

Gasa tejida mixta, de estructura tafetán hidrófila y biocida con micropartículas de cobre

*Modelo de utilidad,
orientado a mejorar la
calidad de sanitización a
sus aplicaciones*



Universidad de Valparaíso

MEMORIA DE TÍTULO PROFESIONAL 572

Autor
Guillermo Bizcarra Visedo

Profesor guía
Dr. Omar Acevedo Pérez

Escuela de Diseño / Facultad de Arquitectura / Abril 2013

Índice de contenidos

1	Introducción	9
2	Contexto	10
3	Problemática	10
4	Objetivos del proyecto.....	11
4.1	Objetivo general:	11
4.2	Objetivos específicos:.....	11
5	Antecedentes	12
5.1	Antecedentes generales:	12
5.1.1	GASA	12
5.2	Curación de heridas	23
5.2.1	Heridas	24
5.3	Bacterias	28
5.3.1	Relaciones entre la bacteria y el ser humano	29
5.4	Infecciones	30
5.4.1	Infecciones intrahospitalarias.....	30
5.4.2	Agentes infecciosos más comunes	32
5.5	Cobre	34
5.5.1	Definición.....	35
5.5.2	Historia del COBRE	35
5.5.3	Usos actuales convencionales del cobre	37
5.5.4	Propiedades del cobre	38
5.5.5	El poder del cobre	39
5.5.6	Cómo el cobre destruye los microorganismos	39
5.5.7	El cobre en Chile	42
6	Estado del arte	44
6.1	Tecnología textil con micropartículas de cobre	44
6.1.1	Certificación de tecnología cupron.....	45
6.1.2	Datos científicos	45
6.1.3	Procesos de fabricación del cobre usado por cupron.....	46
6.1.4	Certificación de efectividad de hilado con tecnología incopper	49
6.2	Poliéster	54
6.3	Algodón	55
6.3.1	El algodón	55
6.3.2	Usos medicinales del algodón	55

6.4	Productos con tecnologías de incorporación de cobre.....	56
6.4.1	Mercado	56
6.4.2	Consumidor	57
6.4.3	Ensayos clínicos demuestran mejoras significativas en la firmeza de la piel 60	
6.4.4	Médico.....	62
6.4.5	Industrial.....	63
6.4.6	Militar.....	64
7	Desarrollo de la investigación.....	65
7.1	Gestiones	65
7.2	+ Gestiones	68
7.3	Confección tela (gasa).....	69
7.3.1	Obtención título métrico	70
7.4	Proceso de confección en telar	72
7.4.1	Conclusión.....	74
7.5	Análisis de efectividad de la tela.....	75
7.5.1	Análisis in vitro.....	76
7.5.2	Análisis a herida infectada intrahospitalaria	81
7.6	Tratamiento hospitalario más común.....	81
7.6.1	Pasos a seguir:.....	82
7.7	Diferencias y aplicaciones hospitalarias entre gasa tejida de algodón y sintética no tejida	83
7.8	Procedimiento de curaciones de heridas: Análisis de conocimiento	85
7.9	Comunicación de productos de primeros auxilios	87
8	Desarrollo del proyecto	90
8.1	Propuestas	90
8.1.1	Propuesta conceptual	90
8.1.2	Propuesta formal	90
8.2	Propuesta de producto	90
8.2.1	Línea Hogar.....	91
8.2.2	Línea Hospital (proyección a futuro)	92
8.2.3	Criterios	93
9	Estrategias del proyecto.....	96
9.1	Análisis competitivo	96
9.1.1	Competencia	96
9.2	Actores involucrados en el proyecto	96

9.3	Clientes y consumidores	97
9.4	Proceso de Diseño	98
9.4.1	Génesis formal.	98
9.4.2	Línea hogar	100
10	Planimetría.....	110
11	Medios de comercialización	123
12	Estrategia comunicacional	123
12.1	Marca producto	124
12.2	Guías del producto	125
13	Referencias.....	126

Índice de Figuras

Figura 4.1 Gasa de tull.....	16
Figura 4.2: Espuma hidrofílica, ...	16
Figura 4.3: Apósito transparente adhesivos.	17
Figura 4.4: Gasa de nylon.....	18
Figura 4.5: Apósito hidrocoloide.....	20
Figura 4.6: Apósito hidrogel.	20
Figura 4.7: Apósito antimicrobiano desodorante.	22
Figura 4.8: Apósito absorbente.	22
Figura 4.9 Guantes quirúrgicos.....	23
Figura 4.10: Insumos para arrastre mecánico	23
Figura 4.11: Sueros.	24
Figura 4.12: Herida.	26
Figura 4.13 Bacterias observadas al microscopio	29
Figura 4.14: Cultivo bacteriano.	31
Figura 4.15: Cobre.....	34
Figura 4.16: Barra de cobre libre de bacterias.	38
Figura 4.17: Imagen Bacteria.....	41
Figura 5.1: Efectos de Cupron en el tejido del calcetín.	45
Figura 5.2: Síntesis del proceso de Fabricación.....	47
Figura 5.3: Fibra de cobre para uso textil.....	48
Figura 5.4: Certificados de los análisis que demuestra efectividad de prendas con hilado Incopper® ante Bacterias y Hongos.	50
Figura 5.5: Certificado del Programa de Microbiología y Micología ICBM, sobre muerte bacteriana.....	51
Figura 5.6: Certificado del Programa de Microbiología y Micología ICBM, sobre Lavado de la tela.	52
Figura 5.7: Efecto del número de lavados en la efectividad de hilado textil copper.	53
Figura 5.8: Poliéster.....	54
Figura 5.9: Algodón	55
Figura 5.10: Zoom virtual de fibras con micropartículas de cobre	56
Figura 5.11: Calcetín para diabéticos.....	57
Figura 5.12: Calcetines deportivo.	57
Figura 5.13: Minimedias con cobre y antideslizante	58
Figura 5.14: Bikini cobre.	58
Figura 5.15: Slip y Boxer.....	59
Figura 5.16: Juegos de belleza para el sueño.....	59
Figura 5.17: Máscara para dormir	61
Figura 5.18: Funda de almohadas	61
Figura 5.19: Guantes para embellecer las manos mientras dormimos.....	61
Figura 5.20: Toallas que previenen el mal olor provocado por la humedad.....	61
Figura 5.21: Insumos hospitalarios con cobre.....	63
Figura 5.22: Indumentaria militar con tecnología con cobre.	64
Figura 6.1: mapa conceptual del proceso de obtención del hilado con cobre.....	67
Figura 6.2: Desarrollo del proceso de fabricación de gasa tejida mixta.	74
Figura 6.3: Tela mixta a estudiar.....	77

Figura 6.4: Aplicación de bacterias a la gasa a estudiar.	78
Figura 6.5: Diluciones a analizar.	78
Figura 6.6: Gráfico análisis microbiológico utilizando gasa mixta.	79
Figura 6.7: Certificado de acción biocida de la tela mixta de algodón y cobre.	80
Figura 5.23: Línea curación de heridas nexcare.	87
Figura 5.24: líneas de productos con tecnologías relacionadas al cobre.	89
Figura 7.1: Croquis, proceso de diseño del parche.	98
Figura 7.2: Croquis 2, proceso de diseño del parche.	99
Figura 7.3: Croquis 3, proceso de diseño del parche.	100

Índice de tablas

Tabla 4.1: Tipos de apósitos pasivos y sus características, tanto de composición, indicaciones y tiempos máximos de uso.	15
Tabla 4.2: muestra los tipos de apósitos interactivos y sus características, tanto de composición, indicaciones y tiempos máximos de uso.	19
Tabla 4.3: muestra los tipos de apósitos bioactivos y sus características, tanto de composición, indicaciones y tiempos máximos de uso.	21
Tabla 4.4: muestra los tipos de apósitos mixtos y sus características, tanto de composición, indicaciones y tiempos máximos de uso.	22
Tabla 4.5: Usos actuales del cobre.	37
Tabla 6.1: Costos y gastos asociados al proceso de obtención de la tecnología Incooper.	69
Tabla 6.2: Análisis comparativo entre gasa tejida y no tejida.	84
Tabla 6.3: Instrumento que mide el conocimiento de las personas sin diabetes sobre el manejo de heridas.	86
Tabla 6.4: Instrumento que mide el conocimiento de las personas diabéticas sobre el manejo de heridas.	86
Tabla 6.5: Instrumento de análisis de la comunicación. Fuente propia.	88

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que hicieron posible este trabajo, en especial a mi profesor guía Dr. Omar Acevedo Pérez, por su dedicación y compromiso conmigo y con el proyecto, ya que gracias a él se le dio el enfoque adecuado. Y sobre todo quiero agradecer a Francisca Ramos Del Canto, por su comprensión, paciencia en momentos difíciles y su apoyo incondicional que me ayuda y da fuerza todos los días para ir cumpliendo mis metas.

