que lo befó por necio.*

*Suba el Padre Cobre, suba,
que naciste para el fuego
y te pareces a él
en el fervor de tu pecho.
Todavía, todavía
no confiesas el secreto
del amor y de la fiebre
que está en tus piedras gimiendo.
Nadie te habrá dicho hermoso,
porque el pecho no te vieron.*

*Día a día te volviste
la pobre piedra quedada,
la pobre piedra que duerme
y dura y odia la llama
y eres, ya, todos tus muertos
antes de ser sepultada.*

*Helados, llanto y sonrisa,
la oración y la palabra,
el amanecer la siesta
y la oración no arribada.
Ya es lo mismo, ya es igual
la mudez que la palabra.*

Gabriela Mistral.

C04

4.1 Antecedentes para la incorporación de cobre

Con el fin de determinar los lineamientos para la aplicación de cobre antimicrobiano en espacios de carácter público, se seleccionaron 4 salas de espera del primer nivel del Hospital Clínico Universidad de Chile, cada una de las salas representa un área de oportunidad correspondiente a A1, B1, D1 Y E1. Esto se realizó en base a diferentes variables, las cuales son el posicionamiento en el circuito hospitalario, los servicios a los que responde la sala y el mobiliario presente en cada una de estas.

Para establecer un plan de aplicación de cobre se desarrolló un trabajo conforme a 3 tácticas de investigación. En primer lugar se realizó una entrevista el día 28 de Junio del presente año al Arquitecto Alastair Aguilera, el cual participó activamente en el diseño y estructuración del Módulo de Emergencia ZonaCero emplazado en las dependencias del Hospital Clínico Universidad de Chile, este módulo presentó cobre antimicrobiano en el total de la superficie del suelo, material que fue donado y aplicado por parte de Copper Armour. La entrevista permitió identificar directrices del trabajo realizado por expertos en el área de cobre antibacterial.

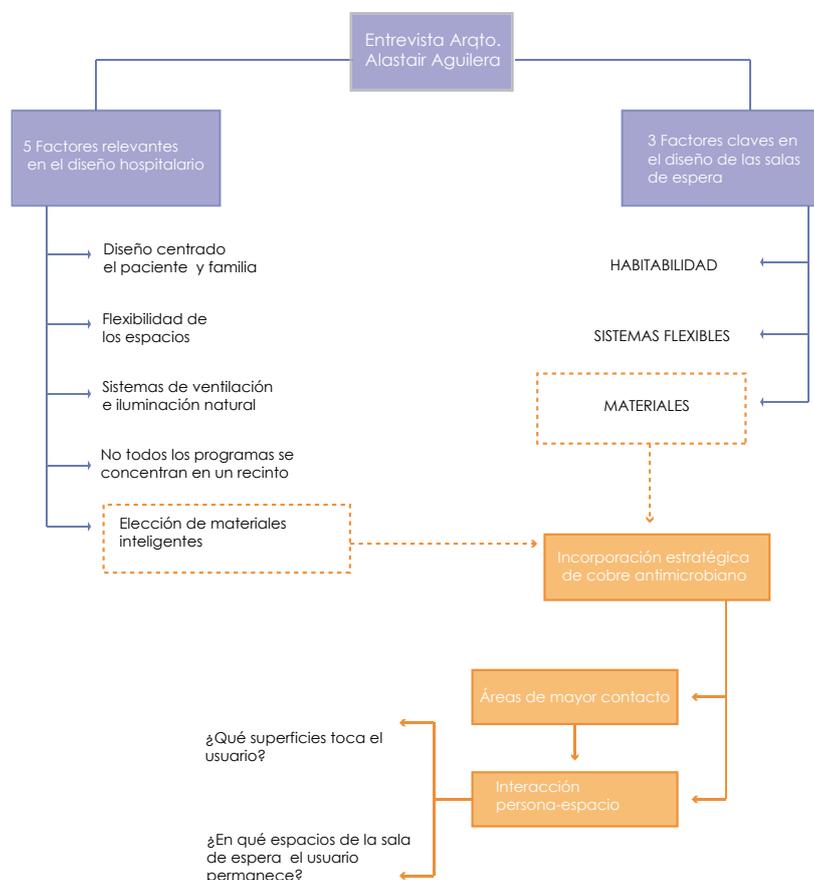


Figura 66.
Síntesis entrevista Arqto. Alastair Aguilera.
Fuente: Elaboración propia, 2021

Nota: entrevista completa al Arqto. Alastair Aguilera en Anexos

Mediante la entrevista realizada, se pudieron desprender ciertas nociones acerca del diseño hospitalario en cuanto a los factores generales y más específicos relacionados con las salas de espera. Uno de las variables que se repitieron en estas dos escalas de análisis fue la elección de materiales inteligentes, esto se debe a que muchos centros de salud solo enfocan sus esfuerzos en exhaustivos protocolos de limpieza, sin advertir que existen materiales bioseguros, capaces de auto desinfectarse en acotados periodos de tiempo. Por lo que el cobre, protagonista de esta investigación, es una opción beneficiosa para dichos espacios de carácter sanitario. En relación a esto, la aplicación del material debe ser estratégica, por lo cual ciertos criterios indican zonas idóneas donde incorporar cobre: 1) Áreas de mayor contacto y 2) Interacción usuario- espacio

Como segundo eje, se analizó la interacción espacio-usuario a través de trabajo de campo, recorriendo cada una de las circulaciones abiertas del establecimiento de la primera planta, esto fue bajo la perspectiva de un usuario intentando obtener una aproximación de como se desenvuelve este en el espacio. Se realizaron 3 visitas In Situ, cada una fue a dos horarios distintos, alrededor de las 9:00 AM y 1:00 PM. La primera fue efectuada el 30 de diciembre del 2020, momento en el cual la comuna de Independencia se encontraba en Fase de Transición, con un aforo limitado de 10 m² por persona, según la Guía de aforos de la Asociación Chilena de Seguridad 2021. La segunda visita se efectuó el día 16 de marzo del 2021, fecha en la cual la comuna seguía en Fase de Transición bajo los parámetros antes mencionados. Mientras que la última visita fue el 6 de octubre del 2021 encontrándose la comuna en Fase de Preparación permitiendo un aforo limitado de 6 m² por persona en espacios cerrados. Finalmente como última táctica se desarrolló un análisis espacial y de mobiliario en base a la información recopilada y observada en cada sala.

Cabe reiterar que la presente investigación no buscó proponer una nueva solución de cobre antimicrobiano, pues no se contaba con las bases específicas, ni menos con los equipos técnicos para tal hazaña, puesto que no se podría comprobar la veracidad de tal respuesta. No obstante se planteó trabajar con algunas de las soluciones certificadas presentes en el mercado nacional, identificadas previamente que son parte de diversas instalaciones en centros de salud pero en espacios restringidos, por lo mismo el foco estuvo en proponer el cobre como un material auto desinfectante en espacios inmersos en el circuito público del hospital, por lo que su grado de oportunidad y beneficio alcanza a un usuario masivo.

4.2 Incorporación de cobre en las salas de espera

El análisis de aplicación de cobre antimicrobiano se realizó en las 4 salas de espera previamente seleccionadas. En primer lugar se hizo una descripción general, en base a dimensiones y a distribución espacial, además de complementar esta información con datos acerca del usuario y el aforo determinado en cada una de las fases de desconfinamiento dispuestas por el Ministerio de Salud.

Seguido de esto, se presentaron planimetrías esquemáticas con distintas observaciones que revelan la interacción de las personas con el espacio y como el usuario se posiciona en este, dependiendo del día y la hora. Se abordó el análisis de estas observaciones, para identificar zonas espaciales que el usuario prefiere de las salas, las cuales se reconocieron como una subárea de conflicto microbiano, por los grupos que ahí se congregan. Esta situación no ocurrió en todas las salas por lo mismo se abordó de forma puntual según fue el caso. Finalmente se estudió el mobiliario presente con el fin de proponer una intervención al equipamiento, más no modificarlo pues se reconoce la intención del servicio que permite cada elemento ejemplo de esto, son los mesones de mayor altura destinados a una atención expedita.

Las propuestas se presentaron a partir de las variables de interacción y del mobiliario presente en función de respuestas identificadas con anterioridad en el mercado: CopperBio-health, Copper Armour, Láminas CUNOV+ y Melamina Vesto Arauco. Al ser las 4 soluciones distintas entre sí, se propuso el criterio más evidente según las materialidades para cada una de las intervenciones en dichos espacios de espera.

4.2.1 Sala de espera: urgencia maternidad y medicina ambulatoria

La sala de espera de urgencia de maternidad, se encuentra posterior al acceso principal del Bloque A. Esta presentó una circulación pública continua a través de la sala, de manera que divide en dos la organización espacial. En el primer sector se encuentran los mesones de recaudación e información, los cuales se modificaron al inicio de la pandemia, sobreponiéndose a estos una estructura esbelta de metal, la cual da soporte a una especie de plástico que separa al usuario del trabajador, junto con este equipamiento se posicionan sillas públicas cercanas al muro lateral, mientras que en la zona opuesta de la sala se ubican perimetralmente mesas de atención pacientes, vinculadas con sillas que esbozan un servicio prolongado, contiguo se encuentra una oficina administrativa y además en la zona central del mismo sector se reconocieron sillas públicas destinadas a brindar habitabilidad en la acción de espera.

Debido a que el servicio jerárquico de la sala tiene un carácter de atención materno-fetal, se identificó a la persona embarazada como principal usuario, además del usuario acompañante que cumple con una imagen ergonómicamente genérica.

Para entender la interacción de las personas con el espacio en una situación conflictiva como lo es la crisis pandémica, en primer lugar se consideró la cantidad de usuarios máximos por sala según la Guía de aforos de la Asociación Chilena de Seguridad 2021. No obstante y a pesar de la vigilancia administrativa del hospital, a horario matutino se concentraba más gente de lo permitido, por lo que esto permitió la observación in situ de subáreas, en las cuales las personas tienden a reunirse o apoyarse.

La sala de espera tiene una dimensión de 117 m², la cual concentra distintos aforos según la fase de desconfinamiento.

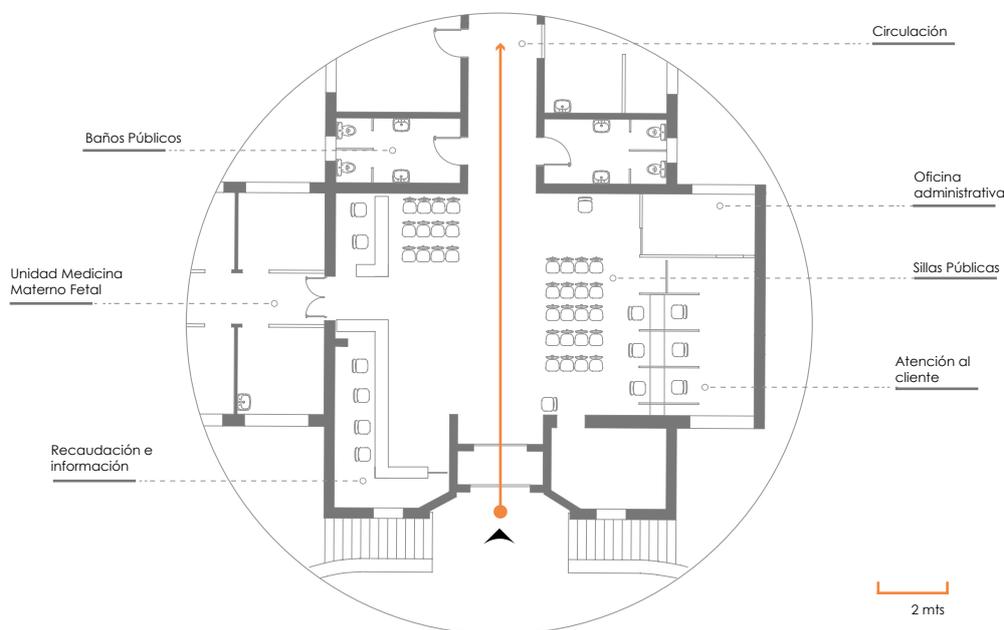


Figura 67.
Planta esquemática sala de espera:
Urgencia maternidad
Fuente: Elaboración propia, 2021
Gentileza Arqto. Alastair Aguilera

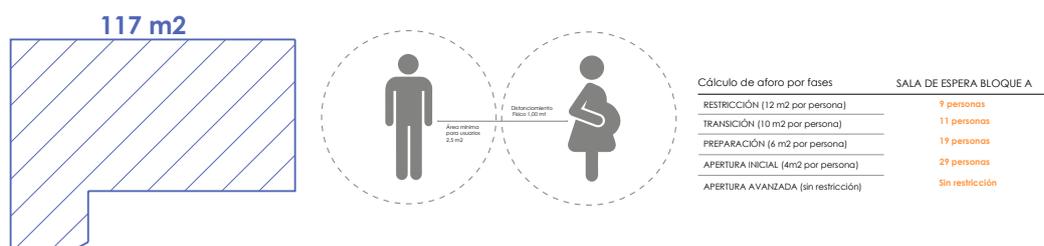
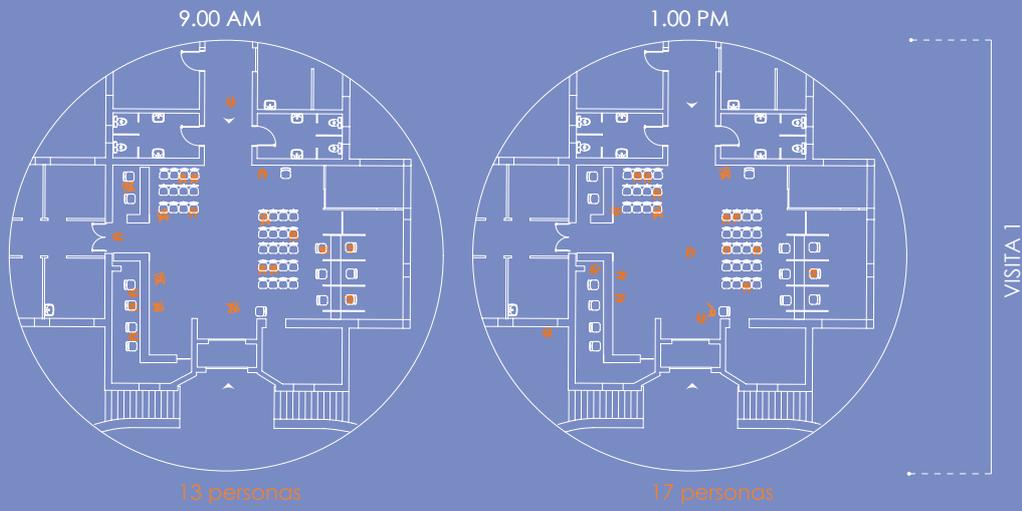


Figura 68.
Esquema dimensiones y usuario
Fuente: Elaboración propia, 2021

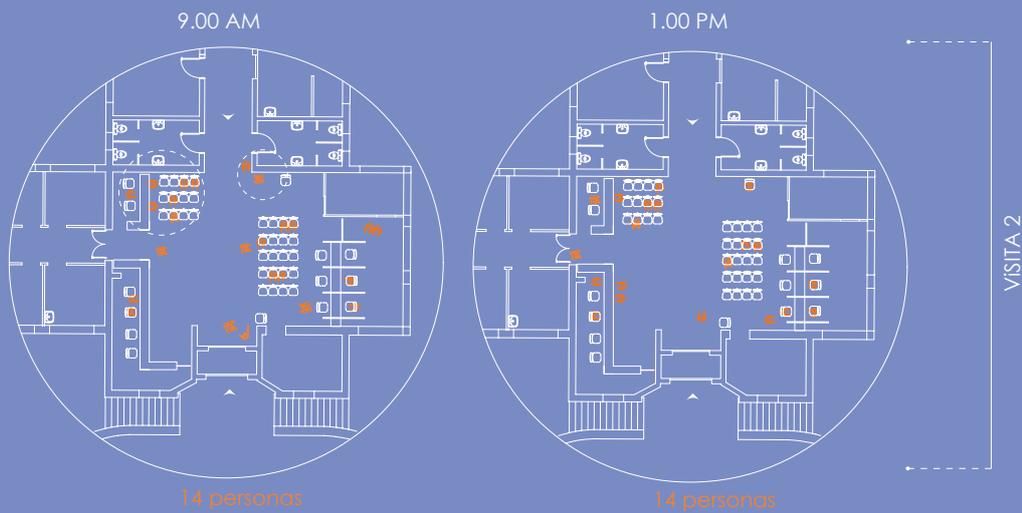
4.2.1.1 Interacción usuario-espacio

Posición exacta del usuario y el número total de este en la sala.

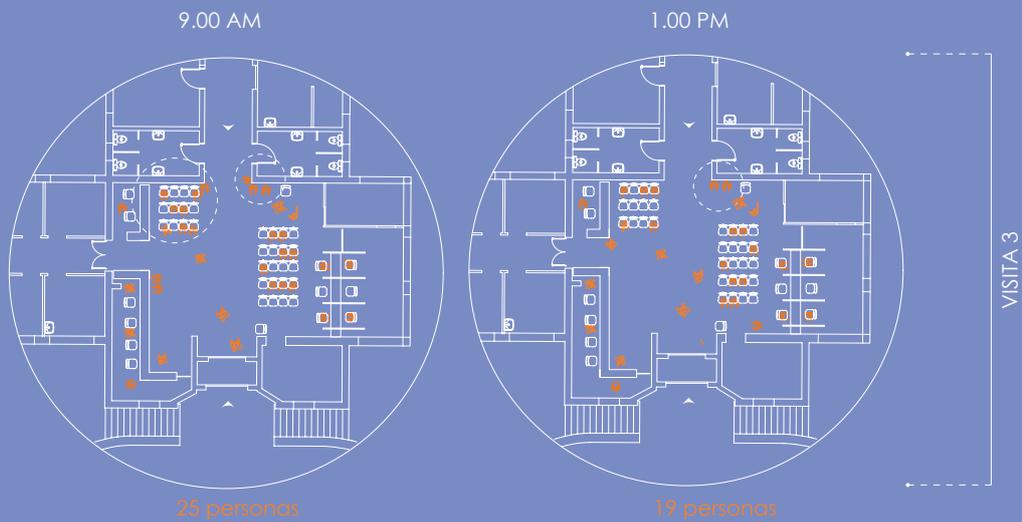
Visita 30 de Diciembre 2020



Visita 16 de Marzo 2021



Visita 6 de Octubre 2021

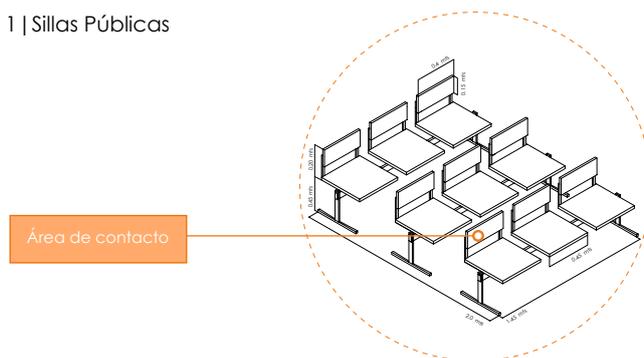


En relación a las 3 visitas realizadas al hospital, se determinó una variación en cuanto a personas que permanecían en la sala de espera debido a los aforos reducidos y a un flujo menor de usuarios. En las últimas dos visitas el movimiento de personas se presentó como una constante. Sumado a esto, se registró desde la segunda visita (Marzo 2021), ciertos grupos de individuos que se ubicaban en muros perimetrales, hasta esperar la atención que solicitaban. Se identificaron dos de estas zonas conflictivas, las cuales se reconocieron con claridad en la visita 3, por prolongarse esta situación en las dos instancias de conteo de personas, que plasmaba la posición exacta del usuario y el número total de este en la sala. En la primera zona reconocida se encuentra el mesón de informaciones y sillas públicas con menos de un metro de proximidad y además contiguas al muro perimetral, la segunda es un muro perimetral sin mobiliario inmediato.

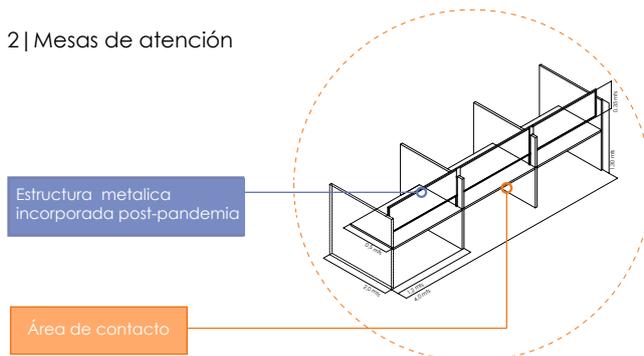
4.2.1.2 Interacción usuario-mobiliario

Se identificaron tres equipamientos claves que contribuyen en la configuración espacial y que participaban activamente en los servicios vinculados a la sala, por ende se reconocieron como mobiliario de alto contacto. Estos fueron: sillas públicas, mesas de atención y dos mesones de recaudación, se analizaron mediante registro fotográfico y dimensiones observadas in situ. A partir de lo cual se determinaron las áreas de cada elemento donde presentan mayor contacto de usuarios por ende posibles zonas de conflicto microbiano.