Prefacio

Este proyecto surge mediante una idea guardada hace mucho tiempo, la cual sólo se planteó como proyecto gracias a la ayuda y enfoque de mi profesor guía. Este proyecto tiene como valor agregado la utilización de cobre ya que este cuenta con propiedades biocidas, fundamentales para nuestro producto. Además le estaremos dando un nuevo uso a nuestra principal materia prima en el país, abriendo así un nuevo mercado de este.

1 Introducción

Chile es el mayor productor y exportador de cobre en el mundo, y por esto mismo, es que se debe aprovechar al máximo este mineral ya que posee innumerables propiedades que pueden ser de gran ayuda a las personas con un correcto enfoque, y nosotros como Diseñadores nos encontramos en una posición privilegiada para aportar con conocimiento e ideas innovadoras que ayuden al progreso del país en materia de productos nacionales con proyección internacional, y a los avances en calidad de vida para la población mundial. Todo esto nos abre un mundo de oportunidades a los diseñadores para asociarnos con otras disciplinas y generar nuevos nichos inexplorados y con gran potencial comercial.

2 Contexto

El proyecto se enmarca en el área de la salud, específicamente en la prevención y eliminación de infecciones en la atención de heridas domésticas, con proyección en el sector hospitalario.

3 Problemática

Según las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud, un 8,7% de los pacientes de un hospital presentan infecciones nosocomiales (infecciones contraídas dentro de los recintos de atención a la salud). Entre las más frecuentes se encuentran las asociadas a heridas quirúrgicas, y al uso de catéteres¹. (Elmundo.es.2007)

En Chile el problema de las infecciones no es menor, muy por el contrario, tomando en consideración que debido a infecciones intrahospitalarias, la estadía de un paciente se puede extender hasta en 10 días, pudiendo provocar incluso su muerte. Además existen pacientes que requieren de un cuidado especial al momento de curar o limpiar sus heridas, debido a su pésima cicatrización y altas posibilidades de contraer infecciones, como por ejemplo las heridas en los diabéticos, las cuales en muchas ocasiones podrían ser tratadas en sus propios hogares con la correcta educación, orientación y asistencia, evitando así que estas corran un riesgo innecesario al poder infectarse en la estadía del paciente en el centro hospitalario, y con esto aportar también a la descongestión de estos mismos². (elmostrador.cl.2012)

Con esto se abre una ventana de oportunidad para el diseño en el área de la salud, creando productos que ayuden a evitar de manera significativa los contagios por infecciones.

¹ Infecciones hospitalarias, un problema común. Fuente: Extraída el 15 de mayo del 2012 del sitio web <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2007/03/05/medicina/1173117866.html>

² Las instalaciones de cobre y las bacterias. Fuente: Luis Améstica <http://www.elmostrador.cl/opinion/2012/05/04/las-instalaciones-de-cobre-y-las-bacterias/>

4 Objetivos del proyecto

4.1 Objetivo general:

- Mejorar las condiciones de higiene en procedimientos domésticos y hospitalarios, anulando la acción de bacterias relacionadas a la atención de heridas, a partir de un sistema producto biocida con aplicación de tecnología InCopper.

4.2 Objetivos específicos:

- Caracterizar las condiciones de aplicación en contexto hogar y hospitalario de productos con tecnologías InCopper.
- Determinar un protocolo de uso para sistema de curación de heridas simples, con aplicación de productos con tecnologías InCopper.
- Definir las estrategias comunicacionales de las propiedades de los productos con aplicación de tecnología InCopper.
- Reducir colateralmente la congestión y costos de los servicios de salud pública, mediante la disminución y eliminación de los focos de infecciones múltiples, a partir del autocuidado favorecido por las características biocidas del producto.

5 Antecedentes

5.1 Antecedentes generales:

5.1.1 GASA

Es una tela muy fina, de tejido abierto, hecha generalmente de algodón para fines quirúrgicos³, su uso se destina mayormente a los primeros auxilios, accidentes, e higiene de todo tipo, y su principal característica es que se encuentra libre de gérmenes y no deja residuos en la superficie de la piel.

“Su principal objetivo es evitar infecciones en heridas abiertas, impidiendo que agentes patógenos pasen a través de los vendajes”⁴.

5.1.1.1 Definición Según la R.A.E.

(Del ár. clás. *hazz* o *qazz*, y este del persa *gaz* o *kaž*, seda cruda⁵)

- Tela de seda o hilo muy clara y fina
- Tejido de algodón absorbente.

5.1.1.2 Definición según la escuela de enfermería de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Según el sitio web de la Pontificia Universidad Católica de Chile (www.uc.cl)⁶ los apósitos o coberturas permiten aislar, proteger y optimizar el proceso de cicatrización si la adecuada

³ Qué es la tela gasa? Fuente: Extraída el 26 de junio del 2012 del sitio web http://es.answers.com/Q/Qu%C3%A9_es_la_tela_gasa

⁴ ¿Por qué es importante utilizar gasa esterilizadas para limpiar heridas? Fuente: Extraída el 26 de junio de 2012 del sitio web <http://www.materna.com.ar/Home/Articulos-materna-Home/Por-que-es-importante-utilizar-gasas-esterilizadas-para-limpiar-heridas/Articulo/ItemID/20160/View/Details.aspx>

⁵ www.rae.es

⁶ Procedimientos de curaciones. Fuente: Extraída el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

elección de este es capaz de brindar un ambiente óptimo necesario que preserve los principios fisiológicos básicos de humedad, calor, oxigenación y circulación sanguínea.

5.1.1.3 Criterios para elegir un apósito

Los criterios utilizados hoy en día para escoger un apósito son variados, destacándose entre ellos que debe ser capaz de mantener un microambiente húmedo, funcionar como una barrera aislando la lesión del ambiente, protegiéndola así de cualquier contaminación o traumatismo; también debe permitir el intercambio gaseoso de la herida con el entorno y una adecuada circulación sanguínea, además de facilitar la eliminación de secreciones y absorberlas, debe ser de fácil manipulación siendo flexible y adaptable, y por último debe poseer un adhesivo que no dañe la piel ni genere ningún trauma en el paciente al ser retirado.⁷ (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

5.1.1.4 Clasificación de los apósitos

Se clasifican en:

- Apósitos Pasivos
- Apósitos Interactivos
- Apósitos Bioactivos
- Apósitos Mixtos⁸

⁷ Criterios para elegir un apósito. Fuente: Extraído el 24 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

⁸ Clasificación de los apósitos. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

5.1.1.4.1 Apósitos pasivos

Corresponde a apósitos simples y de bajo costo, principalmente sirven para proteger, aislar, taponar y absorber. En esta categoría se encuentran 3 tipos⁹ (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

- Gasa
- Apósito tradicional
- Espuma

Tipología de gasas

Existen dos tipos de gasa, unas tejidas y otras no tejidas, las primeras están fabricadas 100% de algodón. Estas son útiles para relleno de cavidades, y debridación mecánica, además son más abrasivas que las no tejidas, ya que estas últimas poseen una muy mala absorción debido a su materialidad sintética. Esta gasa se compone de poliéster, el que aporta resistencia, y rayón el que brinda suavidad, volumen y absorbencia¹⁰. (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

Apósito tradicional

Los apósitos tradicionales están compuestos de gasa y algodón 100%, indicados principalmente para proteger, tamponar o solo como apósito secundario. Existen también apósitos tradicionales especiales los que pueden ser de algodón, algodón con celulosa y cubierta de gasa no tejida, muy útil en heridas

⁹ Apósitos pasivos. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

¹⁰ Gasas. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

exudativas¹¹. (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

Espuma

La espuma es un apósito fabricado con poliuretano, de malla estrecha que permite absorber el exudado, pero debido a la densidad de su malla no permite la oxigenación de la herida, es por esto que se recomienda utilizar espumas de 0,5cm de espesor y no se debe usar por más de 48hrs, ya que posee una fuerte adherencia, produciendo dolor y trauma al retirarlo¹². (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

PASIVOS			
Clasificación	Composición	Indicaciones	Tiempo Max.
Gasa tejida	Algodón	Debridar Rellenar	Hasta 24 hrs.
Gasa no tejida	Poliéster + rayon	Exudado escaso a moderado	Hasta 24 hrs.
	Poliéster + celulosa	Favorece cicatrización	Hasta 48 hrs.
Apósito tradicional	Gasa tejida + algodón	Apósito secundario	
Apósito tradicional	Gasa no tejida + algodón	Proteger	Hasta 7 días
Apósito especial	Gasa no tejida + celulosa	Aislar	
Espuma	Poliuretano	Taponar Exudado moderado a abundante	Hasta 48 hrs.

Tabla 5.1: Tipos de apósitos pasivos y sus características, tanto de composición, indicaciones y tiempos máximos de uso.

Fuente: Extraída el día 26 de junio del 2012 desde el sitio <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

5.1.1.4.2 Apósitos interactivos

Los apósitos interactivos, sirven para mantener un ambiente fisiológico húmedo en la herida, estimula enzimas catalíticas que favorecen la autólisis y permite que el debridamiento sea indoloro, ya que no se adhiere a la herida. En esta categoría se encuentran tres tipos de apósitos¹³. (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

- Tull

¹¹ Apósito tradicional. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

¹² Espuma. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

¹³ Apósitos interactivos. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

- Espuma hidrofílica
- Apósitos transparentes adhesivos y no adhesivos.

Tull



Figura 5.1 Gasa de tull.

Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

El tull es una gasa tejida de malla ancha, uniforme y porosa, impregnada con una emulsión de petrolato, esta permite el libre de exudado de las heridas, permite mantener la humedad y lubricación en la herida. Algunos tull poseen incorporado un antimicrobiano como clorhexidina al 0,5%, entre otros¹⁴ (Escuela de enfermería Pontifica Universidad Católica de Chile. S.f.).

Espuma hidrofílica



Figura 5.2: Espuma hidrofílica,

Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

La espuma hidrofílica, corresponde a un apósito del tipo no adherente al tejido, está fabricado a base de poliuretano, y es capaz de atraer agua, utilizados generalmente para absorber fluidos. Estos se encuentran disponibles en dos formatos, como láminas y cojincillos, las primeras se encuentran en distintos espesores y superficies y pueden ser unilaminares, bilaminares, trilaminares y tetralaminares; y los segundos pueden encontrarse en distintas formas y tamaños, están compuestos de partículas de espuma de poliuretano encerradas dentro de una capa de igual material, pero perforada.¹⁵ (Escuela de enfermería Pontifica Universidad Católica de Chile. S.f.).

¹⁴ Tull. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

¹⁵ Espuma hidrofílica. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

Existen dos tipos de apósitos transparentes

- Adhesivos
- No adhesivos

Adhesivos



Figura 5.3: Apósito transparente adhesivos.

Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.ht>

Los adhesivos poseen un mecanismo de acción que permite mantener un ambiente fisiológico húmedo en la herida, dejando pasar el vapor de agua, lo que permite la oxigenación e impidiendo el paso de agua, bacterias y virus. El ser transparente permite la inspección visual de la herida, promueve la cicatrización y el funcionamiento normal de la piel, ayuda también a controlar infecciones. No requiere de apósitos secundarios y permite el baño normal del paciente, sin que se comprometa el sitio protegido¹⁶. (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

¹⁶ Apósitos transparentes. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

No adhesivos

Existen dos tipos de apósitos transparentes no adhesivos, de nylon y de celulosa.

De nylon



Figura 5.4: Gasa de nylon.

Fuente: Extraída el día 4 de febrero de 2013 desde el sitio: <http://www.solostocks.cl/venta-productos/salud-medicina>

Es un apósito primario que está en contacto directo con la herida, está formado por una membrana de nylon, no adherente, porosa, hipoalergénica y no irritante. Su característica principal es que permite la toma de cultivos aeróbicos, frotando un hisopo estéril y también la aplicación de pomadas o soluciones sobre el apósito, sin alterar los resultados y permaneciendo hasta 7 días sin infección, requiere de un apósito secundario para fijarlo y al perder la humedad, se adhiere al tejido¹⁷. (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

De celulosa

Los apósitos de celulosa, son muy delgados, formados por una película microfibrilar de celulosa de 0,05mm de espesor, los espacios interfibrilares, ofrecen puntos de apoyo para elementos de la sangre, haciendo que se adhiera a la parte lesionada, integrándose al organismo como componente temporal que se eliminará con la reepitelización. Es de fácil seguimiento en la evolución clínica, no necesita de apósito secundario, es difícil de aplicar y no puede ser aplicado en heridas exudativas ni infectadas o con algún riesgo de infección¹⁸. (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

¹⁷ Apósitos transparentes no adhesivos. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html#subir>

¹⁸ Apósitos transparentes no adhesivos. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html#subir>

INTERACTIVOS			
CLASIFICACIÓN	COMPOSICIÓN	INDICACIONES	TIEMPO MAX.
Tull	Gasa tejida N ó S + petrolato	Favorecer cicatrización	Hasta 48 hrs.
	Gasa tejida + antimicrobiano		Hasta 48 hrs.
	Gasa tejida + centella asiática		Hasta 72 hrs.
Espumas hidrofílicas	Poliuretano	Exudado moderado a abundante	Hasta 7 días
Transparente adhesivo	Poliuretano	Debridamiento autolítico	Hasta 72 hrs.
		Proteger	Hasta 10 días
		Favorecer cicatrización	Hasta 7 días
Transparente no adhesivo	Nylon	Favorecer cicatrización	Hasta 7 días
	Celulosa		Indefinido

Tabla 5.2: muestra los tipos de apósitos interactivos y sus características, tanto de composición, indicaciones y tiempos máximos de uso.

Fuente: Extraída el día 26 de junio del 2012 desde el sitio <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

5.1.1.4.3 Apósito bioactivo

Los apósitos bioactivos interactúan con la herida, diseñados principalmente para mantener la humedad fisiológica en la herida y permiten la oxigenación, existen tres tipos¹⁹. (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

- Hidrocoloides
- Hidrogel
- Alginatos

¹⁹ Apósito bioactivo. Fuente: Extraído el <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html#subir>

Apósito hidrocoloide



Figura 5.5: Apósito hidrocoloide.

Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web
<http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html#subir>

Son apósitos autoadhesivos que contienen partículas hidroactivas y absorbentes, lo que proporciona absorción de escasa a moderada, mantiene humedad fisiológica en la herida. Su composición básica incluye carboximetilcelulosa²⁰, gelatina y pectina en una base adhesiva. Funcionan como barrera bacteriana, son moldeables, adherentes y moderadamente absorbentes. Además son impermeables a bacterias, agua y otros contaminantes.

Contraindicados cuando la herida está infectada y cuando hay exposición de músculos, tendones o huesos por estimular la formación de flora microbiana, tampoco es utilizable en heridas con exudado abundante. (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

Apósito hidrogel



Figura 5.6: Apósito hidrogel.

Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web
<http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html#subir>

Constituido por un gel amorfo, no adherente, posee polímeros espesantes y humectantes con un alto contenido de agua, lo que determina un ambiente húmedo fisiológico sobre la herida. La combinación básica de los hidrogeles es agua, polímeros humectantes y agentes absorbentes. En nuestro país existen en dos formas, gel amorfo y láminas. (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

²⁰ Es un compuesto orgánico, derivado de la celulosa, con la diferencia de ser muy soluble en agua.