1 | Sillas Públicas



2 | Mesas de atención



3 | Mesones de atención

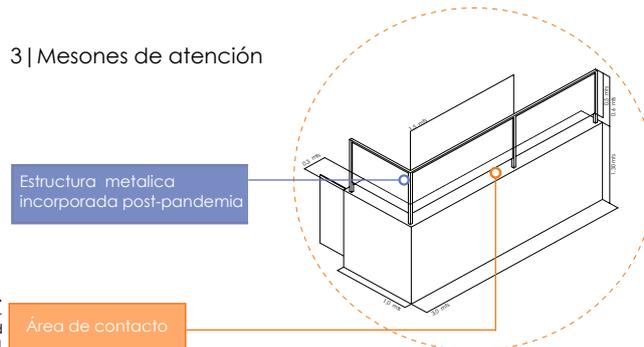


Figura 70.
Esquema interacción usuario-
mobiliario. Sala urgencia maternidad
Fuente: Elaboración propia, 2021

4.2.1.3 Propuesta de incorporación de cobre

A partir de la información recopilada se formuló la siguiente propuesta de intervención antimicrobiana, la cual aborda 2 distintas directrices de estrategias de aplicación de cobre en la sala, ambas relacionadas con el usuario y su interacción con el espacio y/o mobiliario del entorno:

- 1) Aplicación de cobre según la interacción del usuario con el espacio.
 - 1.1 **Muros Perimetrales:** agrupaciones de usuarios espontáneas
 - 1.2 **Circulación:** dirección predominante del usuario
- 2) Aplicación del cobre según la interacción del usuario con el mobiliario.
 - 2.1 **Mesones de recaudación:** bases superiores en permanente contacto con usuarios
 - 2.2 **Sillas públicas:** Respaldos de sillas en permanente contacto con usuarios
 - 2.3 **Mesas de atención:** base superior en permanente contacto con usuarios

Para llevar la propuesta a una materialidad definida, se hizo una aproximación a las respuestas certificadas del mercado chileno analizadas en capítulos anteriores: CopperBio-Health, CUNOV+, Copper Armour, y Melamina Vesto Arauco. De acuerdo al elemento o espacio identificado previamente se propuso incorporar una solución certificada de cobre antimicrobiano según la factibilidad del material y la adaptación de este en cada caso.

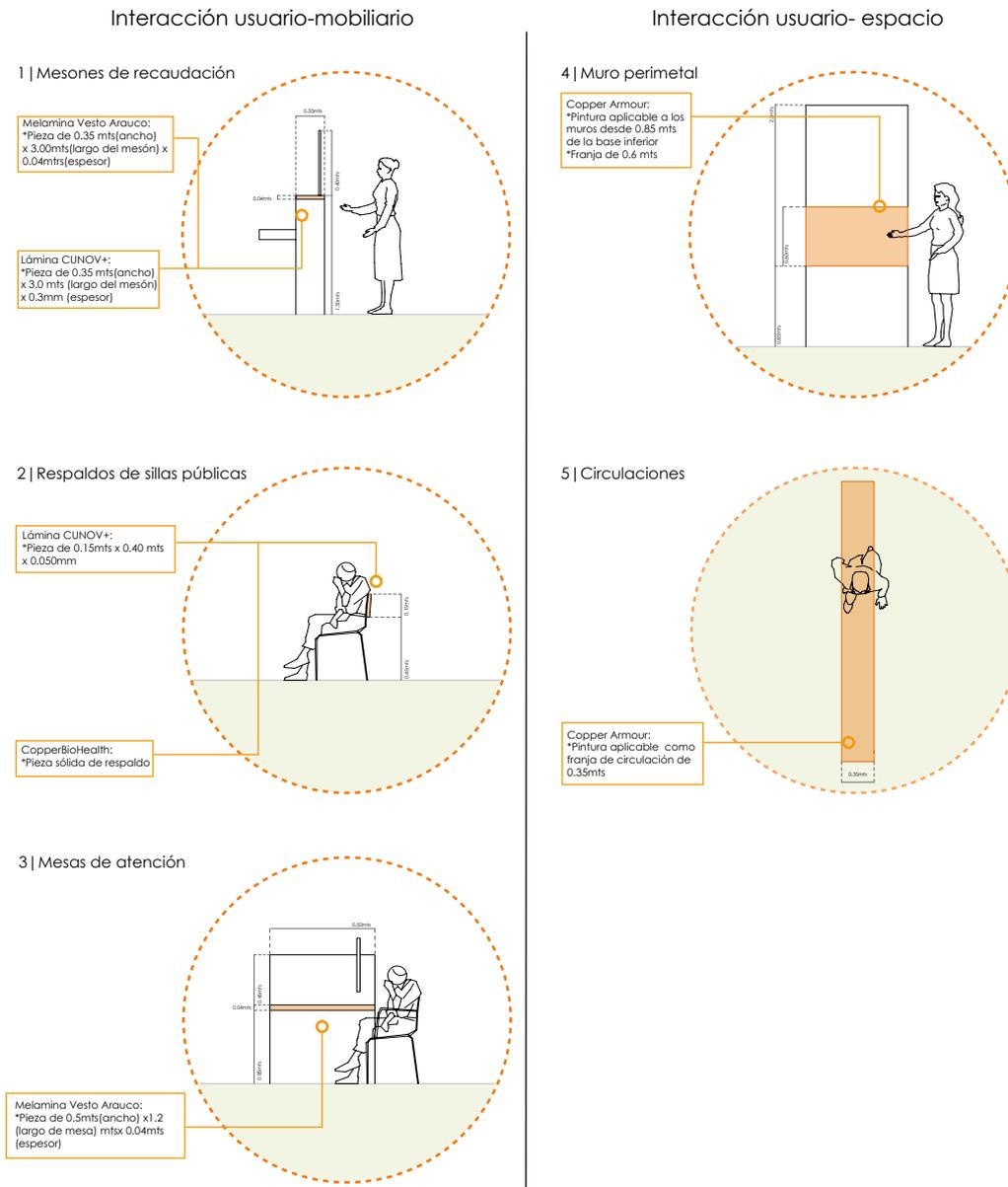


Figura 71. Respuestas de incorporación de cobre antimicrobiano
Fuente: Elaboración propia 2021

4.2.2 Sala de espera: Toma de muestras

La sala de Toma de muestras se encuentra inserta en el anillo de circulación característico del bloque B, presentándose adyacente al circuito público continuo por lo que no interfiere directamente en los flujos, sin embargo la situación varía dependiendo de la hora, puesto que por la jornada matutina, debido a la alta presencia de usuarios se ubica un trabajador del servicio hospitalario controlando el acceso a la sala, permitiendo exclusivamente el aforo determinado por las dimensiones, lo que provoca la aglomeración de personas fuera de esta y con ello la obstaculización del tránsito público de hospital.

La dimensión espacial de la sala es alrededor de 98 m² en la cual se disponen, cubículos de atención individual destinados a la realización de exámenes en el perímetro derecho desde el acceso, mientras que en la zona izquierda se reconoce el mesón de atención e información, el cual se modificó al inicio de la pandemia, sobreponiéndose a este una estructura esbelta de metal, la cual da soporte a una especie de plástico que separa al usuario del trabajador. En el centro del espacio se posicionan 8 filas de sillas públicas que caracterizan y brindan confort a la espera.

Debido al carácter de exámenes ambulatorios se identificó que el usuario presentaba variaciones en cuanto a géneros, rangos etarios, requerimientos espaciales, por lo que decidió trabajar con medidas estandarizadas que permitieran relacionarse con el espacio desde la comodidad ergonómica.

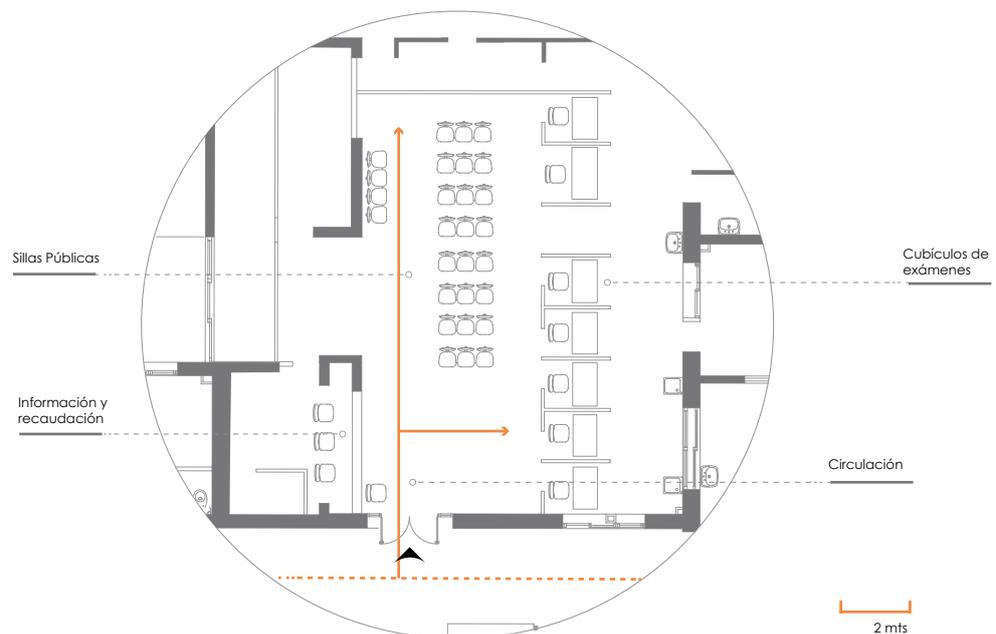


Figura 72.
Planta esquemática sala de espera:
Toma de muestras
Fuente: Elaboración propia, 2021
Gentileza Arqto. Alastair Aguilera

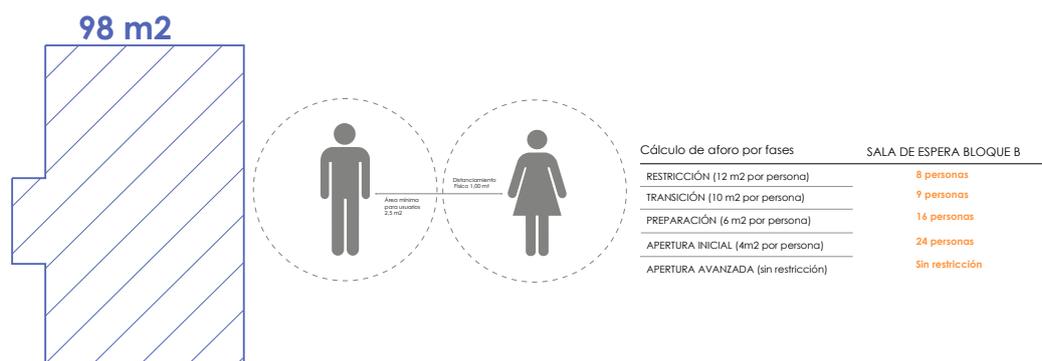
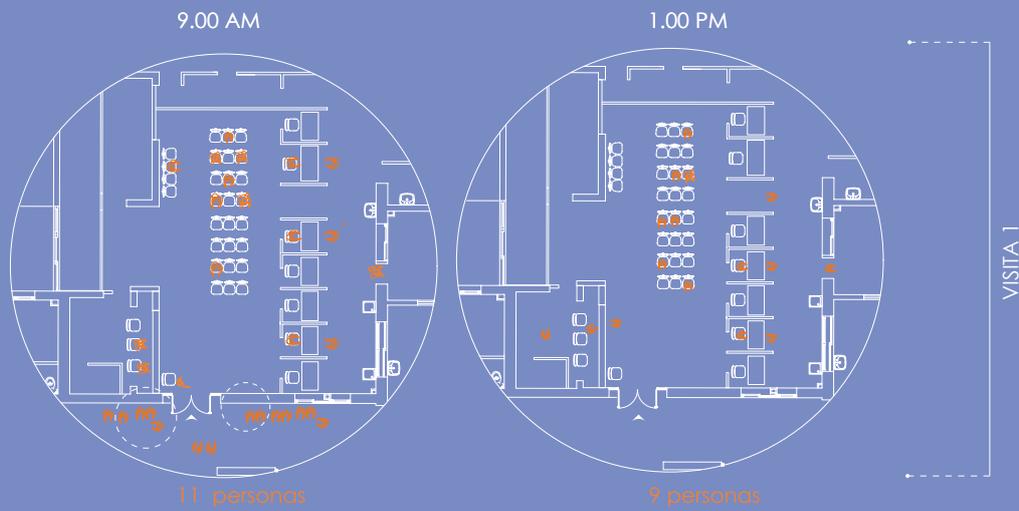


Figura 73.
Esquema dimensiones y usuario
Fuente: Elaboración propia, 2021

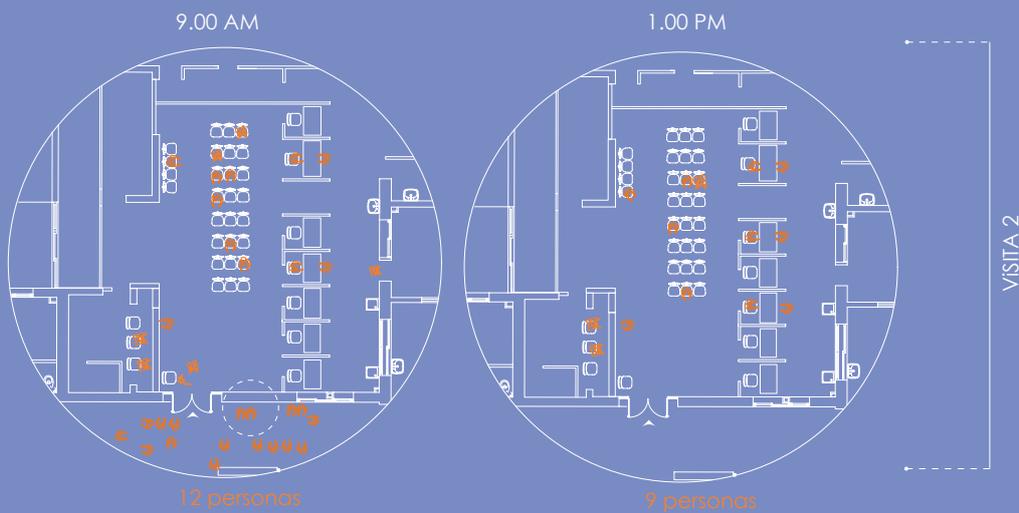
4.2.2.1 Interacción usuario-espacio

Posición exacta del usuario y el número total de este en la sala.

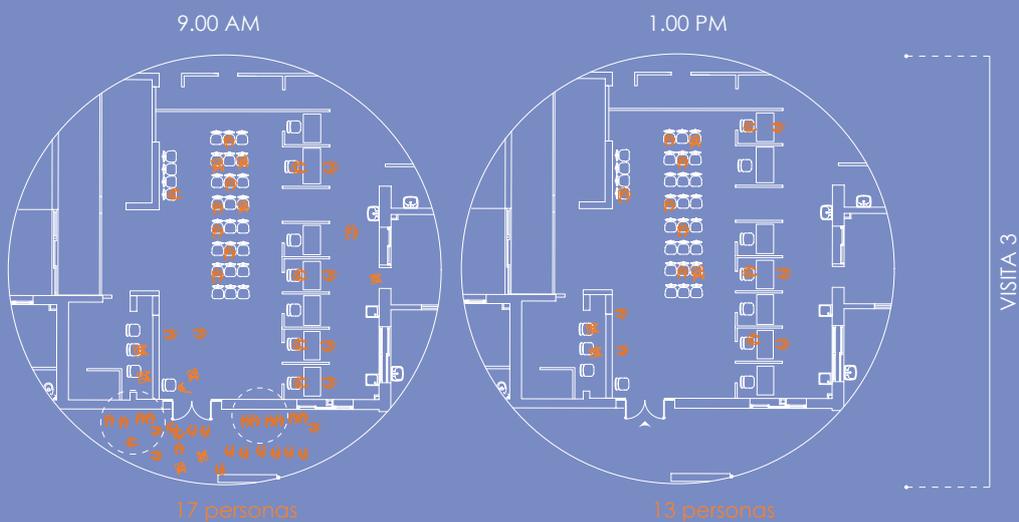
Visita 30 de Diciembre 2020



Visita 16 de Marzo 2021



Visita 6 de Octubre 2021



SIMBOLOGÍA

▲ Accesos

👤 Usuarios

○ Área de reunión de usuarios

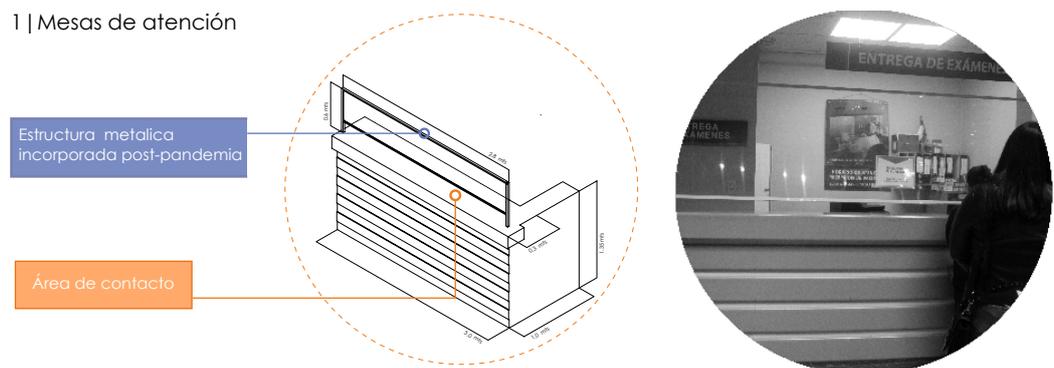
Figura 74.
Esquema interacción usuario-espacio. Sala toma de muestras
Fuente: Elaboración propia 2021

En relación a las 3 visitas realizadas al hospital, se determinó la diferencia de usuarios presentes en la sala entre los horarios A.M. y P.M. A partir de esto se identificaron dos situaciones, la primera es que la sala responde a un aforo rígido, por lo que la cantidad de usuarios varió exclusivamente según la fase de desconfinamiento, y en consecuencia de esto, como segundo punto la aglomeración producida fuera de la sala, esperando el ingreso a esta para posteriormente recibir la atención o el servicio. Por lo tanto, la subárea conflictiva de la sala no está al interior de esta, puesto que el espacio no se satura de usuarios, sino se encuentra junto a los muros perimetrales exteriores en el horario A.M.

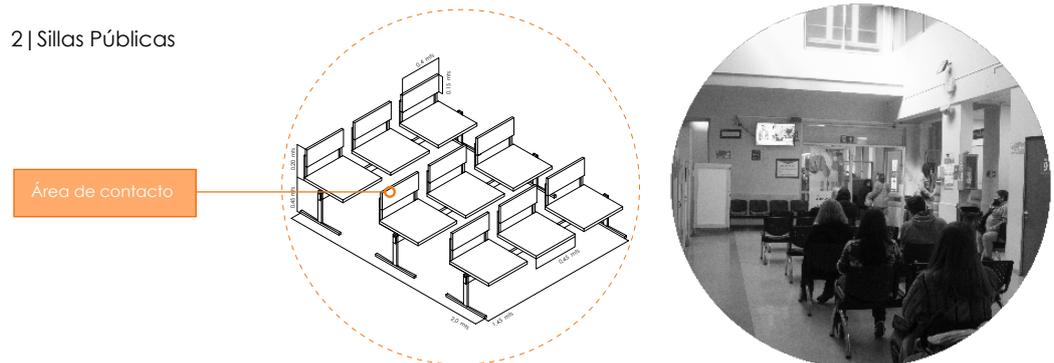
4.2.2.2 Interacción usuario-mobiliario

Se reconocieron 3 equipamientos primordiales para el desarrollo de las actividades de la sala. En primer lugar, el mesón de atención, como segundo elemento las sillas públicas que brindan confort en la espera y finalmente los cubículos que presentan un grado mayor de intimidad en la atención médica, por lo mismo de estos últimos no se pudo obtener registro fotográfico, no obstante sí existió una noción dimensional a partir de la planimetría y la observación in situ. Tomando en consideración lo anterior se determinaron las áreas donde cada mobiliario presenta alto contacto por ende más conflicto microbiano.