Están formados por un polisacárido natural derivado de la sal de calcio del ácido algínico (proveniente de las algas marinas), también posee iones calcio y sodio en distintas proporciones. El exudado de la herida, rico en iones sodio, al entrar en contacto con el alginato se produce un intercambio: el alginato absorbe iones de sodio y libera iones de calcio al medio. Esto forma un gel que mantiene un ambiente húmedo fisiológico en la herida. La presencia de iones calcio en el medio favorece la acción hemostática en la herida. Este tipo de apósitos es ideal para heridas con abundante exudado, ya que posee una gran capacidad de absorción. Existen dos presentaciones, mechas y láminas. (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

BIOACTIVOS			
CLASIFICACION	COMPOSICION	INDICACIONES	TIEMPO MAX.
Hidrocoloides	Carboximetilcelulosa + pectina + gelatina	Favorecer cicatrización	Hasta 7 días
		Debridamiento autolítico	Hasta 72 hrs.
		Proteger	Hasta 7 días
Hidrogel	Agua + propilenglicol + agentes absorbentes	Favorecer cicatrización. Debridamiento autolítico	Hasta 72 hrs.
Alginato	Sales de calcio de ácido algínico	Absorber exudado moderado a abundante. Hemostasia	Hasta 72 hrs.

Tabla 5.3: muestra los tipos de apósitos bioactivos y sus características, tanto de composición, indicaciones y tiempos máximos de uso.

Fuente: Extraída el día 26 de junio del 2012 desde el sitio <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

5.1.1.4.4 Apósitos mixtos

Varían en sus niveles de permeabilidad, combinando las características de distintos tipos de apósitos: pasivos, interactivos y otros componentes, se clasifican en dos tipos, antimicrobianos desodorantes y absorbentes.

(Escuela de enfermería Pontifica Universidad Católica de Chile. S.f.).

Antimicrobiano desodorante

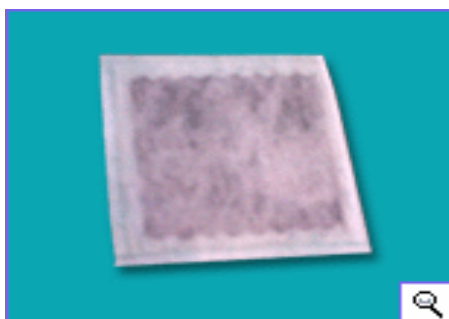


Figura 5.7: Apósito antimicrobiano desodorante.

Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html#subir>

Compuestos por carbón activado cubierto por una funda de nylon porosa y contienen plata en su interior. El carbón activado permite absorber los microorganismos y otras partículas, neutralizando el mal olor, la plata le entrega propiedades bactericidas, destruyendo las bacterias que se encuentran adheridas al carbón activado, requieren de un apósito secundario para su fijación, no existe posibilidad de recortarlos por sus componentes internos, ya que mancha y decolora la piel. (Escuela de enfermería Pontifica Universidad Católica de Chile. S.f.).

Absorbentes



Figura 5.8: Apósito absorbente.

Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html#subir>

Poseen una composición mixta, no se pueden utilizar en heridas infectadas y en heridas con exudado abundante. (Escuela de enfermería Pontifica Universidad Católica de Chile. S.f.).

MIXTOS			
CLASIFICACION	COMPOSICION	INDICACIONES	TPO MAX.
Antimicrobiano desodorante	Carbón activo + plata + nylon	Heridas infectadas	Hasta 24 hrs.
Absorbentes	Poliuretano + rayon o celulosa	Absorber exudado escaso a moderado	Hasta 7 días

Tabla 5.4: muestra los tipos de apósitos mixtos y sus características, tanto de composición, indicaciones y tiempos máximos de uso.

Fuente: Extraída el día 26 de junio del 2012 desde el sitio <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>

5.2 Curación de heridas



Figura 5.9 Guantes quirúrgicos.

Fuente: extraído el día 22 de Marzo de 2013 desde el sitio web <http://podologiahoy.cl>

Procedimiento realizado sobre la herida destinada a prevenir y controlar las infecciones y promover la cicatrización. Es una técnica aséptica, por lo que se debe usar material estéril.

Este procedimiento posee los siguientes objetivos: remover tejido necrótico y cuerpos extraños, identificar y eliminar la infección, absorber exceso de exudado, mantener ambiente húmedo en las heridas, mantener un ambiente térmico y proteger el tejido de regeneración, del trauma y la invasión bacteriana²¹. (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

La curación posee una serie de pasos, los cuales detallare a continuación:

Arrastre mecánico:



Figura 5.10: Insumos para arrastre mecánico

Fuente: Extraído el día 4 de abril de 2013 desde el sitio <http://www.sasf.cl/es/catalogos/insumos-medicos/vendas-torulas-e-hisopos>

Corresponde al lavado o irrigación de la herida para eliminar agentes contaminantes, que pueden causar algún tipo de infección, también preserva la presencia de tejido granulatorio y favorece la formación de este mismo.

Las soluciones que se utilizan para el aseo de las heridas son: suero fisiológico, ringer lactato y agua destilada, las que poseen la característica de presentar un pH neutro y alcanzar una buena concentración plasmática que no altera el proceso de cicatrización²². Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

²¹ Curación. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/curacion.html>

²² Curación. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/arrastre.html>



Figura 5.11: Sueros.

Fuente: Extraído el día 4 de abril desde el sitio <http://materialmedico24.es/sueros-de-irrigacion-esteril.html>

Existen distintas técnicas de arrastre mecánico: lavado con jeringa, la que se utiliza en heridas que requieren ser lavadas a través de drenajes; lavado con jeringa y aguja, son utilizadas generalmente en quemaduras superficiales, permite realizar una buena limpieza protegiendo el tejido granulatorio; lavado con matraz, se utiliza principalmente en quemaduras de mediana extensión y heridas traumáticas, permite un lavado a mayor presión por lo que se hace importante ejercer una presión suave y continua sobre el matraz; duchoterapia, se utiliza en quemaduras extensas, ya que permite lavar la herida a una presión adecuada para no destruir las células en reproducción; y por último la hidroterapia, la cual se utiliza en grandes quemados y politraumatizados, su alto costo hace que su uso sea limitado y se requiere de infraestructura adecuada ²³. (Escuela de enfermería Pontificia Universidad Católica de Chile. S.f.).

5.2.1 Heridas

5.2.1.1 Clasificación y tipos de heridas

Los tipos de heridas son variados y todos somos propensos a sufrirlas. De acuerdo a lo publicado por el sitio web de primeros auxilios.org. Las heridas son muy comunes, pero dentro de todos sus tipos, hay unos que son más usuales que otros²⁴.

²³ Técnicas de arrastre mecánico. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/arrastre.html>

²⁴ Clasificación de los diferentes tipos de heridas. Fuente: Extraído el 29 de junio del 2012 del sitio web <http://www.primerosauxilios.org/primeros-auxilios/clasificacion-y-tipos-de-heridas.php>

Las heridas son lesiones que generan la pérdida de la integridad de los tejidos blandos (piel, músculo, tendones, órganos blandos, entre otros), estas pueden ser generadas por agentes externos, como material corto punzante o por agentes internos, como un hueso fracturado. También es posible encontrar heridas abiertas, cerradas, simples y complicadas.

A las heridas se encuentran asociados dos riesgos, los cuales hay que controlar para que las consecuencias no pasen a mayores, por ejemplo el estado de choque que generan las hemorragias, y las infecciones.

Es muy frecuente que las personas sufran de heridas, y se hace necesario el conocimiento mínimo de cómo reaccionar ante ellas, y como realizar curaciones.

Existen distintos tipos de señales, que indican la presencia de una herida, entre ellas se encuentra el dolor, hemorragia, destrucción y daño en los tejidos blandos. (www.primerosauxilios.org. S.f.)

5.2.1.1.1 Tipos de heridas



Figura 5.12: Herida.

Fuente: Extraído el 29 de junio del 2012 del sitio web <http://www.primerosauxilios.org/primeros-auxilios/clasificacion-y-tipos-de-heridas.php>

Como se mencionó anteriormente, existen distintos tipos de heridas, los cuales detallaré a continuación²⁵.

Heridas abiertas: corresponden a heridas que comprometen separación de los tejidos blandos, las cuales poseen una mayor posibilidad de infección.

Heridas cerradas: en este tipo de heridas no se observa separación de los tejidos blandos, generan hematomas (hemorragias por debajo de la piel). Generalmente se producen por golpes y requieren muchas veces de atención rápida ya que se pueden ver comprometidos algunos órganos o la circulación sanguínea.

Heridas simples: estas heridas afectan únicamente la piel, no se ven comprometidos los órganos, como ejemplo de ellas se encuentran los arañazos, cortes, raspones, etc.

Heridas complicadas: son heridas extensas y profundas con abundante hemorragia, están asociadas a músculos, tendones, nervios, órganos internos, vasos sanguíneos y en algunos casos existe perforación visceral. (www.primerosauxilios.org. S.f.)

5.2.1.1.2 Clasificación de los diferentes tipos de heridas

Existe una clasificación de las heridas de acuerdo a sus características. Primero mencionare la clasificación de acuerdo a la causa que las produce²⁶.

Punzantes: son las causadas por objetos puntiagudos como agujas y clavos. A ellas esta asociado el dolor, hemorragias, orificios de entrada no muy notorios, pero que pueden ser

²⁵ Tipos de heridas. Fuente: Extraído el 29 de junio del 2012 del sitio web <http://www.primerosauxilios.org/primeros-auxilios/clasificacion-y-tipos-de-heridas.php>

²⁶ Clasificación de los diferentes tipos de heridas. Fuente: Extraído el 29 de junio del 2012 del sitio web <http://www.primerosauxilios.org/primeros-auxilios/clasificacion-y-tipos-de-heridas.php>

muy profundos, pueden presentar hemorragias internas y poseen peligro inminente de infección, son consideradas las más peligrosas de todas.

Cortantes: son las causadas por objetos afilados como vidrios y cuchillos. Son heridas con bordes limpios y lineales, posee hemorragias escasas, moderadas o abundantes, este tipo de heridas puede comprometer músculos, tendones y nervios.

Punzocortantes: son las causadas por objetos puntiagudos y filosos, como puñales, tijeras y huesos fracturados, este tipo combina los dos tipos de heridas anteriores.

Abrasiones: son las causadas por fricción o roce de la piel con algún tipo de superficie dura, en ellas se ve comprometida la capa más superficial de la piel, la epidermis, frecuentemente se infectan, pero su curación es rápida.

Laceraciones: son las producidas por objetos de bordes dentados, en ellas se generan desgarros del tejido y los bordes de ellas son irregulares.

Avulsivas: estas lesiones poseen desgarro, separación y destrucción de los tejidos, normalmente presentan hemorragias abundantes.

Amputación: se define como amputación a la pérdida de un fragmento o una extremidad.

Contusas: son las producidas por la resistencia que ejerce el hueso ante un golpe, en ellas se produce la lesión de los tejidos blandos, se producen generalmente hematomas y dolor.

Magulladuras: son heridas cerradas generadas por golpes, se visualizan como manchas de color morado.

Aplastamiento: estas pueden generar fracturas, hemorragias externas e internas abundantes y también pueden verse comprometidos los órganos. (www.primerosauxilios.org. S.f.).

Como se pudo observar en el capítulo anterior, las bacterias son uno de los principales patógenos causantes de las infecciones en las heridas.

5.3 Bacterias

Las bacterias son microorganismos unicelulares, lo que quiere decir que están compuestos por una sola célula, su tamaño promedio es de 5 micras (una micra equivale a la milésima parte de un milímetro), lo que los hace invisibles al ojo humano, solo es posible su visualización en microscopio que aumente al menos 500 veces su tamaño, y aún así existen algunas que no se pueden observar incluso aumentando su tamaño 1000 veces. (Las bacterias – la forma de vida más antigua)

Pertenecen al reino mónera, que corresponde al más primitivo, agrupando en él a todos los organismos procariontes (carecen de núcleo verdadero, esto los diferencia de las células vegetales y animales). Estos microorganismos son extraordinarios debido a que son capaces de adaptarse a ambientes extremos y hostiles, habitando así en toda la biosfera, especialmente en zonas que carecen de oxígeno. Es posible encontrar bacterias en cualquier lugar de la Tierra: en aguas residuales, en suelos, en el polvo, en alimentos y en ambientes extremos como las profundidades oceánicas, aguas termales o aguas saturadas de sales. Incluso algunas son capaces de sobrevivir en ambientes más rigurosos como pozas ácidas profundidades de la tierra, en temperaturas de hasta 250°C o soportando temperaturas extremadamente frías y hasta en desechos radiactivos²⁷

²⁷ Documento en línea: Las bacterias – la forma de vida más antigua) extraída del sitio web: <http://www.editorialterracota.com.mx/pdf/Microbios%20pp016.pdf>

5.3.1 Relaciones entre la bacteria y el ser humano

Existen bacterias que viven de forma independiente de otros seres vivos, otras son parásitas. Pueden vivir en simbiosis con su huésped ayudándose mutuamente o sin ningún beneficio (comensales), así como también otras pueden vivir de su huésped, las que se denominan como patógenas.

La capacidad que poseen de multiplicarse en el huésped, se llama virulencia, lo que crea alteraciones en el individuo. La puerta de entrada de la infección posee un papel fundamental en la virulencia del microorganismo.

El poder patógeno de las bacterias lo determinan dos causas, la producción de lesiones en los tejidos lo que realizan mediante la excreción de enzimas, las que atacan tejidos vecinos, y la producción de toxinas que provienen del metabolismo de la bacteria, estas últimas pueden ser transportadas por la sangre y actúan a distancia de los órganos sensibles y también existen algunas que actúan al momento de la destrucción de la bacteria causando infecciones al liberarse brutalmente la toxina.

Al producirse estas agresiones, el organismo reacciona defensivamente, gracias a la activación del sistema inmune, lo que se traduce muchas veces en enfermedades infecciosas²⁸ (2009)



Figura 5.13 Bacterias observadas al microscopio

Fuente: Extraída el día 4 de abril de 2013 desde el sitio web es.123rf.com

²⁸ Extraído el 29 de junio del 2012 del sitio web <http://www.bio-nica.info/biblioteca/BacteriasEnfermedades.pdf>

5.4 Infecciones

Se define como infección al fenómeno microbiano, caracterizado por una respuesta inflamatoria a la presencia de microorganismos o la invasión de tejidos estériles del huésped por dichos microorganismos. En esta investigación nos enfocaremos en las infecciones producidas en los centros de salud²⁹

5.4.1 Infecciones intrahospitalarias

Las infecciones intrahospitalarias (IIH), se definen como aquellos procesos infecciosos que ocurren durante la hospitalización de un paciente o después del egreso, las cuales no se encontraban presentes, ni en incubación en el momento del ingreso del paciente al centro hospitalario. Los agentes infecciosos suelen ser organismos oportunistas que viven en los hospitales y aprovechan la debilidad de la persona para invadir su organismo³⁰.

En Chile anualmente se reportan sobre 30.000 IIH, estimándose con estudios de prevalencia que la cifra real podría ser el doble, por otro lado un 3% de las IIH están relacionadas a la causa de muerte y otro 3% son causa directa de ella, lo que representa en el país alrededor de 6.000 casos al año³¹

En cuanto a los costos asociados a la ocurrencia de una IIH, se estima que se eleva entre 3 y 5 veces, y dependiendo del tipo de infección, la estadía hospitalaria puede prolongarse en promedio entre 5-7 días extra por año, y entre las infecciones que más prolongan la estadía del paciente en el hospital

²⁹ Extraído el 20 de junio del 2012 del sitio web http://www.uninet.edu/criterios/C2/PDF/04_INFECCIONES.pdf

³⁰ Publicación de Cristina de Martos (periodista de salud del mundo) información extraída del sitio web (elmundo.es) <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2007/03/05/medicina/1173117866.html>

³¹ OTAÍZA F, BRENNER P. Sistema de vigilancia de infecciones intrahospitalarias, 1998. Programa de IIH de la División de Salud de las Personas del Ministerio de Salud de Chile. Extraído el 12 de junio del 2012 del sitio web www.minsal.cl

son las que se producen en las heridas operatorias³²

Entre los factores de riesgo de IIH se encuentran los relacionados al hospedero (paciente), al ambiente físico y a la atención hospitalaria. Respecto al paciente estos factores tienen que ver con la edad, el género, el estado nutricional, el estado inmune y el nivel socioeconómico, entre otros. Con respecto al ambiente, destacan como fuentes importantes de IIH el aire, el agua, las superficies, los objetos y los desechos hospitalarios, y por último los factores asociados al ambiente tienen importancia a medida que entre en contacto con la puerta de entrada de un paciente susceptible, y a diferencia con los demás, este puede y debe modificarse en cada caso³³

En cuanto a la atención hospitalaria, en donde la opción de intervenir se encuentra más latente, dado que es directa responsabilidad del personal de salud, existen diversas medidas, las que dependen del tipo de infección, pero las más comunes son las relacionadas al lavado de manos y el uso de técnicas asépticas cuando es necesario.