1 | Mesas de atención



2 | Sillas Públicas



3 | Cubículos

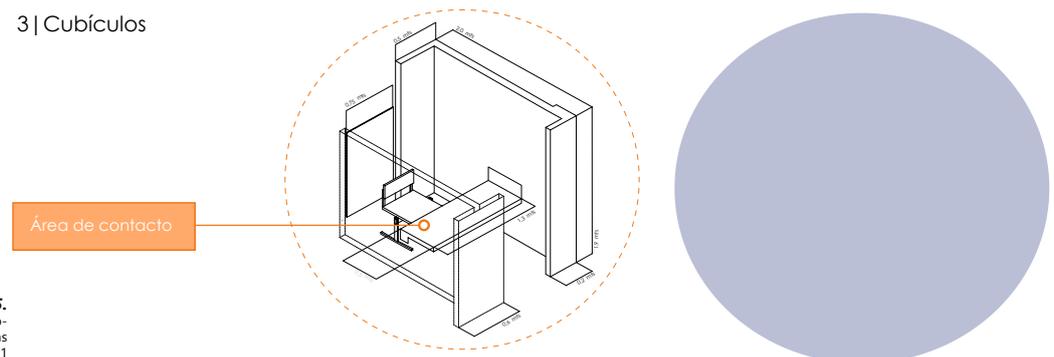


Figura 75.
Esquema interacción usuario-mobiliario. Sala toma de muestras
Fuente: Elaboración propia, 2021

4.2.2.3 Propuesta de incorporación de cobre

A partir de la información recopilada se formuló la siguiente propuesta de intervención antimicrobiana, la cual aborda 2 distintas directrices de estrategias de aplicación de cobre en la sala, ambas relacionadas con el usuario y su interacción con el espacio y/o mobiliario del entorno:

- 1) Aplicación de cobre según la interacción del usuario con el espacio.
 - 1.1 **Muros Perimetrales:** agrupaciones de usuarios espontáneas
 - 1.2 **Circulación:** dirección predominante del usuario
- 2) Aplicación del cobre según la interacción del usuario con el mobiliario.
 - 2.1 **Mesones de recaudación:** bases superiores en permanente contacto con usuarios
 - 2.2 **Sillas públicas:** Respaldos de sillas en permanente contacto con usuarios
 - 2.3 **Cubículos de toma de muestras:** mesa en permanente contacto con usuarios

Para llevar la propuesta a una materialidad definida, se hace una aproximación a las respuestas certificadas del mercado chileno analizadas en capítulos anteriores: CopperBio-Health, CUNOV+, Copper Armour, y Melamina Vesto Arauco. De acuerdo al elemento o espacio identificado previamente se propuso incorporar una solución certificada de cobre antimicrobiano según la factibilidad del material y la adaptación de este en cada caso.

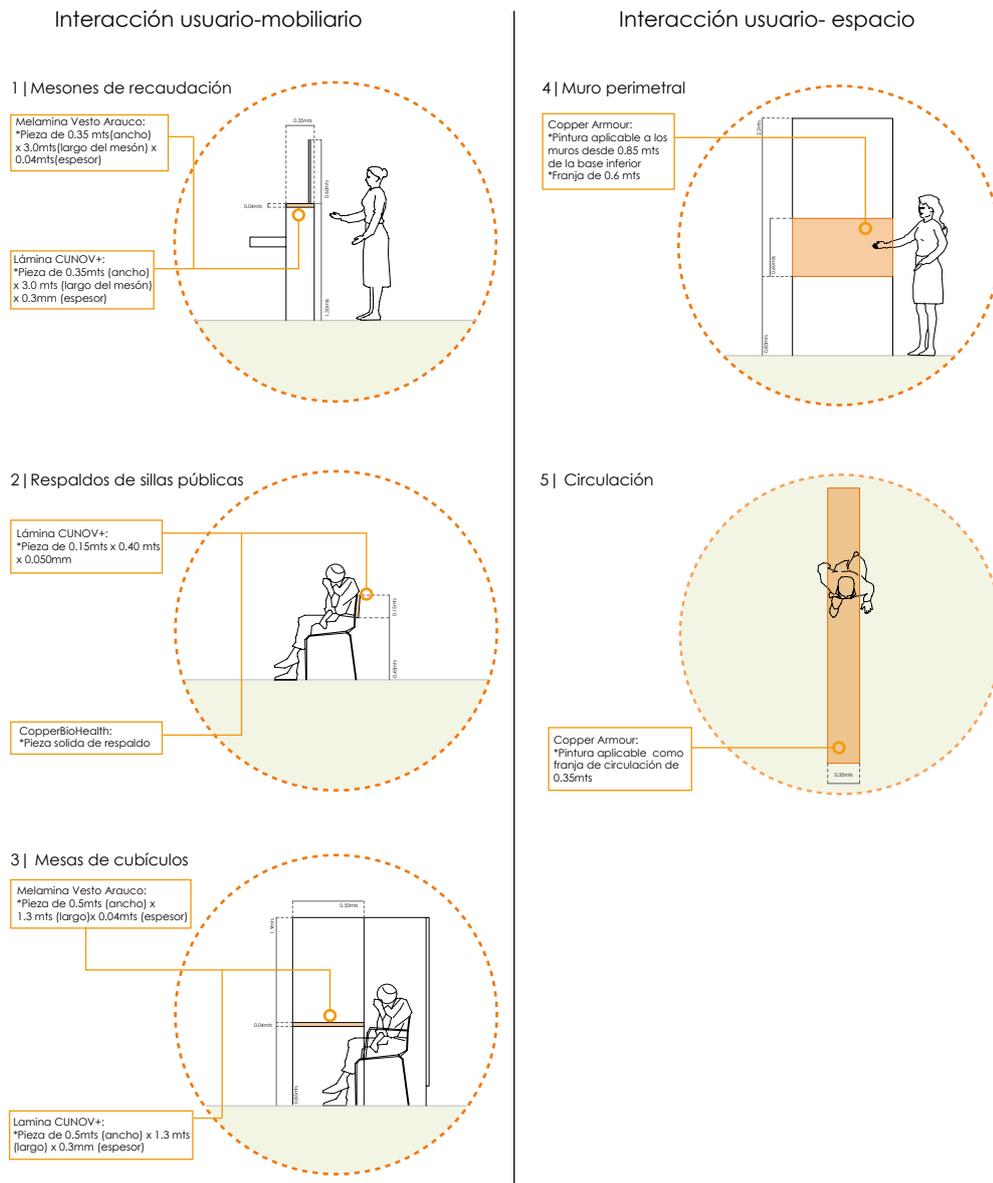


Figura 76. Respuestas de incorporación de cobre antimicrobiano
Fuente: Elaboración propia 2021

4.2.3 Sala de espera: Unidad de imagenología

La sala de espera de Imagenología reúne todos los servicios vinculados a esta materia. Presenta un único acceso abierto al público, el cual es controlado por funcionarios del hospital debido a los aforos determinados por cada fase de desconfinamiento. Espacialmente se distinguieron 2 distribuciones, que responden a un servicio diferente. En primer lugar junto al ingreso se identificaron sillas públicas frente a los mesones de atención e información intervenidos por la pandemia, la relación directa quedó inmediatamente en evidencia por la proximidad de los equipamientos, mientras que un segundo posicionamiento de sillas públicas define un área mucho mayor del espacio, la cual se ubica en el muro lateral opuesto al acceso, en esta zona se genera una situación de espera prolongada debido a la atención médica especializada, la cual se encuentra en dos áreas restringida para el usuario, que se disponen al norte (A) de la sala y al sur (B) de la misma.

Debido al carácter de exámenes de imagenología ambulatorios se identificó que el usuario presentaba variaciones en cuanto a géneros, rangos etarios, requerimientos espaciales, por lo que decidió trabajar con medidas estandarizadas que permitieran relacionarse con el espacio desde la comodidad ergonómica.

La sala satélite al tener 203 m² de área permite que no se generen aglomeraciones de personas, por lo que no se identificaron zonas conflictivas al interior de esta, beneficiando además un libre tránsito entre los servicios a los que está vinculada la espera.

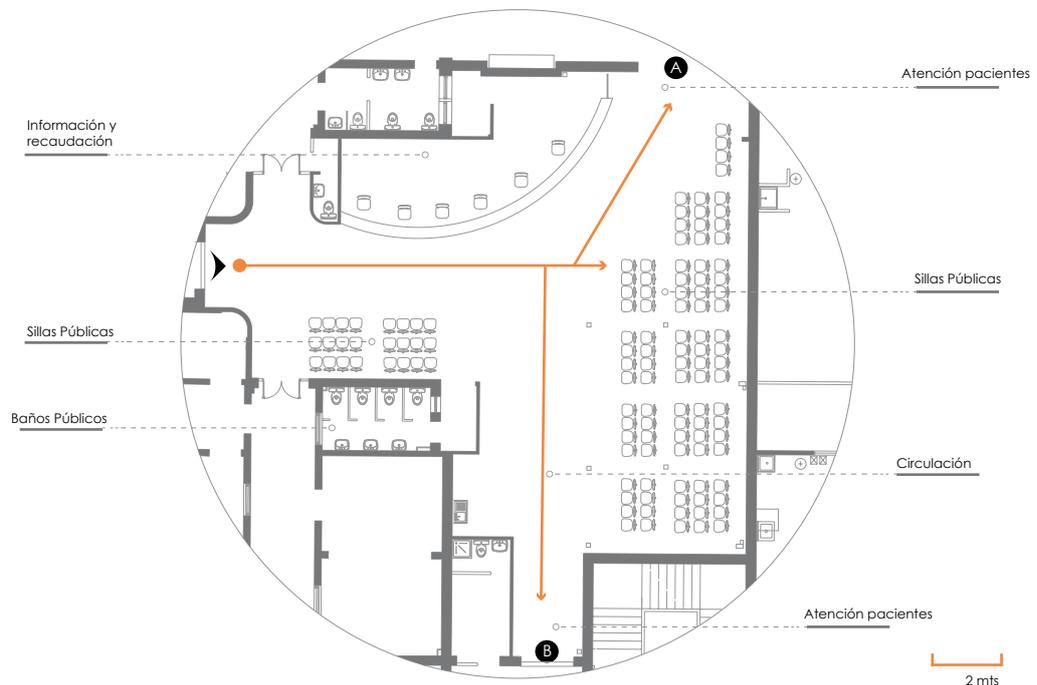


Figura 77.
Planta esquemática sala de espera:
Unidad de imagenología
Fuente: Elaboración propia, 2021
Gentileza Arqto. Alastair Aguilera

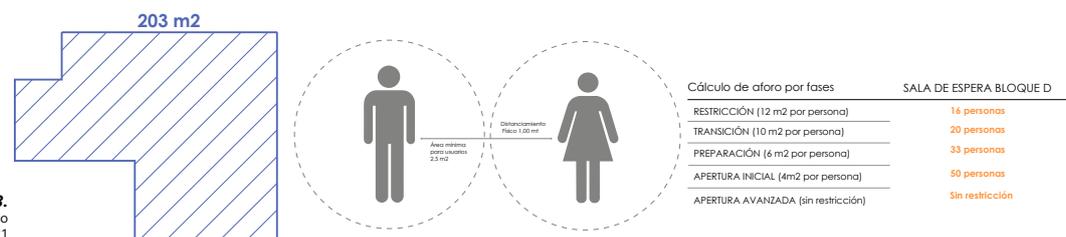
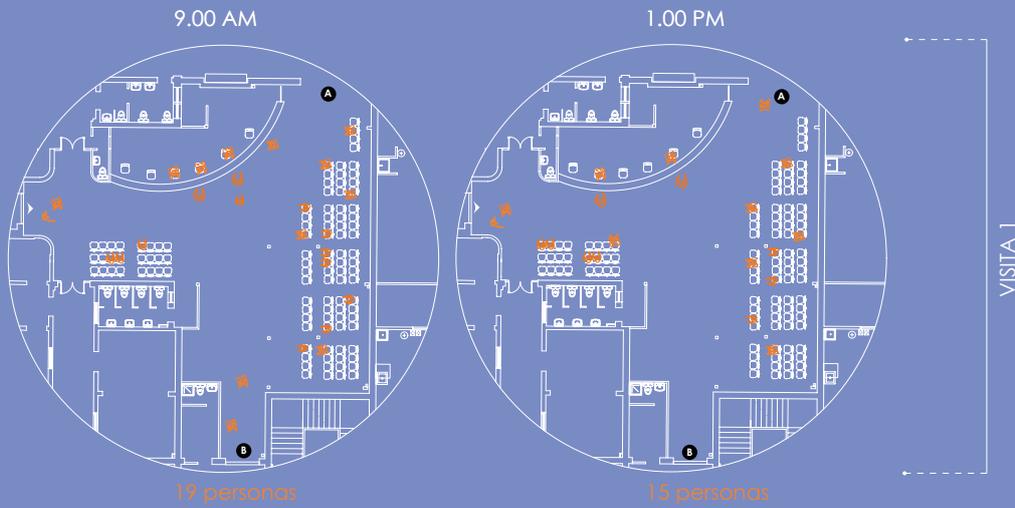


Figura 78.
Esquema dimensiones y usuario
Fuente: Elaboración propia, 2021

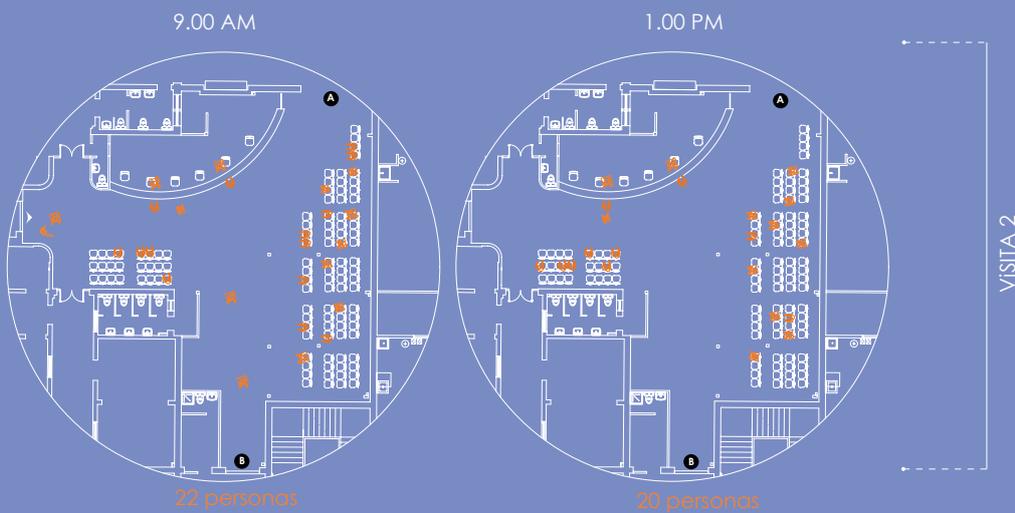
4.2.3.1 Interacción usuario-espacio

Posición exacta del usuario y el número total de este en la sala.

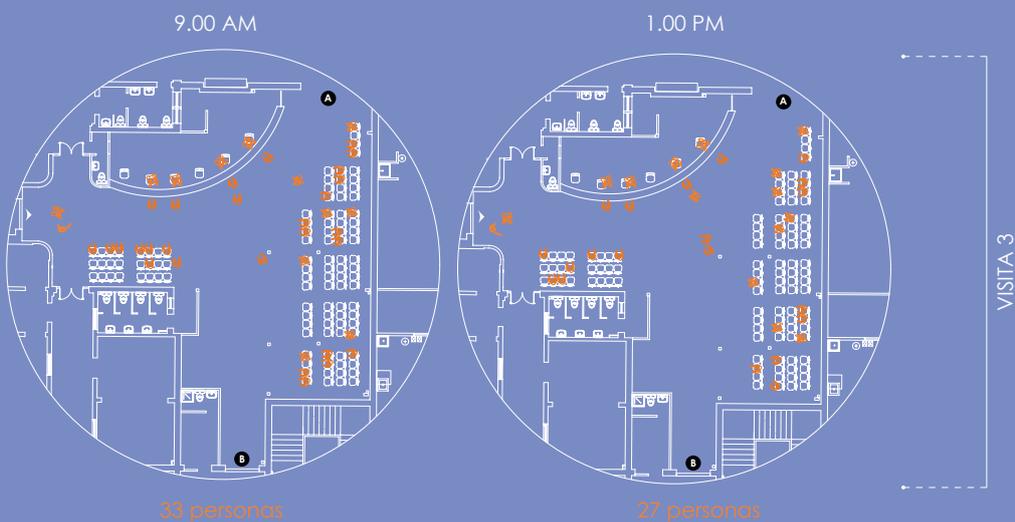
Visita 30 de Diciembre 2020



Visita 16 de Marzo 2021



Visita 6 de Octubre 2021



SIMBOLOGÍA

-  Accesos
-  Usuarios
-  Área de reunión de usuarios
-  Ala norte
-  Ala sur

Figura 79. Esquema interacción usuario-espacio. Sala de imagenología
Fuente: Elaboración propia 2021

4.2.3.3 Propuesta de incorporación de cobre

A partir de la información recopilada se formuló la siguiente propuesta de intervención antimicrobiana, la cual aborda 2 distintas directrices de estrategias de aplicación de cobre en la sala, ambas relacionadas con el usuario y su interacción con el espacio y/o mobiliario del entorno:

- 1) Aplicación de cobre según la interacción del usuario con el espacio.
 - 1.1 **Circulación:** dirección predominante del usuario
- 2) Aplicación del cobre según la interacción del usuario con el mobiliario.
 - 2.1 **Mesones de recaudación:** bases superiores en permanente contacto con usuarios
 - 2.2 **Sillas públicas:** Respaldos de sillas en permanente contacto con usuarios

Para llevar la propuesta a una materialidad definida, se hace una aproximación a las respuestas certificadas del mercado chileno analizadas en capítulos anteriores: CopperBioHealth, CUNOV+, Copper Armour, y Melamina Vesto Arauco. De acuerdo al elemento o espacio identificado previamente se propuso incorporar una solución certificada de cobre antimicrobiano la factibilidad del material y la adaptación de este en cada caso.

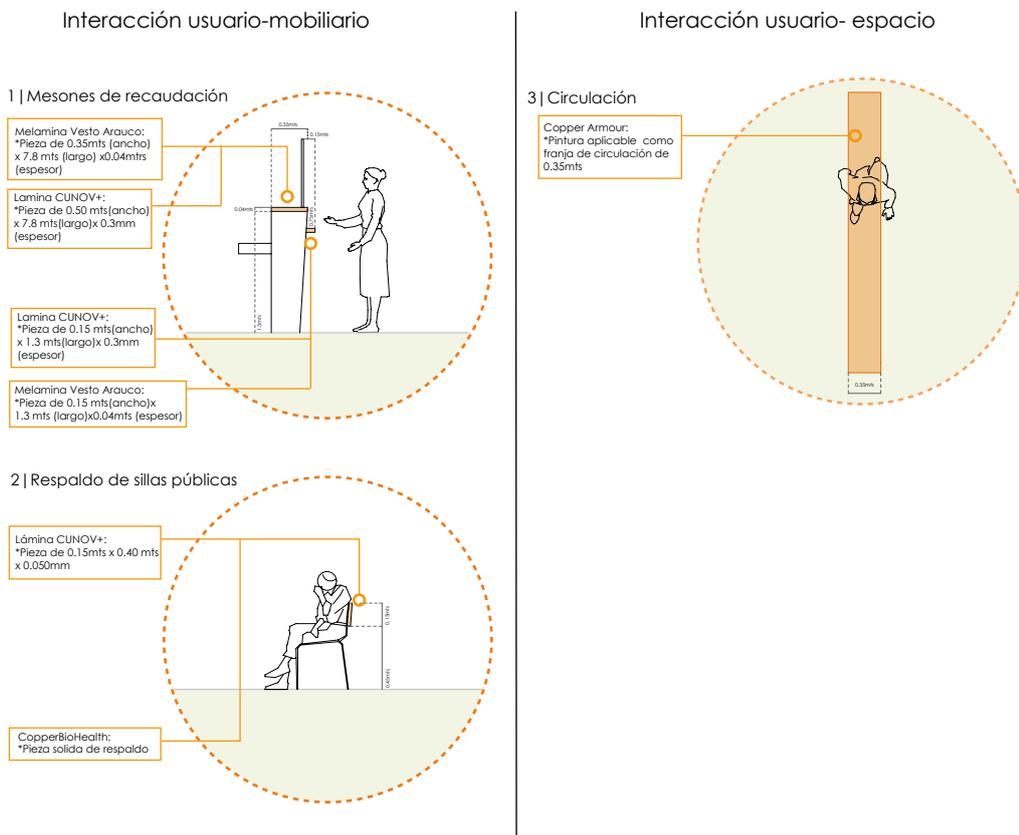


Figura 81. Respuestas de incorporación de cobre antimicrobiano Fuente: Elaboración propia 2021

4.2.4 Sala de espera: Unidad de oftalmología

La sala de espera de oftalmología se encuentra vinculada a uno de los accesos sur del bloque E, esta presenta una distribución única en el espacio, definida por la circulación libre del usuario. En el muro lateral perimetral frente al acceso se disponen los mesones de atención, información y recaudación del servicio, los cuales se modificaron al inicio de la pandemia, sobreponiéndose a estos una estructura esbelta de metal, la cual da soporte a una especie de plástico que separa al usuario del trabajador. Mientras que en el centro de la sala se ubican 7 filas de sillas públicas que brindan confort a la espera de atención ocular.

En cuando al usuario identificado en las salas se reconoció que puede presentar variaciones en cuanto a géneros, rangos etarios, requerimientos espaciales, por lo que decidió trabajar con medidas estandarizadas que permitieran relacionarse con el espacio desde la comodidad ergonómica.

Esta sala de espera tiene un área 78m², siendo la de menores dimensiones entre todas las analizadas en profundidad, aún así no presentó un público masivo que interrumpiera la circulación desde el exterior, no obstante en más de una visita se observó como el usuario se posicionaba en zonas perimetrales distintas a las establecidas para la acción de esperar, de acuerdo a lo observado esta determinación era en función mantener el diálogo entre dos o más personas o solicitar un servicio extra.