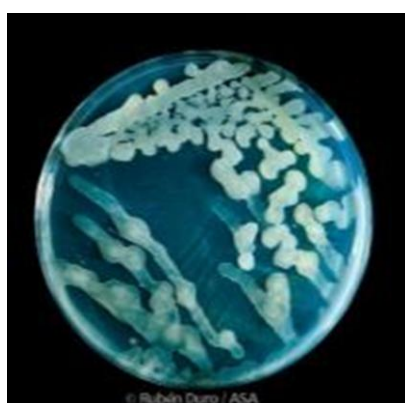


Figura 5.14: Cultivo bacteriano.
Fuente:Extraído el día 4 de abril desde el sitio web <http://www.asa-agency.com>

Como se mencionó anteriormente, la susceptibilidad de un paciente de ser atacado por una IIH, se puede ver relacionada a la edad, el estado nutricional y género, entre otros, sin embargo cabe destacar que los pacientes inmunodeprimidos son los que poseen mayores probabilidades de contraer este tipo de infecciones, ya que los agentes oportunistas aprovechan esta situación, debido

³² JARVIS WR. Selected aspects of the socioeconomic impact of nosocomial infections: morbidity, mortality, cost and prevention. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17: 552-7.

³³ GARNER JS. Guideline for isolation precautions in hospitals. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17: 53-80.

a que su sistema inmune está debilitado y se facilita la colonización de los microorganismos. Bacterias, virus, hongos y otros patógenos están detrás de estas infecciones, las que suelen ser difíciles de tratar con los procedimientos habituales³⁴.

5.4.2 Agentes infecciosos más comunes

La periodista de salud Cristina de Martos, afirma en una publicación realizada para *el mundo.es* cuales son los agentes patógenos infecciosos más comunes a los cuales nos enfrentamos normalmente, y los expone de la siguiente manera (El mundo.es):

- **Escherichia coli:** bacteria presente en el organismo, concretamente en el tracto gastrointestinal. Existen muchas cepas o variantes como por ejemplo 'O157:H7' la que produce toxinas que pueden originar enfermedad grave. La enfermedad se transmite por vía feco-oral a través de alimentos contaminados y de persona a persona. Sus síntomas son variables en función de la cepa pero los más frecuentes son colitis y fiebre alta.
- **Pseudomonas aeruginosa:** es en general el más temido, está siempre en contacto con nosotros, pero en ambientes hospitalarios puede presentar ciertos problemas, especialmente en pacientes quemados, ya que suele infectar heridas y quemaduras, este patógeno tiene una gran capacidad de adaptación y una alta resistencia a antibióticos.
- **'Staphylococcus aureus':** los contagios provocados por esta bacteria son muy comunes, los factores que predisponen al contagio son la dermatitis, la diabetes insulínica, las quemaduras y la hospitalización prolongada.

³⁴ Publicación de Cristina de Martos (periodista de salud de “el mundo”) información extraída del sitio web (elmundo.es) <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2007/03/05/medicina/1173117866.html>

- **Candida albicans**: es la mayor responsable de las IIH fúngicas (por hongos) y se comporta como amenaza latente en los pacientes inmunocomprometidos, este hongo vive normalmente en nuestro organismo, sin ocasionar ningún problema, pero bajo ciertas condiciones puede provocar candidiasis invasiva, la que corresponde a una de las IIH más frecuentes.
- **Virus sincitial respiratorio**: patógeno que se propaga rápida y fácilmente por contacto físico, provoca síntomas gripales leves y lo más frecuente es que a los dos años de edad todos los niños ya hayan sido infectados por él en alguna ocasión sin provocar mayor problema. Sin embargo, la propagación de este virus en pacientes con anomalías o receptores de trasplante o con el sistema inmune debilitado se asocia con una enfermedad grave y letal.
- **Rotavirus**: Representa el 30% de las IIH pediátricas. El rotavirus provoca gastroenteritis que pueden tener una gravedad variable. Es responsable del 5% de todas las muertes en niños menores de cinco años y del 22% al 60% de las hospitalizaciones pediátricas en el mundo. El 25% de estas infecciones son adquiridas en el propio hospital. (2007)

A lo largo de la historia se han utilizado múltiples agentes antimicrobianos para evitar infecciones provocadas por bacterias, entre los agentes antimicrobianos más utilizados están los antibióticos, también existen antimicrobianos de amplio espectro que no necesariamente son antibióticos como el cobre, el cual es capaz de romper la membrana celular de la bacteria produciendo su muerte. (Francisca Ramos, Biotecnóloga, UST)

5.5 Cobre

Este elemento contiene propiedades biológicas fundamentales para continuar con el desarrollo de este proyecto, ya que tiene la capacidad de destruir microorganismos que afectan a los seres humanos como por ejemplo, bacterias que producen infecciones en heridas que pueden llegar a ocasionar la muerte.



Figura 5.15: Cobre.

Extraído el día 22 de marzo de 2013 desde el sitio web http://zh.wikipedia.org/wiki/File:Natural_Copper_Ore_Macro_1.JPG

5.5.1 Definición

5.5.1.1 Definición Según la R.A.E.

Cobre. (Del lat. *cuprum*).

Elemento químico de núm. atóm. 29. Metal abundante en la corteza terrestre, se encuentra nativo o, más corrientemente, en forma de sulfuro. De color rojo pardo, brillante, maleable y excelente conductor del calor y la electricidad. Forma aleaciones como el latón o el bronce, y se usa en la industria eléctrica, así como para fabricar alambre, monedas y utensilios diversos³⁵. (Símb. *Cu*)

5.5.1.2 Según CODELCO (Corporación Nacional del Cobre)

El cobre es un elemento metálico, de color rojizo (ver ficha técnica). Junto a la plata y al oro, forman la “familia del cobre” (los mejores conductores de electricidad)³⁶

5.5.2 Historia del COBRE

Hace millones de años, el cobre impulsado por procesos geológicos, subió desde las profundidades de la Tierra hasta la superficie, siendo por esta razón el primer metal trabajado por el hombre, bajo la forma de cobre nativo o natural de alta pureza. Los yacimientos explotados en ese entonces, hoy en día están prácticamente agotados en el planeta, por lo que habitualmente se le encuentra disperso en grandes áreas y mezclado con rocas estériles y otros minerales. A grandes rasgos, se clasifica en dos grupos, los minerales sulfurados que corresponden a mezclas compuestas de sulfuros de cobre y fierro,

³⁵ Extraído el 14 de Abril del 2012 del sitio web <http://buscon.rae.es/drae/drae.html>

³⁶ Extraído el 3 de Abril del 2012 del sitio web <https://www.codelcoeduca.cl/cobre/queescobre/que.asp>

combinados con compuestos de otros elementos; y los minerales oxidados de cobre los cuales se originan en la descomposición y oxidación de los minerales sulfurados³⁷.

5.5.2.1 Usos históricos del cobre

A lo largo de la historia, destacan muchas civilizaciones que han reconocido el valor del cobre para ayudar a proporcionar un estilo de vida saludable, utilizándolo en su vida cotidiana, como en el antiguo Egipto, Grecia y Roma tal como muestra la siguiente lista cronológica sobre el papel histórico del cobre³⁸

Usos antiguos del cobre

- **Egipto (2700 aC)** El Templo del Rey Sa-Hu-Re ofrece el primer ejemplo de la utilización de tuberías de cobre para transportar el agua, manteniéndola libre de bacterias y virus.
- **Egipto (2400 aC)** El texto médico titulado de los documentos Papiro de Smith utiliza el cobre como agente de esterilización de agua potable y las heridas.

Egipto (1500 aC) El Papiro de Ebers menciona el uso de cobre para los dolores de cabeza, quemaduras, picazón, y "temblor de las extremidades".

Grecia (400 aC), Hipócrates identifica el cobre para el tratamiento de úlceras en las piernas y para prevenir la infección.

Roma (40-90 dC), el médico, Dioscórides, escribió en su enciclopedia médica De Materia Medica sobre el uso de las diferentes formas de cobre (acetato, sulfato, óxido) para tratar los ojos inyectados en sangre, los ojos inflamados, cataratas, enfermedades venéreas, y úlceras crónicas.

³⁷ Extraído el 23 de mayo del 2012 del sitio web <https://www.codelcoeduca.cl/cobre/queescobre/que.asp>

³⁸ Extraído el 23 de mayo del 2012 del sitio web <http://www.cupron.com/cupron-technology/power-of-cupron/historical-use>

5.5.3 Usos actuales convencionales del cobre³⁹

Característica	Usos	Ejemplos
Resistente a la corrosión	-Cascos de embarcaciones y plataformas marinas -Cubiertas, techumbres y desagües -Pernos, clavos -Usos decorativos interiores	
Conductor de electricidad	-Cables eléctricos -Telefonía -Electrónica -Computadores -Transporte -Electrodomésticos	
Conductor térmico	-Utensilios de cocina -Radiadores -Paneles solares	
Maleable y dúctil	-Cañerías -Tuberías -Alambres -Artesanías -Alfileres, botones	
Maleable con metales	-Monedas -Quincallería -Armas -Instrumentos musicales	
Reciclable	-Industria -Tuberías y techos	
Bactericida	-Aire acondicionado -Agricultura -Herraduras de los caballos -Superficies y pinturas -Productos de consumo -Cañerías y griferías -Salmonicultura	

Tabla 5.5: Usos actuales del cobre.

Fuente: Extraída el día 15 de Junio de 2012 desde el sitio web <https://www.codelcoeduca.cl/cobre/usos/usos.asp>

³⁹ Extraído el 23 de mayo del 2012 del sitio web <https://www.codelcoeduca.cl/cobre/usos/usos.asp>

5.5.4 Propiedades del cobre

El cobre se caracteriza por poseer una amplia gama de propiedades de distinta naturaleza, las que se muestran a continuación⁴⁰

- Física
- Química
- Biológica
- Mecánica
- De soldabilidad
- Estética

En esta investigación nos enfocaremos en las propiedades biológicas del cobre, principalmente en su capacidad de destruir microorganismos y bacterias existentes en el ambiente, ya que esta es la que nos importan para efectos de esta memoria.

5.5.4.1 Efectos bactericidas del cobre



Figura 5.16: Barra de cobre libre de bacterias.

Fuente: Libro: Generalidades sobre el cobre y sus usos

Toda persona carga con bacterias y microorganismos que se van quedando en cada rincón que visita, y así mismo recoge microorganismos de las demás personas, dependiendo de cómo se encuentren nuestras defensas, estas bacterias pueden causar diversas infecciones, provocando en muchas ocasiones severos problemas.

Al frecuentar lugares públicos, nos exponemos a múltiples microorganismo que se encuentran, tanto en el medio ambiente como en los distintos elementos a los que nos vemos enfrentados (barandas, manillas, etc.). Los microorganismos al estar en contacto con el cobre, dan fin a su ciclo de vida, debido a que posee propiedades bactericidas, lo que se define como cualquier sustancia o agente físico

⁴⁰ libro: Generalidades sobre el cobre y sus usos (Procobre segunda edición 1991)

que es capaz de destruir bacterias. Un ejemplo de esto son las barandas de cobre, las que a pesar de estar en contacto con muchos microorganismos, de variadas personas, siempre se encuentra libre de bacterias, gracias a esta característica del metal.

5.5.5 El poder del cobre

El cobre es un nutriente esencial en el cuerpo humano ya que juega un papel importante en la correcta función de muchos sistemas y órganos dentro del cuerpo, incluyendo los sistemas nervioso e inmunológico, el corazón, el cerebro y la piel. También ha sido reportado por investigadores médicos el valor que este posee en la estimulación de la producción de hemoglobina (glóbulos rojos), colágeno y otras proteínas clave que ayudan a estabilizar las capas de piel y promover la cicatrización de heridas. Se ha utilizado en aplicaciones cosméticas ya que mejora la apariencia de la piel y como se mencionó anteriormente, este también posee la capacidad de matar múltiples microorganismos, entre los que se encuentran muchas especies de bacterias, hongos, ácaros y virus, entregando así potenciales beneficios de las propiedades curativas de la herida⁴¹ (cupron.com. 2008).

5.5.6 Cómo el cobre destruye los microorganismos

Se sugiere en investigaciones científicas que el cobre elimina las bacterias mediante un ataque multifacético complejo, el cual detallaré a continuación, de acuerdo a la información

⁴¹ Extraído el 5 de junio del 2012 del sitio web <http://www.cupron.com/cupron-technology/power-of-cupron>

entregada en el sitio web de cooper andino (www.cooperandino.com⁴²)

5.5.6.1 Cómo el Cobre afecta a las bacterias

Se ha reportado en la literatura que el cobre al entrar en contacto con las bacterias interactúa con ellas mediante dos pasos secuenciales. Primero se produce una directa interacción entre el cobre con la membrana externa de la bacteria, causando su ruptura, y segundo se relaciona con la pérdida de los nutrientes vitales y agua en la bacteria, a través de las perforaciones en la pared celular, causando el debilitamiento general de esta.

5.5.6.2 Cómo el Cobre crea perforaciones en la membrana de la bacteria

Los organismos unicelulares como las bacterias, se caracterizan por tener una pared externa la cual posee una micro corriente eléctrica que la estabiliza, esta comúnmente es llamada como “potencial transmembrana”, y es, literalmente, una diferencia de voltaje entre el interior y el exterior de la célula. Existen fuertes antecedentes que indican que cuando la bacteria entra en contacto con el cobre ocurre un “corto-circuito” de la corriente en la membrana celular, lo que debilita la membrana y genera perforaciones. Otra teoría que explica la perforación de la membrana celular es su oxidación localizada, la que puede ocurrir cuando una molécula de cobre o ion cobre interactúa con algunos de los componentes de la membrana (tales como proteínas o ácidos grasos). Si esta interacción ocurre en presencia de oxígeno se está en presencia de un daño oxidativo en la membrana. El proceso de oxidación es análogo al que ocurre en una pieza metálica en que la oxidación genera “hoyos” en la superficie y debilita el material.

⁴² Extraído el 5 de junio del 2012 del sitio web http://www.copperandino.com/site/index.php?option=com_content&view=article&id=118&Itemid=168.

5.5.6.3 Cómo los iones cobre dañan la célula

Una vez dañada la membrana de la célula, la cual corresponde a su principal defensa, un flujo de iones cobre es capaz de penetrar la célula, estos afectan a una serie de procesos vitales dentro de ella. Entre estos procesos está el metabolismo celular (todas las reacciones que mantienen la célula viva), la acción del cobre es unirse a las enzimas que catalizan estos procesos desactivándolas. De esta manera, la bacteria ya no puede comer, respirar, digerir o crear energía para vivir

5.5.6.4 Cómo el Cobre afecta tan rápida y efectivamente a un amplio número de microorganismos

La velocidad con que se mueren las bacterias en contacto con el cobre, se debe a los múltiples efectos en los procesos vitales de estas, ya que una vez que la membrana es perforada, el cobre puede inhibir todas las enzimas impidiendo el transporte o digestión de los nutrientes, los mecanismos de reparación de la membrana y la multiplicación de esta. Es por esto que el cobre es de amplio espectro en eliminar bacterias que entran en contacto con él.