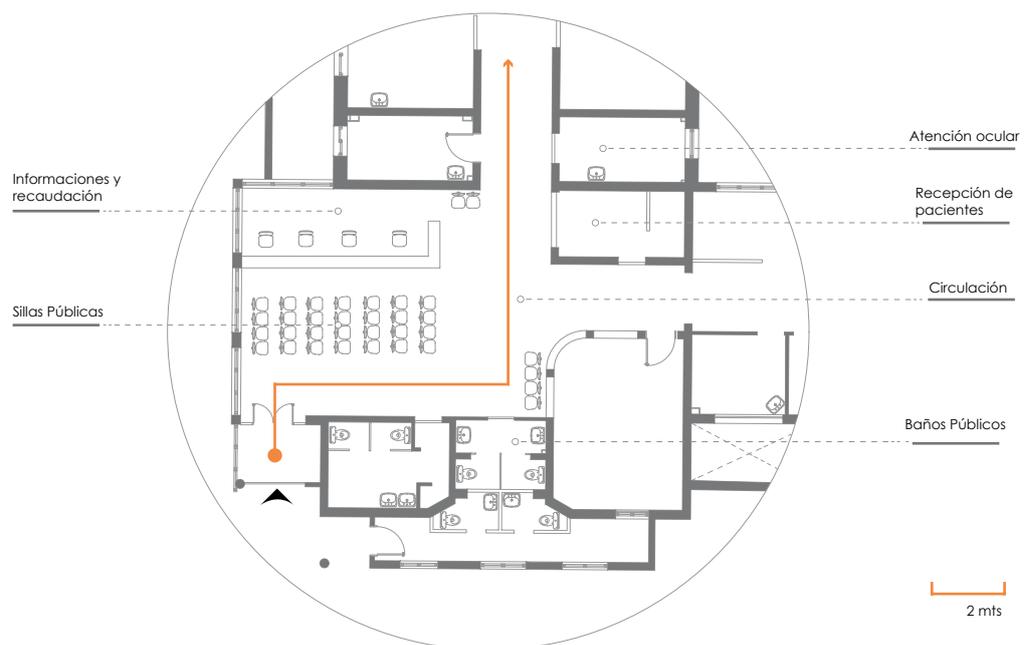


Figura 82.
Planta esquemática sala de espera:
Unidad oftalmológica
Fuente: Elaboración propia, 2021
Gentileza Arqto. Alastair Aguilera

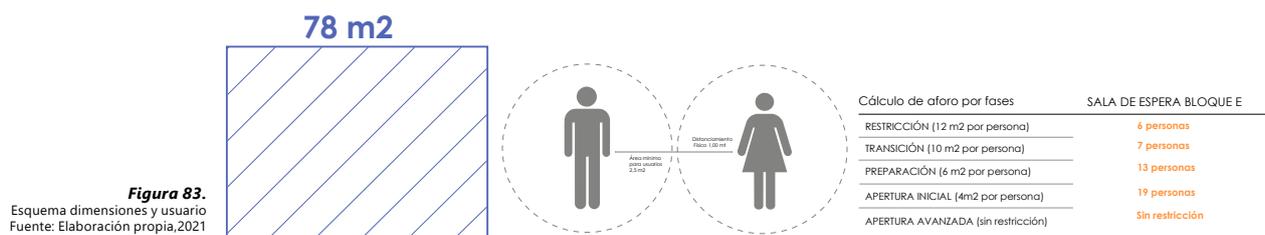
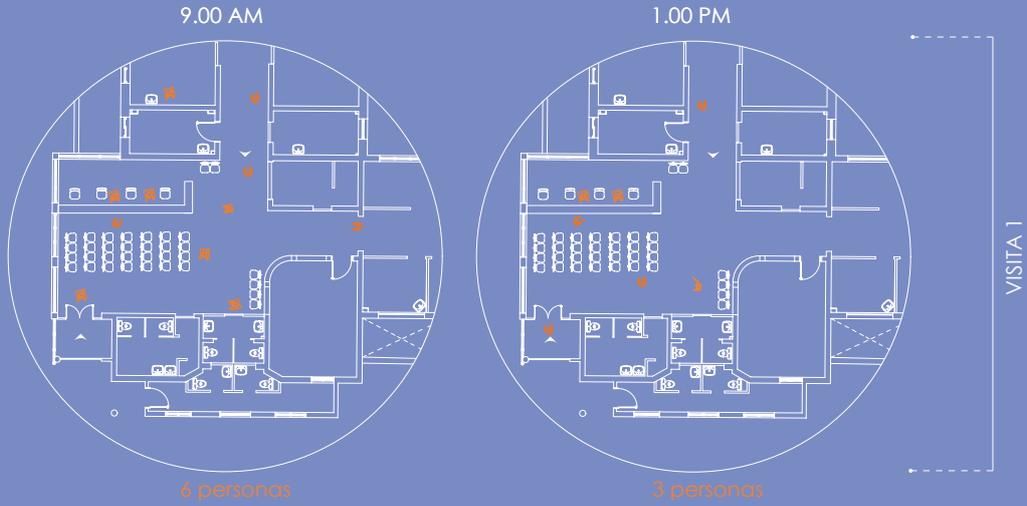


Figura 83.
Esquema dimensiones y usuario
Fuente: Elaboración propia, 2021

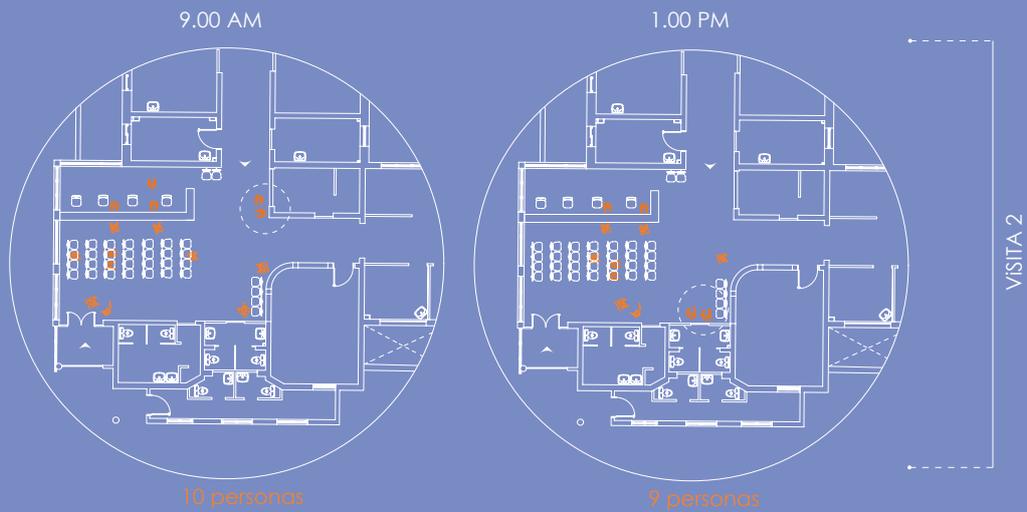
4.2.4.1 Interacción usuario-espacio

Posición exacta del usuario y el número total de este en la sala.

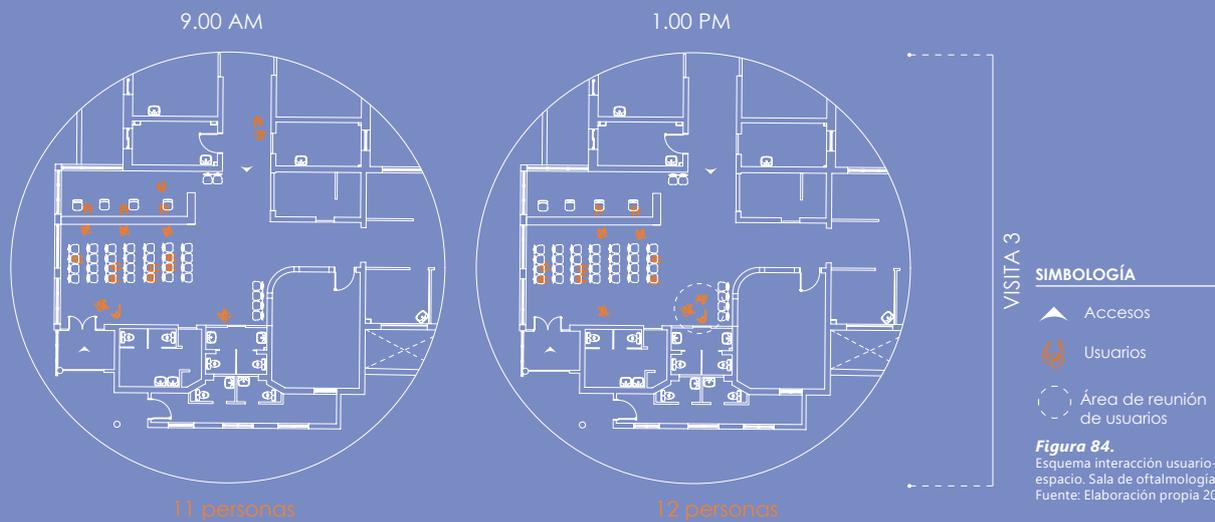
Visita 30 de Diciembre 2020



Visita 16 de Marzo 2021



Visita 6 de Octubre 2021



4.2.4.3 Propuesta de incorporación de cobre

A partir de la información recopilada se formuló la siguiente propuesta de intervención antimicrobiana, la cual aborda 2 distintas directrices de estrategias de aplicación de cobre en la sala, ambas relacionadas con el usuario y su interacción con el espacio y/o mobiliario del entorno:

- 1) Aplicación de cobre según la interacción del usuario con el espacio.
 - 1.1 **Circulación:** dirección predominante del usuario
- 2) Aplicación del cobre según la interacción del usuario con el mobiliario.
 - 2.1 **Mesones de recaudación:** bases superiores en permanente contacto con usuarios
 - 2.2 **Sillas públicas:** Respaldos de sillas en permanente contacto con usuarios
 - 2.3 **Muros perforados:** área de alféizar en permanente contacto con usuarios

Para llevar la propuesta a una materialidad definida, se hace una aproximación a las respuestas certificadas del mercado chileno analizadas en capítulos anteriores: CopperBio-Health, CUNOV+, Copper Armour, y Melamina Vesto Arauco. De acuerdo al elemento o espacio identificado previamente se propuso incorporar una solución certificada de cobre antimicrobiano según la factibilidad del material y la adaptación de este en cada caso.

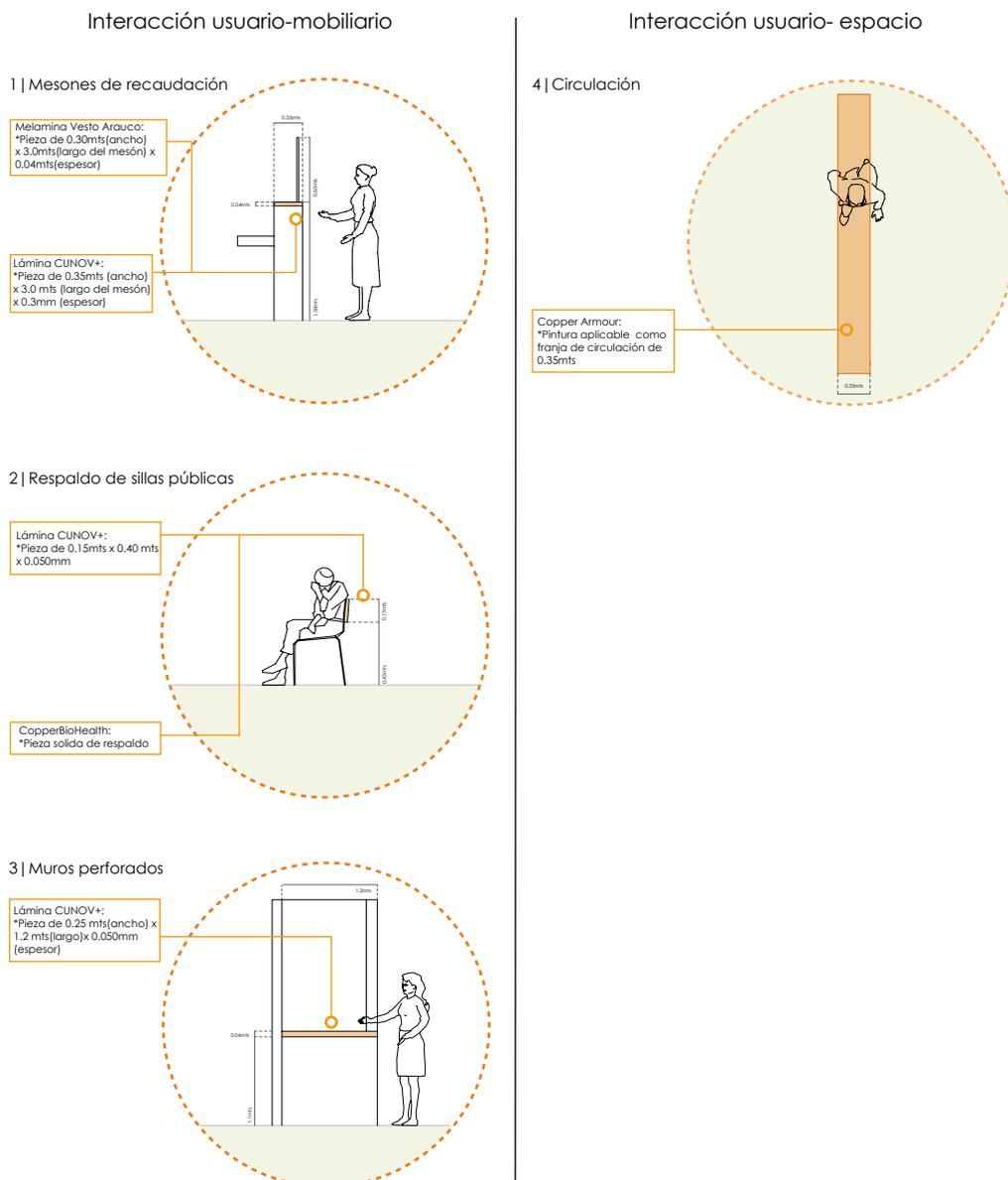


Figura 86. Respuestas de incorporación de cobre antimicrobiano
Fuente: Elaboración propia 2021

4.3 Síntesis del capítulo

A modo de conclusión, se incorporó cobre antimicrobiano en 4 de las salas de espera con mayor relevancia en el circuito abierto del establecimiento o Planta nivel 1. Parte de la base de la propuesta se fundamentó con la información recopilada durante el proceso de investigación del objetivo 1, el cual planteó soluciones de cobre antimicrobiano aplicadas en áreas públicas y restringidas de hospitales nacionales e internacionales. En el contexto chileno se estudiaron 4 respuestas antimicrobianas variadas, según la consistencia del material y la adaptabilidad de este. Las soluciones identificadas fueron CopperBioHealth, CUNOV+, Copper Armour y Melamina Vesto Arauco. Sumado a lo anterior se realizó una entrevista al Arquitecto Alastair Aguilera, el cual ha estado vinculado a proyectos de carácter sanitario, incluyendo también al módulo Proyecto ZonaCero que presentó el material rojo en la totalidad del suelo. A través de la entrevista se lograron confirmar los lineamientos claves para la incorporación del cobre: 1) Interacción del usuario-espacio 2) Interacción del usuario-mobiliario. Estas fueron las directrices para generar una interpretación de zonas o áreas con mayor conflicto microbiano, lo que quiere decir que representan zonas más susceptibles al permanente contacto humano y por ende al traspaso de microorganismos entre los distintos cuerpos.

Se evaluó cada superficie identificada como área de interacción, para proponer a partir de su materialidad o de la extensión de dicha zona una solución presente en el mercado nacional, acorde y con sentido al elemento intervenido, para ejemplificar: en el caso de los mesones de atención presentes en todas las salas se generaron dos variantes de incorporación, primero se consideró Melamina Vesto por coincidir en cuanto a materialidad (madera), siendo una solución factible en la configuración de las mesas y mientras que en segundo lugar Láminas Cunov+ por adaptarse mediante la presión a las superficies mobiliario. Por lo que se reconocieron dos aristas al momento de relacionar una superficie a una solución antimicrobiana, **la factibilidad y la adaptabilidad** de tal respuesta.

Respuestas en las salas:

A. Sala de espera Urgencia maternidad: se realizaron 5 intervenciones generales. De las cuales, 3 son a escala usuario- mobiliario y las 2 restantes son usuario-espacio. Soluciones Antimicrobianas consideradas:

*Usuario-Mobiliario:

1. Mesones de recaudación: Melamina vesto Arauco (por factibilidad)
Laminas CUNOV+(por adaptabilidad)
2. Sillas Públicas: Láminas Cunov+(por adaptabilidad)
CopperBioHealth (por factibilidad)
3. Mesas de atención: Melamina Vesto Arauco (por factibilidad)

*Usuario-Espacio:

4. Muros perimetrales: Copper Armour (por factibilidad)
5. Circulaciones: Copper Armour (por factibilidad)

B. Sala de espera Toma de muestras: se realizaron 5 intervenciones generales. De las cuales, 3 se vincularon con la escala usuario- mobiliario y las 2 restantes al usuario-espacio

*Usuario-Mobiliario

1. Mesones de recaudación: Melamina vesto Arauco (por factibilidad)
Laminas CUNOV+(por adaptabilidad)
2. Sillas Públicas: Láminas Cunov+(por adaptabilidad)
CopperBioHealth (por factibilidad)
3. Cubículos: Melamina vesto Arauco (por factibilidad)
Laminas CUNOV+(por adaptabilidad)

***Usuario-Espacio**

4. Muros perimetrales: Copper Armour (por factibilidad)
5. Circulaciones: Copper Armour (por factibilidad)

C. Sala de espera Unidad de Imagenología: se realizaron 3 intervenciones. De las cuales 2 son a escala usuario- mobiliario y las otras 2 son a nivel del usuario-espacio.

***Usuario-Mobiliario:**

1. Mesones de recaudación: Melamina vesto Arauco (por factibilidad)
Laminas CUNOV+(por adaptabilidad)
2. Sillas Públicas: Láminas Cunov+(por adaptabilidad)
CopperBioHealth (por factibilidad)

***Usuario-Espacio:**

3. Circulaciones: Copper Armour (por factibilidad)

D. Sala de espera Unidad de Oftalmología: se realizaron 4 intervenciones generales. De las cuales 3 se vinculan a la relación de usuario-mobiliario y la última al usuario-espacio.

***Usuario-Mobiliario:**

1. Mesones de recaudación: Melamina vesto Arauco (por factibilidad)
Laminas CUNOV+(por adaptabilidad)
2. Sillas Públicas: Láminas Cunov+(por adaptabilidad)
CopperBioHealth (por factibilidad)
3. Muros perforados: Láminas Cunov+(por adaptabilidad)

***Usuario-Espacio:**

4. Circulaciones: Copper Armour (por factibilidad)

Cabe señalar que el presente estudio no consideró costos asociados a la implementación de cada propuesta: CopperBioHealth, CUNOV, Copper Armour y Melamina Vesto Arauco. Esto debido a que la intención de la investigación fue proponer soluciones de acción de cobre antimicrobiano sin limitantes financieros, pues se planteó una situación hipotética de acción. Por lo que se trabajó con las partidas estudiadas y mencionadas con anterioridad. De esta forma al converger todos los puntos señalados, se concretaron 4 propuestas relacionadas con el máximo potencial y usos posibles de incorporación de cobre presente en el mercado chileno y con esto, a través de la investigación estrategias de aplicación del material, en las cuales el usuario y la interacción con su entorno fueron protagonistas, considerando junto con esto variables de factibilidad y adaptabilidad para cada una de las intervenciones antimicrobianas.



C 05

PARTE FINAL

CONCLUSIONES FINALES
REFLEXIÓN PERSONAL
ANEXOS

La paciencia del cobre

*Apenas somos manos
asustadas,
abruptas intemperies
construyendo bancales
para aplazar el vértigo,
construyendo caricias.*

*La piedra de la edad
y este silencio roto
por tu azul.*

*Cuerpos tendidos
para aplazar el vértigo.*

*Me muero de belleza
y sangre roja
atada al corazón*

Fernando Beltrán.

C05

5.1 Conclusiones finales de la investigación:

Esta investigación se desarrolló en torno al cobre, un material bioseguro, que actúa microscópicamente como agente nocivo contra organismos patógenos, por lo mismo el desafío fue grande, teniendo en cuenta que no se contaba con equipamiento especializado en el área de las ciencias microbiológicas. No obstante se partió con premisas seguras:

- 1) El cobre está certificado como un material antimicrobiano a nivel internacional.
- 2) El cobre ha participado en ensayos clínicos en centros de salud de Chile y el mundo.
- 3) Existe una variedad de soluciones en el mercado en base al metal rojo.

Al tener estas tres consideraciones como punto de partida, se indagó en la materia descubriendo ciertas inconsistencias acerca de la aproximación del cobre en recintos de salud. Debido a que la aplicación se focalizaba en reducidas áreas de pacientes con mayores cuidados. Esto llevó a formular un cuestionamiento inicial, pues el alcance de los beneficios del cobre no han tenido un impacto masivo, aún en la situación pandémica a la cual nos enfrentamos como humanidad. Al converger las premisas, con los cuestionamientos se enunció una pregunta de investigación: ¿La incorporación de cobre como herramienta antimicrobiana que se ha dado hasta ahora en los centros de salud permitiría definir directrices de implementación estratégica en las salas de espera consideradas como espacio público hospitalario?. Para dar respuesta se formuló un objetivo general y tres secundarios en base un espacio concreto: El hospital clínico universidad de Chile, que cuenta en sus instalaciones con mínimas respuesta antimicrobianas

En primer lugar se detallarán los objetivos secundarios y sus resultados, para posteriormente hacer una relación general con el objetivo principal y la pregunta de investigación:

1) A través de los referentes de aplicaciones de cobre certificado a nivel nacional e internacional se determinaron los espacios, áreas y elementos de mayor intervención en el contexto hospitalario. De los 23 casos analizados, incluyendo los de Chile y el mundo, se identificaron 10 intervenciones en espacios públicos, presentando además un carácter mínimo de intervención, en no más de uno o dos elementos por caso. Opuesto a la adaptación en otras áreas hospitalarias, como la sala de pacientes o estación de enfermeras. En Chile particularmente solo se presentó un caso: el módulo de emergencia de Proyecto ZonaCero adyacente al recinto hospitalario evaluado en el estudio. Verificando con esto, la escasa propuesta de intervención en espacios masivos, donde los usuarios se congregan a la espera de atención médica. Junto con lo anterior los elementos con más adaptaciones responden al permanente contacto humano en función de los servicios entregados por los centros de salud: barandillas cama, polos de goteo, manillas de puertas de pacientes, entre otros. En el ámbito público aparecen respuestas como barras de apoyo, muros, mesas de recepción, sillas e inclusive teclados. Por lo que, estas últimas se consideraron para las siguientes etapas del proceso investigativo.

2) Seguidamente, se analizó el Hospital Clínico Universidad de Chile seleccionado por fundamentos anteriormente mencionados, identificando sus espacios públicos a través de los accesos, los pasillos de circulación, los núcleos y en áreas claves denominadas salas de espera que permiten la convergencia de individuos, por lo que se reconoce la oportunidad de acción del cobre. Con el fin de identificar las salas de espera de mayor relevancia jerárquica en el circuito se realizaron visitas in situ al hospital.

Para efecto de la investigación se registraron tres visitas a dos horarios distintos de la jornada: 9am y 1pm. Mediante la observación de campo se analizaron cada una de las salas de espera, considerando variables como la concentración de usuarios o incluso el mobiliario presente. A partir de este análisis se seleccionaron 4 salas de espera del universo total: 1) Urgencia de maternidad, 2) Toma de muestra, 3) Unidad de imagenología y 4) Unidad de oftalmología. Las 4 salas adquirieron un rol fundamental en el estudio pues se reconocieron como escenarios propensos al conflicto microbiano, por ende las soluciones cupríferas respondieron a la particularidad de cada uno de dichos espacios.

3) Como tercer objetivo se buscó identificar criterios de incorporación de cobre en cada sala de espera, para llevar esto a cabo se entrevistó al Arqto. Alastair Aguilera, lo cual fue fundamental para definir lineamientos claves en el análisis de incorporación del material, desde su experiencia como profesional. A partir del diálogo se reconocieron ejes claves para la toma de decisiones en cuanto a la implementación del material. Por un lado, la interacción usuario-mobiliario llevó a la adaptación antimicrobiana de mesones de recaudación, mesas de atención, sillas y cubículos privados, mientras que la interacción del usuario-espacio, permitió cobrizar muros perimetrales y franjas de circulación en permanente conflicto patógeno. Cada superficie identificada se vinculó con una o más respuestas registradas en el objetivo 1 (mercado nacional), esto debido al respaldo de ensayos clínicos de tales productos que brindaron certeza en cuanto a la efectividad del cobre.

Los tres lineamientos anteriormente detallados se desarrollaron con el fin de responder el objetivo principal de esta investigación que planteó explorar propuestas estratégicas para la implementación del cobre acorde a la función, a las dimensiones y a las soluciones inmersas en el mercado. Si bien todas las propuestas se hicieron maximizando la oportunidad del cobre en áreas o elementos. No cabe duda que una incorporación a mínima escala puede generar resultados igualmente positivos. Como respuesta final a la pregunta de investigación se determinó que las herramientas existentes en base al metal rojo y utilizadas mayoritariamente en hospitales, específicamente áreas restringidas, son efectivamente una opción viable y certificada para incorporar en espacios públicos. Estas responden pertinentemente a zonas masivas, las cuales se perciben en constante conflicto microbiano, por tanto la necesidad de un material bioseguro como el cobre es posible y sin duda necesaria.

Se presentan a continuación 4 figuras correspondientes a los 4 casos de aplicación de cobre antimicrobiano en el hospital clínico U. de Chile, estas corresponden a una aproximación visual del material adaptado a cada área o elemento en las salas de espera, definiendo junto con esto la o las propuestas del mercado chileno seleccionadas.

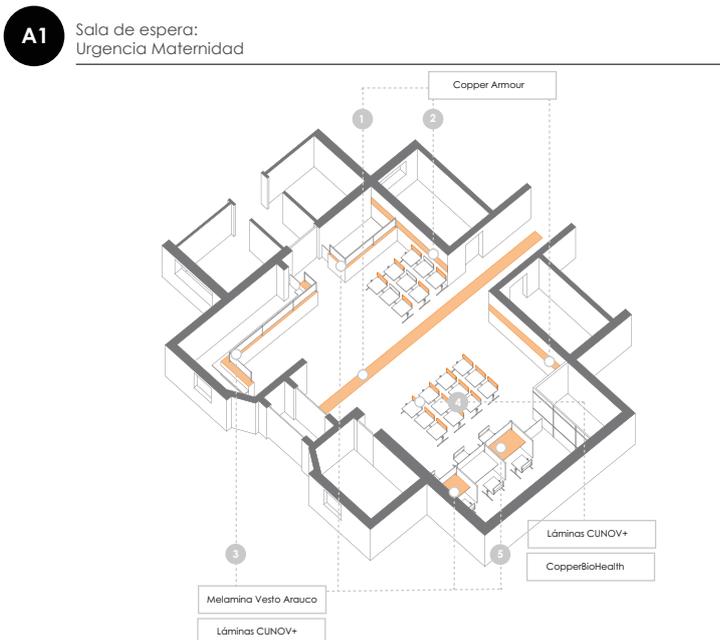


Figura 88.
Propuesta Bloque A
Fuente: Elaboración propia, 2021

B1 Sala de espera:
Toma de muestras

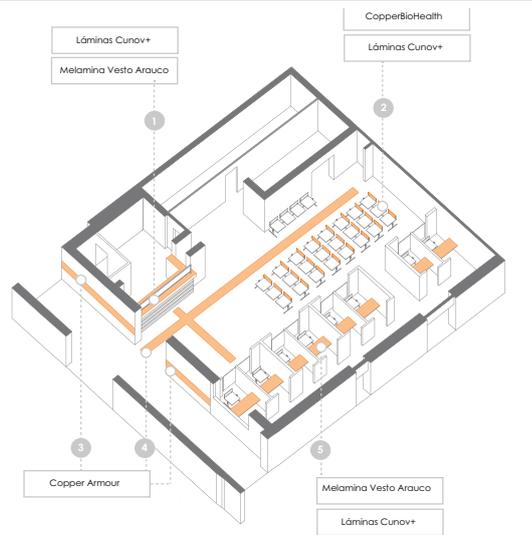


Figura 89.
Propuesta Bloque B
Fuente: Elaboración propia, 2021

D1 Sala de espera:
Unidad de imagenología

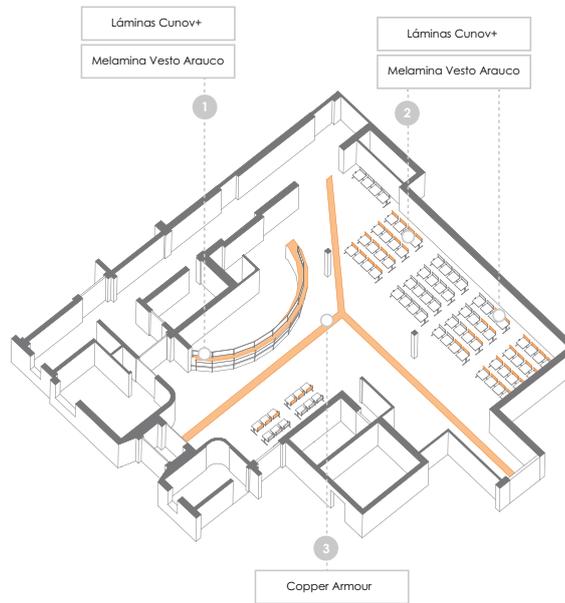


Figura 90.
Propuesta Bloque D
Fuente: Elaboración propia, 2021

E1 Sala de espera:
Unidad de oftalmología

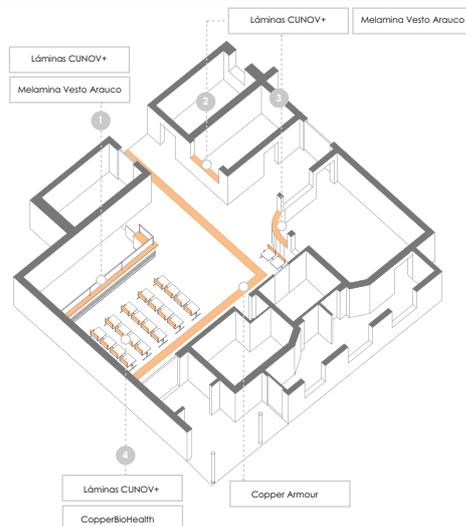


Figura 91.
Propuesta Bloque E
Fuente: Elaboración propia, 2021

Es fundamental señalar que tales propuestas antimicrobianas no condicionan la acción de protocolos sanitarios, siendo fundamental los ciclos de higienización, por lo que las soluciones cupríferas no son la respuesta a la pandemia, más bien son un aporte más al equipamiento de espacios en función de público masivo.

En cuanto a los lineamientos futuros que genera esta investigación, en primer lugar se propone abarcar los costos de cada implementación, justificando el valor de cada solución planteada o indagando en nuevas respuestas, llevando esta exploración a un contexto más concreto y definido, siendo este punto una de las falencias del estudio. En segundo lugar, desde una conceptualización similar a las bases del documento, se propone desarrollar el acondicionamiento óptimo y antimicrobiano de espacios educativos, como la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile. Considerando que recintos como este abrirán nuevamente sus puertas al estudiantado, por lo mismo materiales como el cobre ofrecen garantías antisépticas acordes a requerimientos de espacios como la facultad, debido al constante movimiento y circulación de estudiantes, además de las aglomeraciones en ciertas áreas que padecen de espacio insuficiente.

5.2 Reflexión personal

Para finalizar a modo de síntesis y reflexión, el proceso investigativo fue enriquecedor, debido a la coyuntura de áreas abordadas, desde las ciencias microbiológicas, pasando por la arquitectura y la concepción de espacios sanitarios, hasta la exploración de soluciones determinadas en el hospital. Por lo que se trabajó bajo un amplio abanico de variables que permitieron gestar una respuesta desde concepciones generales, hasta un planteamiento específico en cada zona evaluada.

Por otra parte, el proceso buscó poner en valor un material propio de la cultura nacional, ícono de la industria primaria y de exportación, que si bien presenta un amplio desarrollo tecnológico en el área de la minería, permanece olvidado en el campo de la investigación e innovación de soluciones antibacterianas. La sorpresa fue grande cuando en las primeras indagaciones no se encontró variedad en respuestas tecnológicas, por el contrario sólo se reconocía el desaprovechamiento del noble material. Que si bien es nocivo para el ambiente en cuanto a su cadena de producción, tiene la característica de ser 100% reciclable, por lo que bajo mi percepción la brecha de oportunidades tecnológicas cuprífera es inmensamente amplia. Por lo que queda en cuestionamiento si las estrategias de permanente extractivismo de los recursos naturales realmente generan desarrollo y progreso en el país, ignorando cualidades básicas de los materiales o minerales en cuestión.

Esta investigación no propone al cobre como solución del virus covid-19, ni busca cuestionar los protocolos estrictos de permanente limpieza de los centros de salud, todas las medidas complementándose proporcionan ayuda en la mitigación de agentes patógenos mortales, no obstante si busca polemizar en la elección correcta de materiales que condicionan los espacios, haciendo visibles materiales como el cobre que permiten áreas seguras, resilientes y flexibles.

5.3 Anexos

5.3.1 Anexos N°1: Fichas Internacionales

Hospital Isku Oy	
UBICACIÓN	FUNDACIÓN
Lahfi, Finlandia	1958
	ARQUITECTO(S)
	Isku-Yhtymä Oy Sociedad
MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE	
<p>Isku-Yhtymä Oy es una firma familiar finlandesa que ofrece soluciones de diseño de interiores y mobiliario para centros de salud. Desarrolló una gama de productos de cobre antimicrobiano instalados en el principal hospital de la empresa, para satisfacer la demanda del mercado en función a productos de higiene. Las superficies de cobre crearon un gran interés entre los clientes, por lo que la empresa tuvo que mejorar las condiciones de operación y expandirlo a otros recintos.</p>	
TECNOLOGÍA	ESPACIO(S)
Antimicrobial Copper +	1. Aplicado en la totalidad del recinto hospitalario
AÑO	
2013	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
<p>Antimicrobialcopper.org Foto y mapa : google imágenes Esquema principal: elaboración propia</p>	
ELEMENTOS SUPERFICIES COBRIZADAS	
ESPACIO PÚBLICO 1 Sillas de espera 2 Mesa de atención	ESPACIO RESTRINGIDO 3 Tiradores de armario 4 Tirador de puerta 5 Lavamanos 6 Encimera de trabajo 7 Sillas de visitantes 8 Fregadero 9 Manija de veladores

Hospital WWSK	
UBICACIÓN	FUNDACIÓN
Wrocław, Polonia	1984
	ARQUITECTO(S)
	Desconocido
MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE	
<p>El hospital WWSK es el primero en Polonia en introducir muebles de cobre antimicrobianos especiales. Los estudios realizados en el mismo, han demostrado que los pasamanos de cobre tienen tres veces menos probabilidades de contener cepas de bacterias que sus contrapartes de acero, además de que los muebles de cobre tienen como objetivo reducir el número de infecciones particularmente peligrosas para aquellos pacientes con bajos niveles de inmunidad o sometidos a una cirugía mayor.</p>	
TECNOLOGÍA	ESPACIO(S)
Antimicrobial Copper +	1. Vestíbulo 2. Sala de Nefrología
AÑO	
2013	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
<p>Antimicrobialcopper.org Wrocław.pl Foto y mapa : google imágenes Esquema principal: elaboración propia</p>	
ELEMENTOS SUPERFICIES COBRIZADAS	
ESPACIO PÚBLICO 1 Barra de apoyo	ESPACIO RESTRINGIDO 2 Tiradores de puerta 3 Interruptores 4 Sillas 5 Manillas de puerta 6 Mesa de comer 7 Polos de goteo 8 Interruptor pieza 9 Barandillas de camas 10 Estanque del baño

Campus de Salud Willmott Dixon




FUNDACIÓN
2011

UBICACIÓN
Inglaterra, Reino Unido

ARQUITECTO(S)
Willmott Dixon y NG Bailey

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

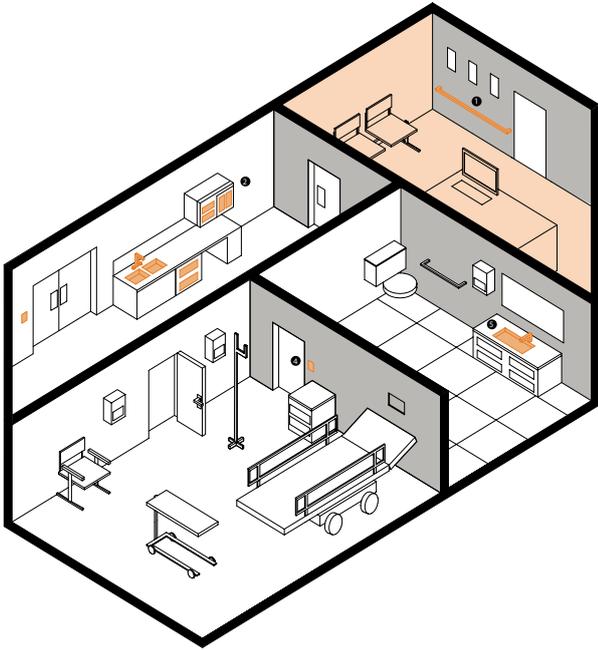
El Campus Willmott Dixon es una instalación de salud con elementos clave en tecnologías sostenibles y de vanguardia incorporadas. Con la promoción de salud y prevención de enfermedades, las superficies de contacto se recubrieron con cobre antimicrobiano para contribuir a la reducción de los depósitos bacterianos en áreas clave. Las investigaciones demostraron la ventaja que ofrece el cobre en cuanto a la durabilidad, proporcionando productos con una larga vida útil.

TECNOLOGÍA	ESPACIO(S)
Antimicrobial Copper +	1. Aplicado en todo el recinto
AÑO	
2011	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antimicrobialcopper.org
Cundall.com
Foto y mapa : google imágenes
Esquema principal: elaboración propia

ELEMENTOS | SUPERFICIES COBRIZADAS



ESPACIO PÚBLICO	ESPACIO RESTRINGIDO
1 Barra de apoyo	2 Tiradores de armario 3 Fregadero 4 Interruptores 5 Lavamanos

Hospital del Área de Craigavon




FUNDACIÓN
1972

UBICACIÓN
Irlanda del Norte, Reino Unido

ARQUITECTO(S)
MB Architectural

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

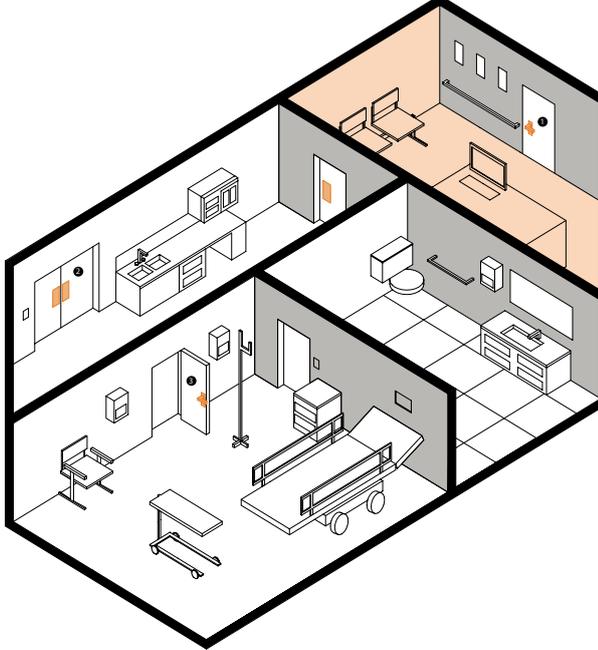
El Hospital de Craigavon ofrece una amplia gama de servicios ambulatorios y hospitalarios. Siendo el primero en Irlanda del Norte en elegir instalar elementos de cobre antimicrobiano en una nueva sede. Dotándolo de modernas instalaciones, donde la dignidad del paciente y el control de infecciones eran elementos claves del proyecto, por lo que se recubrieron palancas con bronce sólido y tiradores de puerta. El cobre y las aleaciones de cobre tienen una capacidad natural para destruir los microbios rápidamente.

TECNOLOGÍA	ESPACIO(S)
Antimicrobial Copper +	1. Unidad de trauma ortopédico 2. Unidad de Maternidad
AÑO	
2010	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antimicrobialcopper.org
Foto y mapa : google imágenes
Esquema principal: elaboración propia

ELEMENTOS | SUPERFICIES COBRIZADAS



ESPACIO PÚBLICO	ESPACIO RESTRINGIDO
1 Manillas de puerta	2 Tiradores de puerta 3 Manillas de puerta

Hospital General Trafford




FUNDACIÓN
1928

ARQUITECTO(S)
Desconocido

UBICACIÓN
Manchester, Reino Unido

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

El Hospital General Trafford tiene la distinción de ser el lugar donde el Servicio Nacional de Salud de Inglaterra fue fundado en 1948, además de servir de base hospitalaria en los momentos de guerra del país. En la actualidad, el hospital ha sido sede para comprobar la oportunidad de las propiedades antimicrobianas inherentes al cobre mediante estudios clínicos, con el fin de ayudar a reducir el riesgo de infecciones asociadas a los cuidados de salud y a mejorar los resultados del paciente.

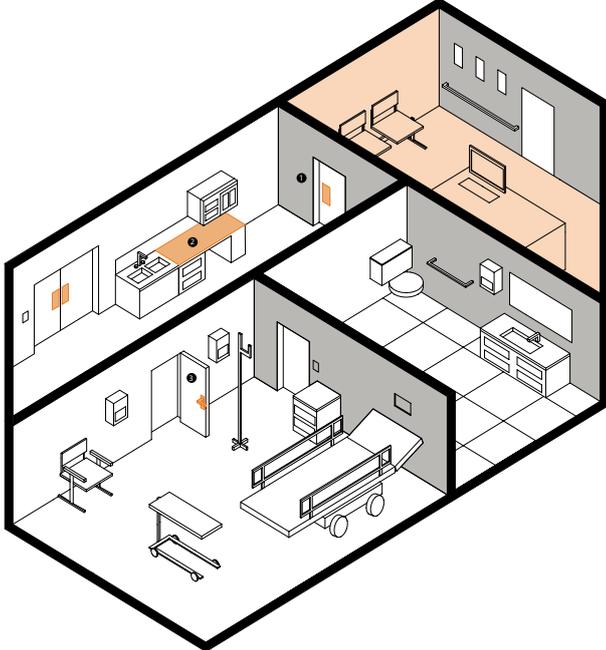
TECNOLOGÍA
Antimicrobial Copper +

ESPACIO(S)
1. Unidad Cuidados Intensivos

AÑO
2010

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
Antimicrobialcopper.org
Foto y mapa : google imágenes
Esquema principal: elaboración propia

ELEMENTOS / SUPERFICIES COBRIZADAS



ESPACIO PÚBLICO
NO PRESENTA

ESPACIO RESTRINGIDO

- 1 Encimera de trabajo
- 2 Tiradores de puerta
- 3 Manillas de puerta

Hospital Selly Oak




FUNDACIÓN
1870

ARQUITECTO(S)
Edward Holmes

UBICACIÓN
Birmingham, Reino Unido

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

El Hospital Selly Oak fue un lugar para el cuidado de los pobres y uno de los muchos asilos de trabajo construidos en todo el país. Se realizaron ensayos clínicos del material en una sala del recinto. Los cuales demostraron una reducción de 90 a 100% en la contaminación en superficies que contienen cobre en comparación con la superficie estándar. La experiencia de adaptación del ala de prueba generó una gama completa de productos que contienen cobre. Actualmente el hospital fue cerrado, trasladando sus funciones al Hospital Queen Elizabeth.

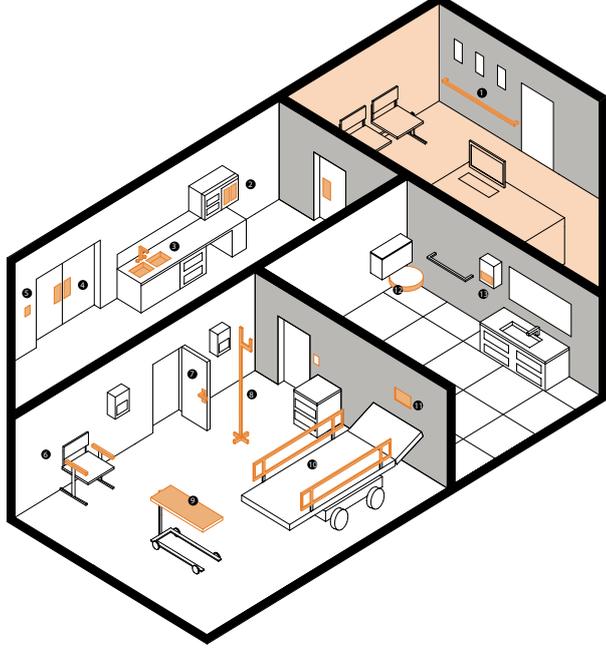
TECNOLOGÍA
Antimicrobial Copper +

ESPACIO(S)
1. Unidad de Medicina General

AÑO
2012

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
Antimicrobialcopper.org
Foto y mapa : google imágenes
Esquema principal: elaboración propia

ELEMENTOS / SUPERFICIES COBRIZADAS



ESPACIO PÚBLICO
1 Barra de apoyo

ESPACIO RESTRINGIDO

- 2 Tiradores de armario
- 3 Fregadero
- 4 Tiradores de puerta
- 5 Interruptores
- 6 Sillas
- 7 Manillas de puerta
- 8 Palos de goteo
- 9 Mesa para comer
- 10 Barandillas de camas
- 11 Botón para llamar
- 12 Tapa del baño
- 13 Jabonera

Centro de cáncer de Yonsei




FUNDACIÓN
1969

UBICACIÓN
Seodaemun, Corea del Sur

ARQUITECTO(S)
KMD Architects

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

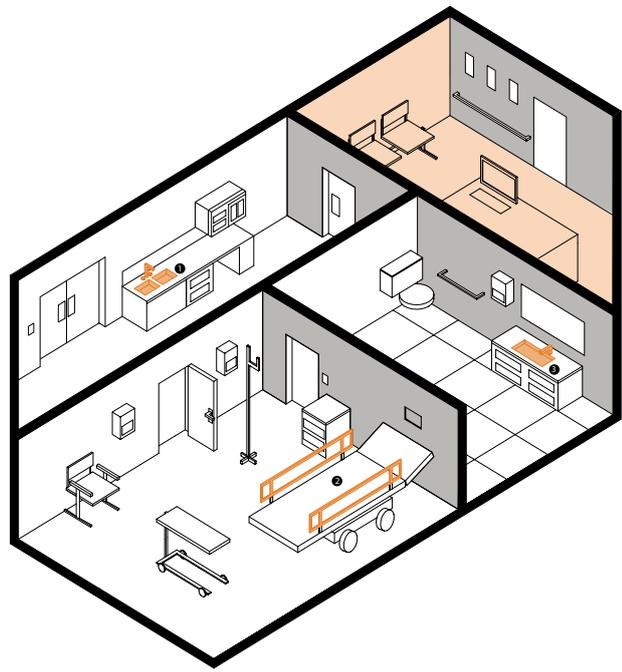
El Centro de Salud de la Universidad Yonsei cuenta con alrededor de 3.700 camas, siendo uno de los hospitales más grandes y antiguos de Corea del Sur. Al interior de sus instalaciones destaca el Centro de Tratamiento del Cáncer, fundado en 1969. Por su relevancia se incorporó en esa zona el uso del cobre antimicrobiano, convirtiéndose en el primer centro en Corea en utilizar la tecnología autodesinfectante

TECNOLOGÍA	ESPACIO(S)
Antimicrobial Copper +	1. Departamento de Oncología Pediátrica
AÑO	
2014	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antimicrobialcopper.org
K-ito.co.jp
Mapa y foto: google imágenes
Esquema principal: elaboración propia

ELEMENTOS | SUPERFICIES COBRIZADAS



ESPACIO PÚBLICO	ESPACIO RESTRINGIDO
NO PRESENTA	<ul style="list-style-type: none"> 1 Fregaderos 2 Barandillas de camas 3 Lavamanos

Hospital Hua Dong




FUNDACIÓN
1921

UBICACIÓN
Shanghai, China

ARQUITECTO(S)
László Hudec

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

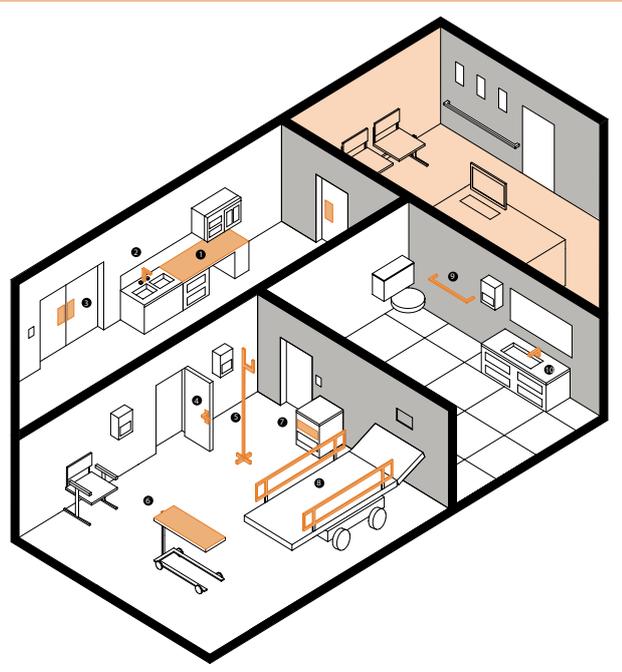
El Hospital Huadong es un centro de enseñanza en Shanghai. Con alrededor de 1.283 camas y 2.113 empleados, incluidos 258 profesores. La implementación fue debido a que el departamento de control de infecciones junto con el centro de Control de enfermedades de Shanghai realizaron pruebas en el hospital para evaluar el impacto de los elementos de cobre antimicrobiano en los niveles de contaminación de algunas salas. La investigación arrojó la reducción del 90% de contaminación en superficies, por lo que mantuvieron su uso

TECNOLOGÍA	ESPACIO(S)
Antimicrobial Copper +	1. Departamento de cuidados intensivos respiratorios.
AÑO	
2012	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antimicrobialcopper.org
Cochlico.cl
Foto y mapa : google imágenes
Esquema principal: elaboración propia

ELEMENTOS | SUPERFICIES COBRIZADAS



ESPACIO PÚBLICO	ESPACIO RESTRINGIDO
NO PRESENTA	<ul style="list-style-type: none"> 1 Encimera de trabajo 2 Fregadero 3 Tiradores de puerta 4 Manillas de puerta 5 Polos de goteo 6 Mesa para comer 7 Manijas de cajones 8 Barandillas de camas 9 Barra de apoyo 10 Grifo de lavamanos

Hospital Chiyoda




FUNDACIÓN
2012

UBICACIÓN
Kyshu, Japón

ARQUITECTO(S)
K.I.T.O Architects

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

El Hospital Chiyoda fue inaugurado en 2012, cuenta con 200 camas y 19 especialidades. Se convirtió en el hospital más nuevo del mundo en ser equipado con superficies de cobre antimicrobiano por completo. Un estudio realizado por el equipo demostró que el cobre antimicrobiano en comparación con el acero inoxidable, albergaba significativamente menos bacterias, lo que llevó a la decisión de instalarlo definitivamente.

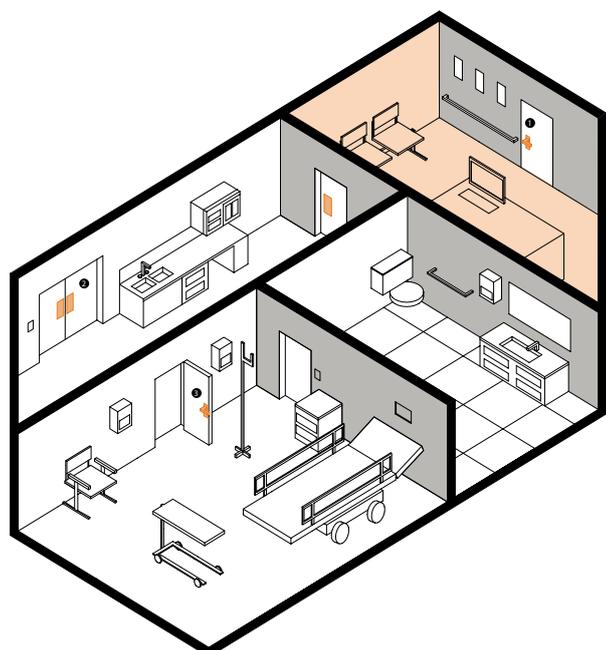
TECNOLOGÍA
Antimicrobial Copper +

ESPACIO(S)
1. Aplicado en todo el recinto

AÑO
2012

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
Antimicrobialcopper.org
Foto y mapa : google imágenes
Esquema principal: elaboración propia

ELEMENTOS | SUPERFICIES COBRIZADAS



ESPACIO PÚBLICO

- 1 Manillas de puerta

ESPACIO RESTRINGIDO

- 2 Tiradores de puerta
- 3 Manillas de puerta

Hospital Ochiai




FUNDACIÓN
1970

UBICACIÓN
Chiba, Japón

ARQUITECTO(S)
Desconocido

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

La Clínica Ochiai fue la primera en el mundo en aplicar cobre antimicrobiano en el año. Como equipo, su principal preocupación eran las partículas en suspensión que se fijan en paredes, muebles, puertas y que luego podrían propagar enfermedades entre las visitantes. Por esta razón, se instalaron paredes cubiertas de aleaciones con cobre en las salas de espera. Además de muebles, puertas y mostradores que se adaptaron con metal.

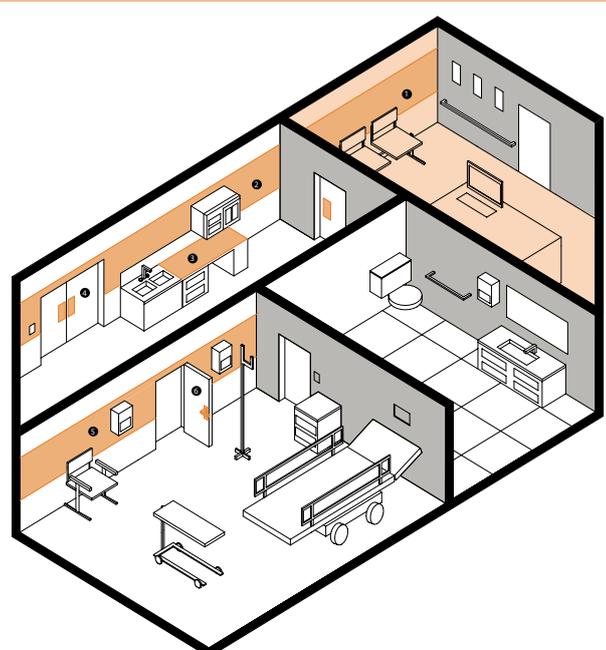
TECNOLOGÍA
Antimicrobial Copper +

ESPACIO(S)
1. Recepción
2. Estación de enfermeras
3. Sala de pacientes

AÑO
2009

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
Antimicrobialcopper.org
Mapa y foto: google imágenes
Esquema principal: elaboración propia

ELEMENTOS | SUPERFICIES COBRIZADAS



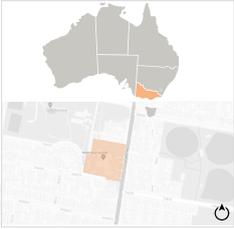
ESPACIO PÚBLICO

- 1 Muro de sala de espera

ESPACIO RESTRINGIDO

- 2 Muro estación enfermeras
- 3 Encimera de trabajo
- 4 Tiradores de puerta
- 5 Muro sala de paciente
- 6 Manija de gabinete

Hospital Sandringham




FUNDACIÓN
1956

UBICACIÓN
Victoria, Australia

ARQUITECTO(S)
Esmond Dorney | GM Hirsh

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

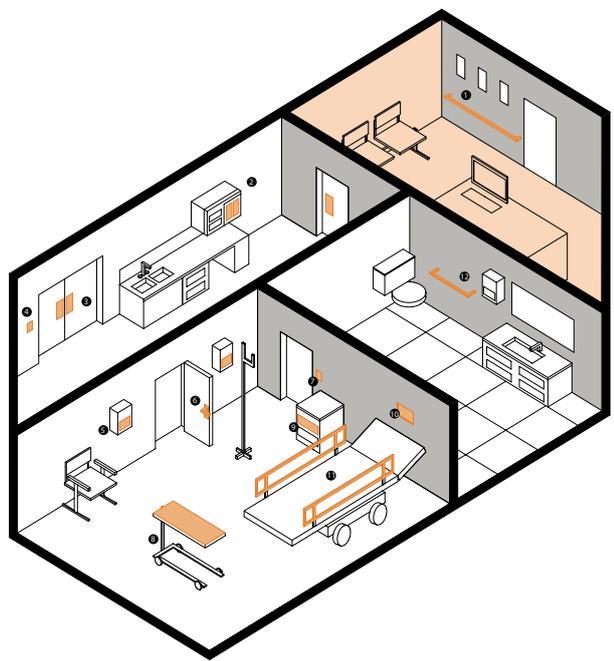
El Hospital Sandringham es un recinto comunitario de 105 camas en total. Cuenta con departamentos de urgencias y de fisioterapia, cuidado de ancianos y terapia ocupacional. Después de estudios realizados en el hospital se incorporaron artículos como pasamanos y barras de apoyo de cobre con aleaciones de plata, ofreciendo productos duraderos y atractivos para reducir la propagación de infecciones por estas superficies de contacto frecuente.

TECNOLOGÍA	ESPACIO(S)
Antimicrobial Copper +	1. Departamento de cuidados intensivos respiratorios.
AÑO	
2014	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antimicrobialcopper.org
Alfredhealth.org.au
Foto y mapa : google imágenes
Esquema principal: elaboración propia

ELEMENTOS | SUPERFICIES COBRIZADAS



ESPACIO PÚBLICO	ESPACIO RESTRINGIDO
1 Barras de apoyo	2 Tiradores de armario
	3 Tiradores de puerta
	4 Interruptores
	5 Manija de gabinete
	6 Manillas de puerta
	7 Interruptor pieza
	8 Mesas para comer
	9 Manijas de cajones
	10 Botón de llamado
	11 Barandillas de camas
	12 Barras de apoyo

Hospital San Juan de Dios




FUNDACIÓN
1648

UBICACIÓN
Arequipa, Perú

ARQUITECTO(S)
Desconocido

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

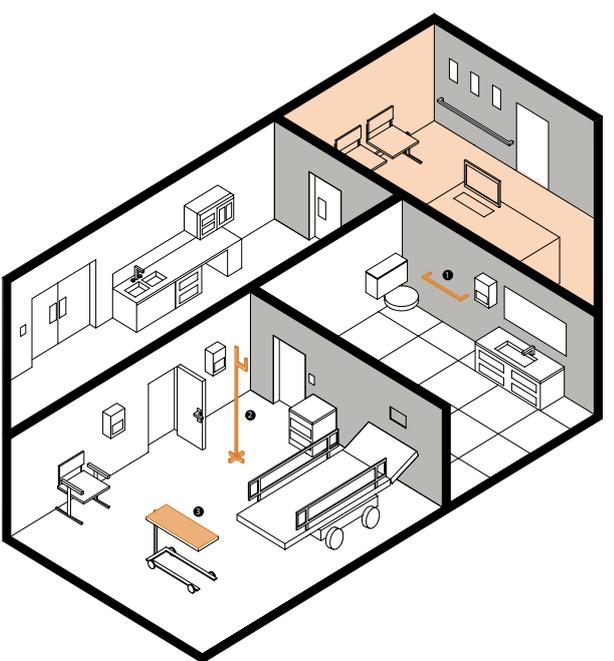
El Hospital San Juan de Dios es una red de asistencia integral de salud para la población de bajos recursos. Esta institución se convirtió en el primer centro hospitalario en Perú en instalar superficies de contacto de cobre antimicrobiano como una medida adicional para prevenir infecciones. La implementación se efectuó debido a la eficiencia del cobre demostrada en estudios realizados en los EE.UU, eliminando un amplio espectro de bacterias y virus.

TECNOLOGÍA	ESPACIO(S)
Antimicrobial Copper +	1. Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)
AÑO	
2014	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antimicrobialcopper.org
Sanjuandedios.pe
Foto: google imágenes
Esquema principal: elaboración propia

ELEMENTOS | SUPERFICIES COBRIZADAS



ESPACIO PÚBLICO	ESPACIO RESTRINGIDO
NO PRESENTA	1 Apoya brazos
	2 Palos de gateo
	3 Mesas para comer

Centro Médico Regional Grinnell




FUNDACIÓN
1919

ARQUITECTO(S)
Desconocido

UBICACIÓN
Iowa, Estados Unidos

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

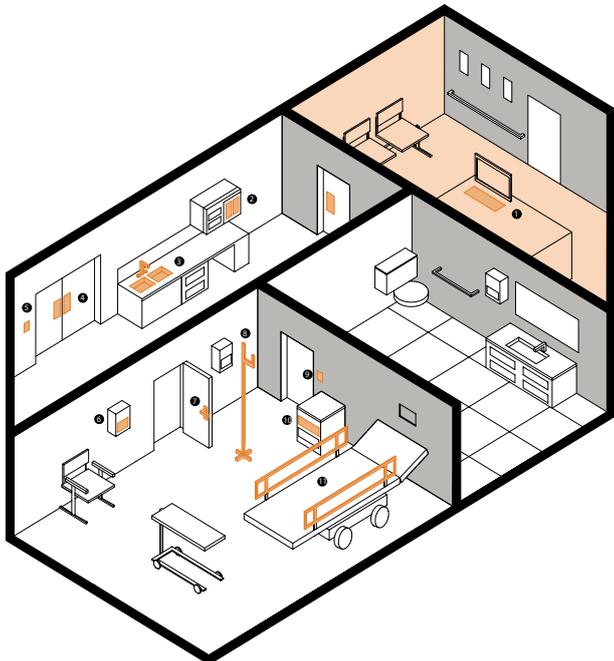
El Hospital comunitario rural estadounidense cuenta con 49 camas, 50 médicos y más de 400 profesionales de la salud. Mantiene un centro de trauma de área Nivel III, por lo que una de sus preocupaciones como institución fue reducir las bacterias que causan enfermedades potencialmente para asegurar que los pacientes no vuelvan a ser internados después de una intervención. Basando la implementación del material en estudios anteriores que han demostrado la impresionante eficacia de aleaciones de cobre antimicrobiano en la reducción de la carga bacteriana.

TECNOLOGÍA	ESPACIO(S)
Antimicrobial Copper +	1. Unidad de cirugía médica 2. Emergencias 3. Unidad de cuidados intensivos
AÑO	
2016	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antimicrobialcopper.org
Cuverro.com
Foto y mapa : google imágenes
Esquema principal: elaboración propia

ELEMENTOS | SUPERFICIES COBRIZADAS



ESPACIO PÚBLICO	ESPACIO RESTRINGIDO
1 Teclado de computador	1 Tiradores de armario 2 Fregadero 3 Tiradores de puerta 4 Interruptores
	5 Manija de gabinete 6 Manillas de puerta 7 Polos de goteo 8 Interruptor pieza
	9 Manijas de cajones 10 Barandillas de camas

Hospital Regional Pullman




FUNDACIÓN
1947

ARQUITECTO(S)
Desconocido

UBICACIÓN
Washington, Estados Unidos

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

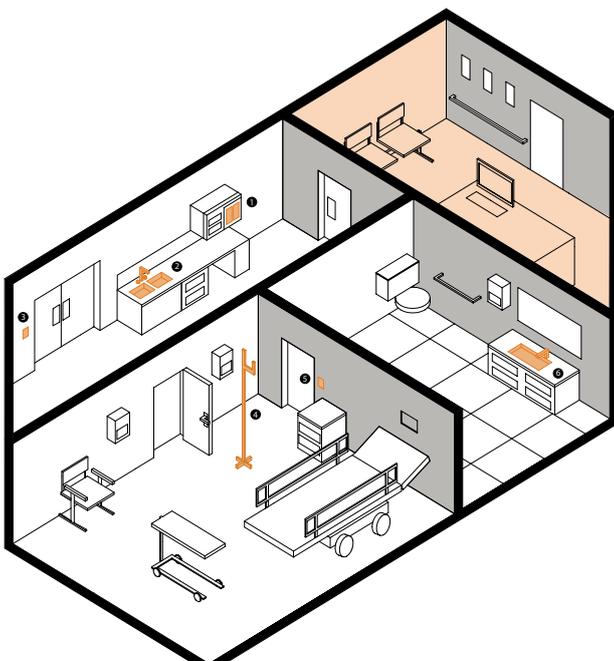
El hospital cuenta con un innovador centro de trauma nivel IV, por lo que tiene una importante reputación en cuanto a la aplicación de tecnología avanzada para proporcionar la mejor atención posible a la comunidad a la que sirve. Ofrecen como institución una variedad de servicios de tratamiento y prevención, cada uno a la vanguardia de la industria médica, por lo que la incorporación del cobre fue una táctica fácil de implementar y con un impacto dramático.

TECNOLOGÍA	ESPACIO(S)
Antimicrobial Copper +	1. Departamento de trauma
AÑO	
2014	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

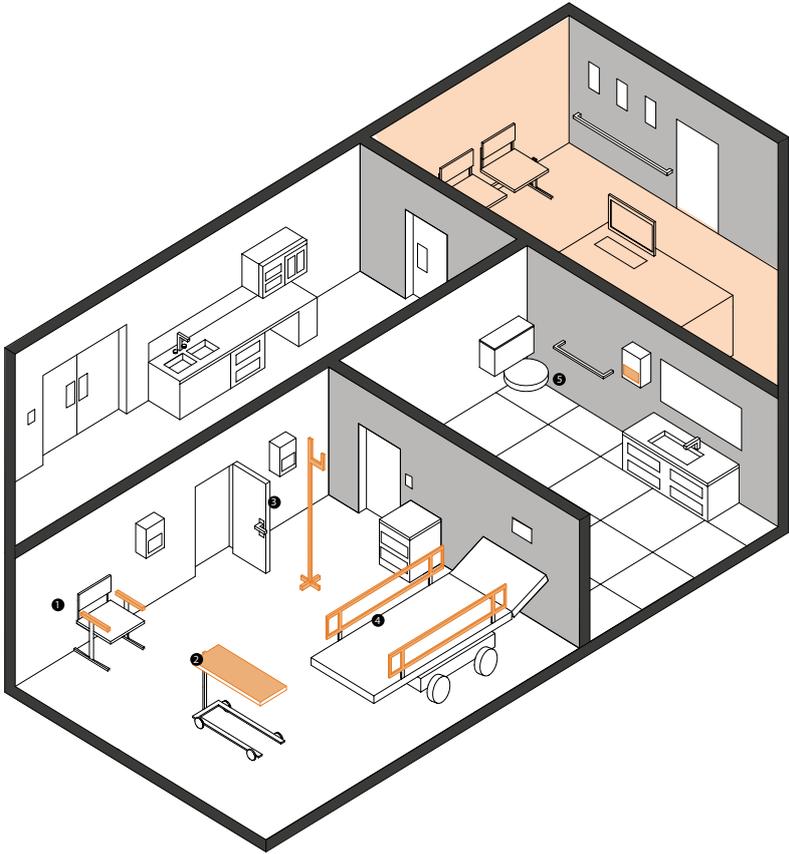
Antimicrobialcopper.org
Pullmanregional.org
Foto: google imágenes
Esquema principal: elaboración propia

ELEMENTOS | SUPERFICIES COBRIZADAS



ESPACIO PÚBLICO	ESPACIO RESTRINGIDO
NO PRESENTA	1 Tiradores de armario 2 Fregaderos 3 Interruptores
	4 Polos de goteo 5 Interruptor de pieza 6 Lavamos Grifo

5.3.2 Anexos N°2: Fichas Nacionales

Hospital del cobre Dr. Salvador Allende		MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE	
UBICACIÓN  <p>Calama Región de Antofagasta</p>	FOTO EXTERIOR 	<p>El hospital del cobre es el único recinto de alta complejidad de la zona norte del país que presenta superficies con cobre antimicrobiano. Se realizaron pruebas demostrando la reducción de la población bacteriana. En promedio, las superficies no cobrizadas presentaron 80% más de actividad patógena, por lo tanto, la aplicación de superficies de cobre o sus aleaciones en el hospital es un complemento importante para las medidas de control de la transmisión de microbios.</p>	
FUNDACIÓN 2001	ARQUITECTO(S) J.E.J. Ingeniería S.A.	TECNOLOGÍA CopperBioHealth	ESPACIO(S) 1. Unidad de Cuidados Intensivo
ELEMENTOS SUPERFICIES COBRIZADAS		FOTOS	
		  	
<p>ESPACIO PÚBLICO NO PRESENTA</p>		<p>ESPACIO RESTRINGIDO</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Apoya brazos silla 2 Mesa para comer 3 Palos de gateo 4 Barrandillas de cama 5 Jabonera 	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS +antimicrobialcopper.org +Mapa de ubicación.Fuente: google imágenes +Esquema principal: elaboración propia		+Fotografías de aplicaciones en elementos Fuente: copperbiohealth.com(2021)	

Hospital Infantil Roberto del Río

UBICACIÓN



Independencia | Región Metropolitana

FOTO EXTERIOR



FUNDACIÓN

1901

ARQUITECTO(S)

Desconocido

MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

El establecimiento de salud es parte de la Red de Salud y es uno de los tres hospitales del país especializados en atención médica infantil. El hospital tiene la unidad pediátrica pública más antigua de Chile. La iniciativa de implementar el cobre se desarrolló junto al Ministerio de Salud, con el fin de revolucionar las normas de higiene del hospital. Con esta acción se benefició a los niños hospitalizados en estado grave, debido a que se encuentran en un ambiente más controlado y sanitizado.

TECNOLOGÍA

CopperBioHealth

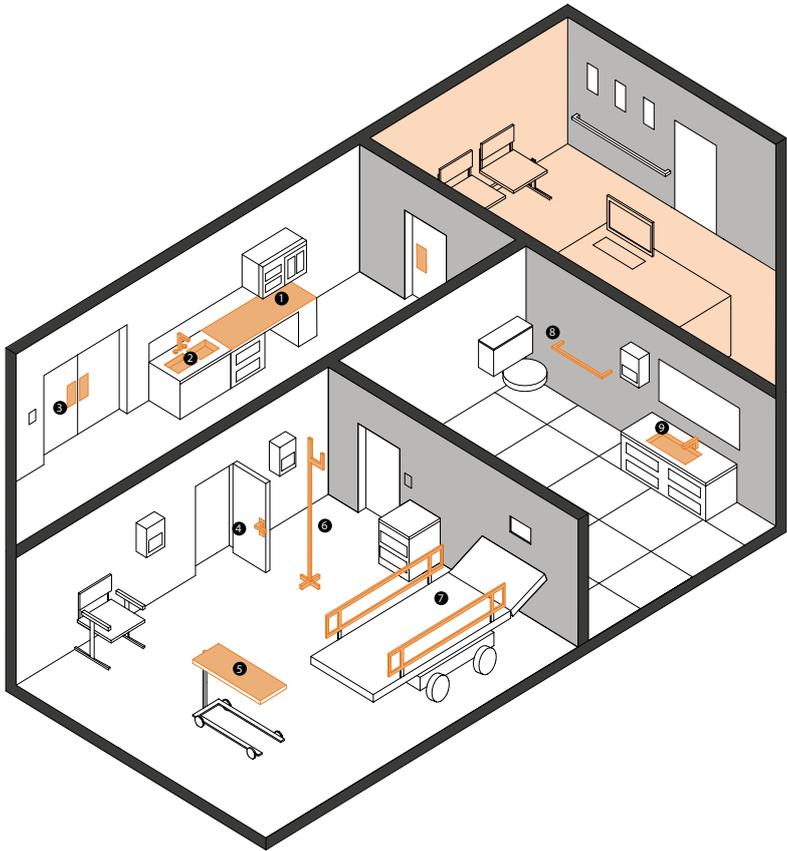
ESPACIO(S)

1. Unidad de Cuidados Intensivo
2. Unidad de Tratamiento Intensivo

AÑO

2013

ELEMENTOS | SUPERFICIES COBRIZADAS



ESPACIO PÚBLICO

NO PRESENTA

ESPACIO RESTRINGIDO

1 encimera de trabajo	5 Mesa para comer	7 Lavamanos Grifo
2 Fregadero	6 Palos de goteo	
3 Tiradores de puerta	7 Barrandillas de cama	
4 Manillas de puerta	8 Apoya brazos	

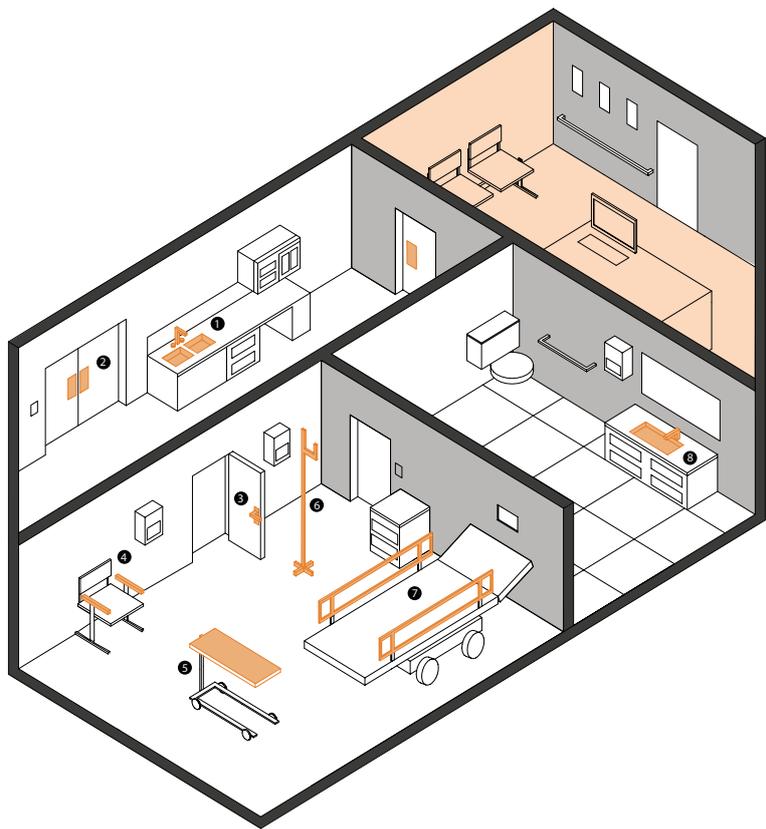
FOTOS

- 1 
- 2 
- 3 
- 7 

NOTA: e l número de cada fotografía indica el elemento intervenido presente en el esquema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

+Antimicrobialcopper.org +copperbiohealth.com +Mapa de Ubicación. Fuente: google imágenes	+Esquema principal: elaboración propia (2021) +Fotografías de aplicaciones en elementos copperbiohealth.com(2021)
---	--

Hospital de Emergencia de Asistencia Pública (HUAP)		MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE									
UBICACIÓN  <p>Santiago Región Metropolitana</p>	FOTO EXTERIOR 	<p>Hospital público o Hospital de Emergencia de Asistencia Pública (HUAP), es uno de los más importantes a nivel nacional. Realizó un convenio con otros establecimientos de salud en el mundo para instalar superficies sensibles al tacto de cobre y sus aleaciones, denominados colectivamente como cobre antimicrobiano. Se utiliza como un método adicional para prevenir infecciones y mejorar la seguridad del paciente. Además es el único hospital que equipó el auditorio local del mismo centro de salud con el material, revisando los reposabrazos de cada una de las sillas presentes.</p>									
FUNDACIÓN 1911	ARQUITECTO(S) Desconocido	TECNOLOGÍA CopperBioHealth	ESPACIO(S) 1. Unidad de pacientes críticos 2. Unidad de quemados								
ELEMENTOS SUPERFICIES COBRIZADAS		FOTOS									
		  									
<p>ESPACIO PÚBLICO NO PRESENTA</p>		<p>ESPACIO RESTRINGIDO</p> <table border="0"> <tr> <td>1 Fregadero</td> <td>5 Mesa para comer</td> </tr> <tr> <td>2 Tirador de puerta</td> <td>6 Palos de goteo</td> </tr> <tr> <td>3 Manilla de puerta</td> <td>7 Barandillas de cama</td> </tr> <tr> <td>4 Apoya brazos sillas</td> <td>8 Lavamanos Grifo</td> </tr> </table>		1 Fregadero	5 Mesa para comer	2 Tirador de puerta	6 Palos de goteo	3 Manilla de puerta	7 Barandillas de cama	4 Apoya brazos sillas	8 Lavamanos Grifo
1 Fregadero	5 Mesa para comer										
2 Tirador de puerta	6 Palos de goteo										
3 Manilla de puerta	7 Barandillas de cama										
4 Apoya brazos sillas	8 Lavamanos Grifo										
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS +Antimicrobialcopper.org +Mapa de ubicación. Fuente: google imágenes +Esquema principal: elaboración propia		+Fotografías de aplicación de cobre Fuente: copperbiohealth.com(2021)									

Complejo Asistencial Dr. Sotero del Río

UBICACIÓN



Puente Alto | Región Metropolitana

FOTO EXTERIOR



MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE

Centro asistencial de alta complejidad, que cumple con ser el hospital público que atiende a la mayor cantidad de pacientes en el país, por lo tanto el cuidado y la protección del paciente es prioridad. Se instalaron finas láminas hechas a medida para cubrir áreas de alto contacto en 42 camas críticas y las superficies aledañas de contacto frecuente. Este método permite no reemplazar mobiliario ni infraestructura y principalmente mantener el funcionamiento de la Unidad de Paciente Crítico.

TECNOLOGÍA
CUNOV+

ESPACIO(S)

1. Unidad de Cuidados Intensivos

FUNDACIÓN

1938

ARQUITECTO(S)

Desconocido

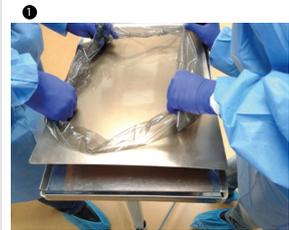
AÑO

2014

ELEMENTOS | SUPERFICIES COBRIZADAS



FOTOS

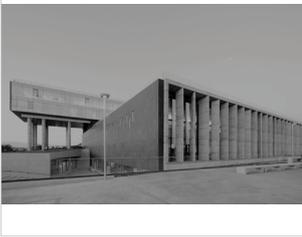
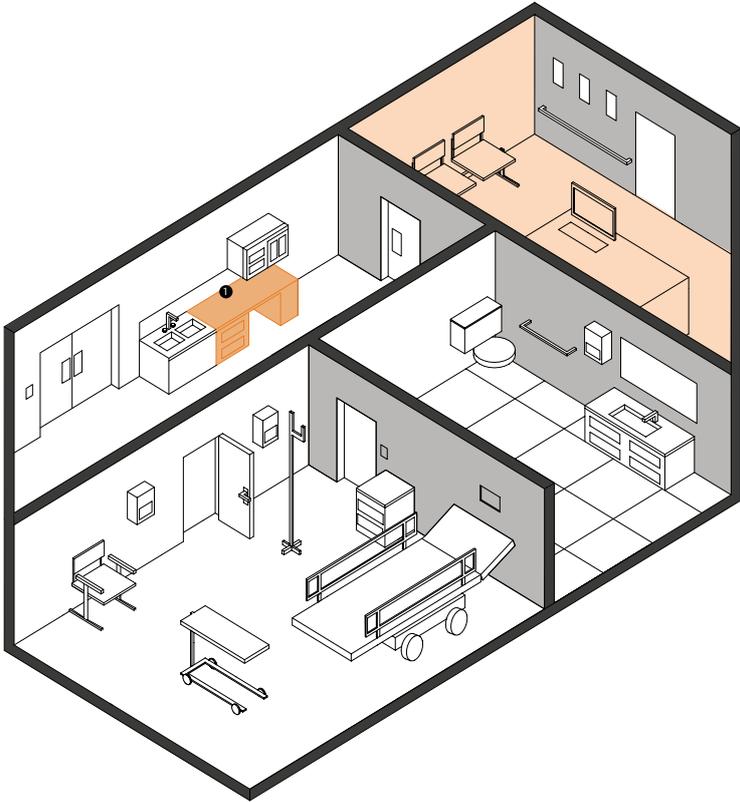


NOTA: el número de cada fotografía indica el elemento intervenido presente en el esquema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

+Cunov.com
+Mch.cl
+Mapa de ubicación. Fuente: google imágenes

+esquema principal: elaboración propia
+Fotografías de aplicación del cobre
Fuente: cunov.com (2021)

Hospital El Carmen Dr. Luis Valentín Ferrada		MEMORIA DE INCORPORACIÓN DEL COBRE	
UBICACIÓN	FOTO EXTERIOR	Hospital inaugurado en el año 2013, con los más altos estándares de centros de salud. Son alrededor de mil trabajadores y 16.049 los egresos hospitalarios, siendo su servicio de urgencia el segundo más grande del país. Por ese mismo motivo, VESTO (marca impulsada por maderas Arauco) presenta un nuevo género en categoría antimicrobiana: el laminado melamínico de alta calidad con protección de cobre. Estos productos se incorporaron al mobiliario, en base a diversos diseños y mediante aleaciones con Roble Dakar.	
			
FUNDACIÓN	ARQUITECTO(S)	TECNOLOGÍA	ESPACIO(S)
2013	BBATS Consulting & Projects SLP	Melamina VESTO	1. Unidad de pacientes 2. Estación de enfermeras
ELEMENTOS SUPERFICIES COBRIZADAS		AÑO	FOTOS
		2014	   
<p>ESPACIO PÚBLICO NO PRESENTA</p> <p>ESPACIO RESTRINGIDO 1 Encimera de trabajo</p>		<p>NOTA: e l número de cada fotografía indica el elemento intervenido presente en el esquema.</p>	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS			
<p>+Arauco.cl +Plataforma arquitectura +Mapa de ubicación. Fuente:Google imágenes</p>		<p>+Esquema Principal. Elaboración Propia +Fotografías de mesones con tableros vesto. Fuente: Plataforma arquitectura (2020)</p>	

5.3.3 Anexos N°3: Entrevista

Entrevista realizada el día 28 de Junio de 2021 vía llamada telefónica.

En primer lugar, tú como peatón ¿has observado el uso del cobre en el espacio público?
Solo en los metros, en los pasamanos, también he visto en los lugares donde se cargan las tarjetas, en pasamanos de algunos bancos y en edificios universitarios, pero no desde la condición de un edificio pero sí en la remodelación de una oficina, usos puntuales

¿Tú como arquitecto conocías referentes de soluciones antimicrobianas?
no, a lo más había escuchado pinturas con partículas de plata, también fue un aporte, nunca lo había especificado yo , pero sabía que se había aplicado en algunos pabellones pero respecto al cobre en esas aplicaciones como pellet para revestimiento nunca había escuchado

¿Y al interior de hospitales?
no, la única experiencia que tengo con eso fue cuando se implementó este piso con partículas de cobre con Proyecto zona cero

¿Esa fue tu única experiencia trabajando con cobre antimicrobiano?
sí, a nivel de revestimiento, lo otra experiencias normales como de elementos constructivos gasfitería y artesanía

Te voy a hacer unas preguntas relacionadas con el proyecto que realizaron como zona cero, sobre el módulo implementado en el Hospital Clínico Universidad de Chile.

Previamente a este proyecto, ¿sabías de los beneficios del uso del cobre?
sí, pero en términos de cultura general, Respecto al cobre como un material antimicrobiano y también oficio de transmitancia técnico.

¿Cuáles fueron las consideraciones para diseñar la sala de espera del módulo?
En ese momento lo que se consideró principalmente respecto a sala de espera que es que hubiese distanciamiento en cuanto a la perspectiva del por el covid y también que hubiese una buena ventilación, también por efectos del virus y también que los materiales fueran lavables, esas fueron las consideraciones más grande desde el equipo.

¿Hubo un requerimiento planteado por parte del hospital?
La demanda fue cumplir con reglamentos hospitalarios, que eran similares con respecto a los materiales, esas son las cosas que más le interesan a los comités.

Con respecto a los materiales ¿Por qué se llegó a la elección del cobre?
El contexto del módulo fue en donde el gran porcentaje, 80% fueron donaciones, y una empresa de pisos o revestimientos de pisos se contactó con nosotros y en una estrategia comercial para ellos, con un producto que estaban desarrollando a propósito de la pandemia, nos lo propusieron. Nosotros se los presentamos al comité de gestiones y al resto del equipo técnico del hospital, y entre tener un piso cualquier y un piso con cobre, que es más cercano a una respuesta desde los revestimiento, fue completamente aceptado

¿Me podrías comentar el proceso de la instalación del módulo?

El desafío del revestimiento de pisos, es que por un lado los requerimientos sanitarios hacían que fuese una superficie continua completamente lavable y por otro lado el módulo se presentó y se instaló por partes por unos paneles de piso que hacen con un revestimiento original estructural contrachapado de 20mm con módulos de 1,20 lo que significa que hay muchas juntas, el requerimiento era que una superficie continua, entonces tenía o una pintura epóxica o por otro lado un rollo vinílico continuo y como llegó esta empresa se optó por contra con esta pintura.

Y en la ejecución misma, una vez el módulo estaba armado con todas las partidas críticas interiores, es decir la estructura, la estructura de piso, las instalaciones eléctricas y las particiones interiores. Entonces se dejó paso a que instalaran el equipo de revestimiento de piso, eran 4 personas preparando las pinturas, con las diferentes densificaciones ingresando el pellet de cobre, mientras el resto del equipo zona cero trabajaba por fuera del proyecto y la pintura epóxica se aplicó de una vez en todo el proyecto, primero con unas capas de fibra de vidrio, algunas capas más resistentes, una pintura autonivelante y la última capa fue el revestimiento con cobre.

Entonces se aplicó solo en el piso para mantener la continuidad y por tanto permitiera ser lavable, esos son los principales factores desde la utilización pintura epóxica, ahora la aplicación de pintura con cobre fue porque la empresa le interesaba seguir experimentando en esa aplicación, porque al momento de la aplicación aún no estaba certificado, fue un tipo ensayo, incluso en el tiempo que nos contactamos, que nos pusimos colaborar para la construcción hasta que se aplicó en ese procesos ellos fueron probando la densificación del material

¿Cómo fueron probando la densificaciones?

Fueron iteraciones de ver cuáles fueron las mejores dosificación para que el material se comporte bien. Ahora lo que tengo entendido fue que en el primer recinto que se aplicó fue en proyecto zona cero.

¿Después de la instalación hubo algún tipo de seguimiento?

Respecto al módulo nosotros hemos ido a ver como ha funcionado desde su distribución espacial, desde su circulación etc, se que ha sido de mucha ayuda porque el layout ha sido bastante simple y bastante lineal, lo que permite que sea un excelente vacunatorio, los últimos meses se ha ocupado como vacunatorio en el hospital y permite una muy buena distribución circulación de los pacientes, entran por un lado y salen por otro y eso ha funcionado bien. Respecto al piso se que fueron de la empresa, no tengo certeza si fueron a medir algo o si fueron a ver el estado del piso. La última vez que fui, la pintura había perdido parte de su brillo pero no presentaba fisuras, ni roturas, había perdido un poco de su brillo por su uso normal pero estaba en perfectas condiciones.

Pero en los espacios públicos hospitalario, donde el flujo de las personas es masivo

El uso del material aplica en los espacios donde se necesita alta limpieza, entonces la frecuencia de limpieza activa, una persona, una máquina o el trapeo automático, probablemente sea menos eficiente que el mismo material, sin duda el material aporta, pero no estoy seguro que el material aporte igual en las mismas superficies. Por ejemplo el cobre en el metro está en los pasamanos y no el peldaños, por ende se entiende que las superficies más tocadas eran las que tenían una menor necesidad de material con mejores desempeños. Lo mismo pasaría en la aplicación del material en un edificio público, ya sea un hospital, probablemente es el que tienen más limpieza por hora, más aún en un virus como este, o en otros país con otros tipos de virus o bacterias, entonces yo creo que en abstracto hay que usarlo, en la práctica creo hay que tener más evidencia o tener mayor control de cuales son los puntos débiles para que en esos lugares se pueda reforzar con materiales de mejor desempeño como el cobre

¿Entonces dependería de la incorporación de estratégica del material, más que implementarlo sin fundamento?

Si totalmente, de hecho es interesante que es una muy buena pega para arquitectos y arquitectas o hasta diseñadores industriales, o disciplinas que vean más el uso del espacio efectivo que podamos prestar atención en cuáles son las áreas de mayor contacto en los espacios públicos de los edificios, no se imagino la típica banca del hospital o cualquier equipamiento que tenga una zona de espera, está la típica banca contra el muro que todos nos hemos sentado, ahí apoyando la cabeza para atrás, entonces cabría preguntarse si justo la franja de 50 cm arriba de la banca, en la zona de las cabezas debería ser un plancha de cobre o debería ser una pintura epóxica que se aplique en el muro solo en esa franja en vez de pintar todo el muro, creo que esta observación sería muy productiva para poder aplicar este material y también aplicar el recurso necesario no despilfarrando, no tiene sentido que este desde el metro 1.80 a los 2,40 de todo un edificio, o sea 40 cm por el largo total de los metros lineales para aplicar una pintura con partículas de cobre si pudo haber sido un a pintura con esmalte al agua.

Y ahí observar los espacios y la gente como lo usa se hace vital, donde se apoyan las manos por ejemplo, todos apoyamos las manos y los codos cuando vamos a pagar, cuando estamos esperando en la vitrina de un negocio, en vez de que sea una plancha solo de vidrio debería ser una especie de vidrio con cobre, porque todos nos apoyamos en el vidrio del almacén para pedir el alfajor, esas cosas sería interesante observarlas para ver cómo es la interacción persona- espacio nos permite aplicar productos como el cobre.

¿El módulo zona cero ha sido tu único proyecto vinculado a espacios hospitalarios?

El único proyecto construido hasta la fecha, la experiencia fue desde el 13 de marzo del 2020 el seguimiento de la construcción del módulo hospitalario de emergencia del Hospital Clínico Universidad de Chile. Cuando era mas chico me tocó construir una transición de un modelo de atención ambulatoria a un pabellón y aprendí un montón de cosas desde uniones etc y después el módulo zona cero y también hoy estamos diseñando, con la oficina zonacero, porque hoy paso a hacer una oficina de práctica, que hoy está en su 3 generación, el primer semestre del 2020 fue construir esto de cabeza. Lo montamos, lo construimos y ahora está en uso. La pregunta que nos hicimos en ese entonces, un grupo de cabros liderado por mi, podemos hacer solo eso o podemos hacer más cosas. Entonces, lo que hicimos fue llamar a una segunda convocatoria para el segundo semestre del 2020 donde ya no íbamos a construir otro módulo, pero pasó a ser una oficina de un grupo de gente motivado a conformar la oficina de práctica profesional zona cero de la Universidad de Chile. En el segundo semestre abordamos diferentes proyectos entre ellos desde mobiliario con material reciclado industrial de los espacios públicos, al diseño de una clínica o de un espacio de salud deportiva en la clínica de la universidad, y otros proyectos. Hoy estamos en la tercera generación de oficina con proyectos con la OMS diseñando y aportado en el manual de construcción para centros de tratamiento de alto contagio como cólera, ébola y covid, esas son mis experiencia o acercamientos al mundo de la construcción hospitalaria.

¿y desde la interioridad de los espacios?

Antes de construir hay que diseñar, entonces nos toca las dos partes primero analizamos y diseñamos para después hacer el manual de construcción o cómo ejecutarlo. Me interesa que los proyectos se materialicen, que se construyan.

Entonces desde tu punto de vista, como arquitecto y con tu experiencia mencionada con anterioridad ¿cuáles serían los 5 factores más importantes en el diseño hospitalario?

Centrándome en el diseño, desde lo general a lo particular, creo que el diseño se tiene que centrar en el paciente y en la familia del paciente, que es distinto a que se tenga que centrar en el funcionamiento del hospital es probablemente igual de importante por ejemplo en el último trabajo con la OMS nos hemos cuestionado y hemos reflexionado bastante,

como el espacio hospitalario o el centro de tratamiento responde a la cotidianidad de la familia cuando el paciente está adentro, por ejemplo si un paciente con covid o con cualquier otra enfermedad se muere la familia por el carácter de la enfermedad probablemente no pueda ver al paciente y no pueda despedirse del familiar, entonces eso ha llevado que en algunos países haya un espacio dentro de los recintos hospitalarios que sea un espacio de morgue transitoria que tenga una perforación acristalada o con un nylon en espacios más precarios para que familiares puedan ver a su ser querido sin tener contacto con él. Porque por un lado hay que separarlos. Normalmente en ciertas enfermedades los cadáveres son fuente de alto contagio por lo que la familia no puede estar en el mismo espacio físico con la persona pero no por eso no puede verlo. Entonces eso tipo de detalles que uno no piensa desde el funcionamiento, cuando uno no piensa dónde va esperar la persona que va ver a su hijo que está entubado, cual es la experiencia de esta persona que es tan o más importante que la cama crítica misma, entonces en ese sentido poniendo el ojo en el diseño es tan importante la experiencia del paciente como del usuario que también es la familia, eso es uno de los mayores factores al diseñar el espacio.

Lo otro tiene que ver con la flexibilidad puede tener un recinto hospitalario, o sea hoy dada la pandemia nos damos cuenta que un pequeño cambio en el virus, en el vicho o en la fuente de la enfermedad puede cambiar toda la relación espacial del recinto o sea cuanto importante es que haya más ventilaciones naturales que solo ventilación mecánica en un hospital se vuelve altamente importante, hoy los hospitales no pueden funcionar con ventilación mecánica sin tener un sistema muy sofisticado de filtración de aire con filtros neppa y con filtros de carbón. En ese sentido quiero decir dos puntos, primer punto para mí el diseño se debe centrar en el paciente y la familia, segundo la flexibilidad de los espacios, que se puedan transformar el hospital aunque no es fácil por la cantidad de sistemas que tiene pero que seamos capaces de transformarlo, no digo que sea una planta libre pero sí que tenga conexiones a sistemas que sean capaces de flexibilizar algún espacio.

Lo tercero tiene que ver con los sistemas que seamos capaces de otorgar mayor capacidad de ventilación natural e iluminación porque creo que este virus tal vez puso en jaque el cómo entendemos el funcionamiento de los sistemas, que puedan estar condicionados.

El cuarto punto creo que también la elección de los materiales, este hecho pone en discusión si los materiales que están pensando hoy en los hospitales, es decir que son superficies lavables como el vidrio o que son de ciertos polímeros o metales que coincidentemente eran los materiales que el virus más permanecía activo, son materiales para poner el ojo e ir cambiándolo o integrando ciertas partículas de cobre o otro material o le otorgamos la responsabilidad a alguien esté limpiando constantemente la superficie. Para poder diseñar un recinto hospitalario, por un lado es muy necesario tener muchos puntos de control y observación en un hospital pero eso significa muchas superficies acristalada que hay que limpiarla, hay que mantenerla y que en este caso el virus vive mucho más, porque es casi un material que no tiene reacción con otros seres, con bichos con lo que sea.

Y el quinto factor es que no todo se concentra en un solo lugar o sea creo que más que un mega hospital o un mega recinto que vaya a salvar a toda la población, creo que es mucho mejor tener pequeños recintos distribuidos en el territorio y que puedan colaborar entre sí, a pesar de que puede tener un costo administrativo mayor pero creo que hace que la planificación del resto del recinto sea mejor, tiene una visión de ciudad, una visión de desarrollo, pero creo que al funcionamiento mismo del recinto le hace bien no concentrar la fila de quinientas mil personas.

Tres factores claves para considerar en el diseño de estos recintos públicos, específicamente en las de espera:

Creo que la primera estrategia sería aumentar la habitabilidad de ese recinto, creo que la situación de espera tanto para el enfermo como para los familiares no debe estar en un recinto con solo iluminación artificial, con solo ventilación mecánica, en donde no tengo idea si es de día o de noche creo que es crítico para este diseño centrado en el paciente y su familia que las

puedan tener luz natural, que puedan tener ventilación natural creo que hace un factor demasiado relevante para la experiencia de ese espacio que si no, es como una caja a atemporal que no hace coincidencia que todos tengamos recuerdo de una caja negra cuando vayamos al hospital o a la clínica o al recinto que sea. Entonces creo que ese factor es importante para reconsiderar y también entiendo que va de la mano con proponer que un recinto no sea un mega hospital porque la superficie no permite que haya iluminación natural en todos los lugares.

Lo otro tiene que ver con los materiales, creo que de cara a la habitabilidad y de cara también a la sanitización de esos espacios, creo que es relevante pueda haber un mayor mix entre que la superficies sea completamente lavable y por ende sea todo de plástico, todo de metal o todo de vidrio. El cobre también da esa calidez que necesita el espacio. Es muy raro ver ese material rugoso por tema de limpieza pero igual me gustaría ver o sentir un material un poco más cálido en un recinto hospitalario

Creo que el tercer punto lo pienso también desde el punto de vista más técnico de los mismos sistemas que tan necesario es tener espacios dentro del diseño mismo para poder cambiar los sistemas. Lo más caro o la más complejo de un recinto hospitalario es su mantención, no es la construcción propiamente tal, qué pasa cuando pasan 10 años de una construcción de un hospital y aparecen materiales más eficientes, aparecen sistemas más eficientes y es más caro modernizarlo que construir uno nuevo, creo que ahí es importante poner ojo que tanto las salas de espera como todo el recinto del área sea capaz de tener una cajita mágica que pueda renovar todos los sistemas e ir modernizando el edificio en sus sistemas, en sus arterias, no en sus huesos (estructura). Que sea capaz de acceder fácilmente a la red de ventilación y poner una cajita con filtros para el virus del mañana o por ejemplo cuando descubramos un material que hace purificar el agua entonces que podamos abrir esa cajita mágica y cambiar la tubería para que el agua en ese recinto esté purificada automáticamente por el material, creo que esos serían mis tres consideraciones hacia las salas de espera.

¿Cómo proyección el futuro, tu incluirías el cobre como solución en tus proyectos relacionados con la salud?

Somos un país que tenemos el recurso y podríamos aprovecharlo, más me faltan datos de que tan efectivo es el uso de material en las distintas superficies porque no es lo mismo aplicarlo en pisos que en pinturas epoxica para mesones, eso también va de la mano con los protocolos de higiene que tiene cada país, cada cultura o cual aplicamos en cada recinto, porque la aplicación de este producto con partículas de cobre en el piso fue súper relevante porque no sabias donde estaba el covid.

Ahora sabemos que no es tan relevante que exista un material que permita que este virus viva menos en el piso porque lo que demora el material en matar o inactivar el virus por sí mismo demora más que el tiempo proceso de limpieza, entonces ahí cabe preguntarse si el cobre se demora 4 horas en matar el virus y se limpia cada dos entonces no es necesario poner cobre en el piso o por otro lado si que los hábitos frente a este virus hace que uno se saque los zapatos antes de entrar a la casa, y no que no ande pasando las manos por el piso entonces qué tan relevante es un material antimicrobiano

¡Muchas gracias Alastair por participar en esta entrevista!

5.3.4 Referencias Bibliográficas

LIBROS, INFORMES Y DOCTORADOS

*Barbet A., Boccardo G., Marcoleta A. (2021) De cobre, microbios y arte. Santiago, Chile: Editorial: Ediciones Dpto Artes Visuales, Facultad de artes de la Universidad de Chile

*Meller P., Gana J. (2015) El cobre como plataforma de innovación tecnológica. Santiago. Editorial: Cieplan

*Meller P. (2013). La viga maestra y el sueldo de Chile. Mirando al futuro con los ojos del cobre. Santiago, Uqbar Editores

*Flores A. (2018). Aplicación de Nuevos Usos del Cobre en Superficies de Contacto, para Reducción de Infecciones Intrahospitalarias y su Impacto en los Presupuestos de Salud. (Tesis de pregrado) Universidad Federico Santa Maria, Santiago, Chile.

*Cifuentes C. (2008) Arquitectura Hospitalaria Hospitales de Niños en Santiago: "de la humanización del hospital pediátrico, a la arquitectura sanatoria" (Tesis). Universidad Central de Chile. Santiago, Chile.

*Zayas Fernandez , M.B. (2012): Aproximación al análisis de hitos paisajísticos urbanos. Los grandes equipamientos en la ciudad de Málaga. Universidad de Málaga, Málaga, España
Ministerio de Salud (2019) Guía de diseño de establecimientos hospitalarios de mediana complejidad. Santiago

*Comisión Chilena del Cobre (2017). Tendencia de usos y demanda de cobre. Santiago
Setola N., Borgianni S. (2016) Designing Public Spaces in Hospitals. New York, EE.UU: Editorial: Taylor & Francis

ARTÍCULOS DE REVISTAS ACADÉMICAS:

* Boccardo G. (2021) El cobre chileno: una historia de crecimiento, conflictos sociales y oportunidades de desarrollo. De arte, microbios y arte. 75-92.

*De Bello C. (2000) Humanización y calidad de los ambientes hospitalarios. Revista de la Facultad de Medicina, 23 (2)

*Kappes, T. 2012. Actividad de cobre sobre bacilos Gram negativos multirresistentes aislados en hospitales chilenos. Revista Chilena Infectología 29(6): 622-627.

*Prado V. , Vidal R., Durán C. (2012). Aplicación de la capacidad bactericida del cobre en la práctica médica. Rev Med Chile, 140 (10) 1325-1332

*Grass, G., Rensing, C y Solioz, M (2011) Metallic Copper as an Antimicrobial Surface. American Society for Microbiology, 77 (2), 1544

*Karpanen TJ, Casey AL, Lambert PA, Cookson BD, Nightingale P, Miuszenko L, et al. The antimicrobial efficacy of copper alloy furnishing in the clinical environment: a crossover study. Inf Control Hosp Epidemiol 2012; 33: 3-9.

MATERIAL CONSULTADO EN INTERNET

*BBCNEWS.COM (2020) Coronavirus: ¿qué le hace el covid-19 a tu cuerpo?. Recuperado 10 de Febrero del 2021 de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51858185>

- *BBCNEWS.COM (2020) Transmisión del coronavirus: las notables propiedades anti microbios del cobre y cómo se utiliza en salas de cuidados intensivos en Chile. Recuperado 23 de Noviembre 2021 : <https://www.bbc.com/mundo/noticias-53394256>
- *CODELCO (2021) Propiedades del Cobre "El cobre es más de lo que piensas". Recuperado de: <https://www.codelcoeduca.cl/codelcoeduca/site/edic/base/port/propiedades.html>
- *Espacios Saludables (12 de Marzo del 2015). Recuperado el 1 de Febrero del 2021 de <http://entornosaludable.com/12/03/2015/salas-de-espera-y-recepciones-de-centros-medicos-un-foco-de-infecciones/>
- *Organización Mundial de la Salud. (s.f) Sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19) Recuperado el 03 de Febrero de 2021 de <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>
- *Ministerio de Salud. (s.f) Infecciones Intrahospitalarias Recuperado el 6 de Octubre de 2021 de https://www.minsal.cl/infecciones_intrahospitalarias/
- *Redclinica (s.f). Historia del Hospital. Recuperado 23 de Noviembre del 2021: <https://redclinica.cl/institucional/historia-hospital.asp>
- *Hildebrandt Gruppe (2015) ¿Cómo funciona la red asistencial del país?. Recuperado 20 de Noviembre del 2021 de: <http://www.hildebrandt.cl/como-funciona-la-red-asistencial-del-pais/>
- *Alvarado R, (2020) U. de Chile creó módulos auxiliares para instalar en recintos hospitalarios para evitar contagios, Recuperado 23 de Noviembre 2021: <https://www.uchile.cl/noticias/162658/u-de-chile-creo-modulos-en-hospitales-para-evitar-contagios>
- *Thecoppercompany.cl (2016).Tecnología y certificaciones. Recuperado el 09 de Febrero de 2021 de <https://thecoppercompany.cl/tecnologia-certificaciones/>
- *The Copper Development Association (s.f). Antimicrobial Efficacy. Recuperado de 05 de Enero de 2021 de <https://www.antimicrobialcopper.org/antimicrobial-efficacy>
- *Cunov.com (s.f). Nosotros . Recuperado 05 de Enero de 2021 de <https://www.cunov.com/nosotros>
- *Antimicrobialcopper.org (2015) Instalaciones Antimicrobianas de Cobre en el Mundo. Recuperado el 10 de Diciembre de 2020 de https://www.antimicrobialcopper.org/sites/default/files/upload/media-library/files/pdfs/es/instalacion-es-cobre-antimicrobiano_2015.pdf
- *Copperandino.com (s.f). Productos. Recuperado el 01 de Febrero de 2021 de <http://www.copperandino.com/productos/#medical>
- *Atacamalab.com (s.f). ¿QUÉ ES COPPER ARMOUR?. Recuperado el 05 de Enero de 2021 de <https://www.atacamalab.com/about>
- *Arauco (s.f) Melamina Vesto. Recuperado el 10 de Febrero de 2021 de <https://www.arauco.cl/chile/marcas/vesto/>
- *Asociación Chilena de Seguridad (2021) Guía de aforos de la Asociación Chilena de Seguridad 2021. Recuperado 15 de Noviembre del 2021: https://coronavirus.achs.cl/docs/default-source/default-document-library/guia-calculo-aforo9a041a98ee034eb1924ddbdd2cbde261.pdf?sfvrsn=a06a5ca7_13