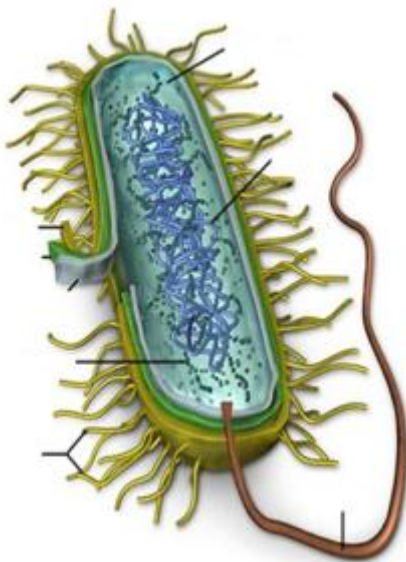


Figura 5.17: Imagen Bacteria
Fuente: Extraída el 30 de Junio de presentación
Luis America, Cooper Andino

**IONES COBRE PENETRAN LA
MEMBRANA
EXTERNA CAUSANDO:**



**PERDIDA DE NUTRIENTES
VITALES**

ALTERA EL METABOLISMO CELULAR

5.5.6.5 *Porque el cobre es seguro para el ser humano*

El cobre es un elemento esencial en la dieta alimenticia de los seres humanos, el contacto con este elemento no causa daño a la salud, ya el cuerpo humano posee todos los mecanismos necesarios para asimilar el cobre que entra al sistema, ya sea ingerido, por la piel o mucosas, un ejemplo de esto son los dispositivos intrauterinos, conocidos como T de cobre.

También se sabe que el cobre ayuda a las funciones vitales del cuerpo, como el sistema inmunológico, sistema nervioso, formación de la piel (colágeno) y procesos de cicatrización, también contribuye a la formación de glóbulos rojos, al mantenimiento de los vasos sanguíneos y huesos.⁴³

5.5.7 El cobre en Chile

Chile hace muchos años se convirtió en el mayor productor de cobre en el mundo, según el último informe del Servicio Geológico de Estados Unidos (2012), es además el país con las mayores reservas. Según este organismo estadounidense, Chile posee 190.000 millones de toneladas de cobre en sus reservas, un 26% más de los que se creía, por lo que se asegura que su extracción estaría asegurada, al menos por un siglo más⁴⁴

Con estos antecedentes, es lógico pensar que si un país produce mucho cobre, también lo consume mucho, pero no siempre es así, lamentablemente Chile se encuentra en estas condiciones, ya que posee una alta producción de cobre y un muy bajo consumo, lo que se

⁴³ Presentación personal Luis Améstica (2012).

⁴⁴ Extraído el 6 de junio del 2012 del sitio web <http://www.elmundo.es/america/2012/02/15/noticias/1329346204.html>

debe principalmente a la falta de educación o difusión al respecto, ya que al momento de elegir los metales a utilizar en sus productos, se beneficia al más económico, sin importar las propiedades que les puedan aportar a sus productos⁴⁵

La Corporación Nacional del Cobre de Chile (Codelco), es una empresa autónoma propiedad del estado chileno, que posee como negocio principal la exploración, desarrollo y explotación de recursos mineros de cobre y subproductos, así como también su procesamiento hasta convertirlos en cobre refinado, para su comercialización⁴⁶

Codelco corresponde al primer productor de cobre en el mundo y además es poseedor del 20% de las reservas mundiales de cobre⁴⁷

A partir de 1990, se puede destacar una notable expansión de la producción a través de la llegada de nuevos capitales.

El cobre debido a su crecimiento sostenido en el tiempo, se ha convertido en una parte importante de la economía chilena, gracias a la alta demanda de este metal en todo el mundo, debido a que se está siempre encontrando nuevas aplicaciones para su uso. De hecho, la participación que tuvo, el 2010, la minería en el PIB del país, alcanzó un 19,2% y si sólo consideramos la minería del cobre este fue de un 17,4%.

⁴⁵ Libro: Generalidades sobre el cobre y sus usos (Procobre segunda edición 1991) p. 10

⁴⁶ Extraído el 17 de mayo del 2012 del sitio web www.codelco.cl

⁴⁷ Documento pdf historia de la minería en Chile (Codelco)

6 Estado del arte

6.1 Tecnología textil con micropartículas de cobre

En el mercado a nivel internacional, se registran dos empresas relacionadas a la creación de tecnologías con incorporación de micro partículas de cobre a sus productos, estas corresponden a:

- CUPRON (EE.UU)
- COPPER ANDINO (Chile)

Si bien existen otras empresas y marcas que comercializan productos con incorporación de cobre en ellos, no se reconoce la creación de tecnologías propias aplicadas a dichos productos, más bien estas pertenecen a las llamadas alianzas estratégicas.



CUPRON, es una empresa estadounidense dedicada a transformar productos ordinarios en extraordinarios productos, mediante su tecnología cupron en base a cobre, la cual es aplicada a diversos materiales y productos como por ejemplo, los textiles. De esta manera cupron contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas creando superficies antimicrobianas, evitando así posibles infecciones⁴⁸

⁴⁸ Extraído el 5 de junio del 2012 del sitio web <http://www.cupron.com/&prev=/search%3Fq%3Dcupron%26hl%3Des-419%26biw%3D1280%26bih%3D654%26prmd%3Dimvns&sa=X&ei=r7sJUJD3Fo-y8QT08ZnXCg&ved=0CFYQ7gEwAA>

6.1.1 Certificación de tecnología cupron

Actualmente la tecnología Cupron es la única aceptada por la NASA como producto antibacteriano, antifúngica y antiviral y además se encuentra involucrada en algunos procesos de Misiones Espaciales⁴⁹



Figura 6.1: Efectos de Cupron en el tejido del calcetín.

Fuente: Extraído el día 20 de Junio desde el sitio web <http://www.cupron.com/&prev=/search%3Fq%3Dcupron%26hl%3Des-419%26biw%3D1280%26bih%3D654%26prmd%3Dimvns&sa=X&ei=r7sJUJD3Fo-y8QT08ZnXCg&ved=0CFYQ7gEwAA>

6.1.2 Datos científicos

En el sitio web oficial de CUPRON, se expresa claramente el compromiso que se tiene con la con el desarrollo en investigación, en tecnologías y aporte a la humanidad de la siguiente manera⁵⁰:

CUPRON se ha comprometido a un programa de investigación, tanto en laboratorios de como

⁴⁹ Extraído el 20 de junio del 2012 del sitio web <http://mundsocks.blogspot.com/2012/03/los-calcetines-curativos-de-mund-con.html>

⁵⁰ Extraído el 20 de junio del 2012 del sitio web <http://www.cupron.com/cupron-technology-scientific-data>

en clínicas. Este compromiso con la investigación ha profundizado la comprensión no sólo de la ciencia detrás de su tecnología, sino también la amplitud de las aplicaciones de la tecnología para mejorar.

Hasta la fecha, los programas de investigación han tenido como resultado directo la publicación de más de 20 artículos científicos, y este compromiso con la investigación se mantiene activo hoy en día. Además de la investigación que soporta la tecnología Cupron especialmente, Hay una validación convincente de dominio público de los múltiples beneficios del cobre las que se mencionarán más adelante⁵¹(cupron.2008)

6.1.3 Procesos de fabricación del cobre usado por cupron

El Cobre de Cupron es molido y finalmente transformado a polvo, el que se puede trabajar con cualquier tipo de grado de cátodo de cobre, incluso con fuentes recicladas, esto dependerá de los niveles de pureza requeridos para cada aplicación. Luego el polvo de cobre se suma a una mezcla madre (secreto industrial) con un número de diferentes sustratos poliméricos incluyendo tereftalato de polibutileno (PBT), polietileno tereftalato (PET), nilón, poliolefina, ácido poli láctico (PLA), y muchos otros compuestos. Esta unión También se pueden hacer directamente con el cobre Cupron y la mezcla madre, en una variedad de fibras, y superficies sólidas. Ya que prácticamente No hay ninguna diferencia con los procesos de fabricación existentes. (cupron.2008)

⁵¹ Extraído el 20 de junio del 2012 del sitio web <http://www.cupron.com/cupron-technology-scientific-data>

6.1.3.1 Síntesis del proceso de Fabricación

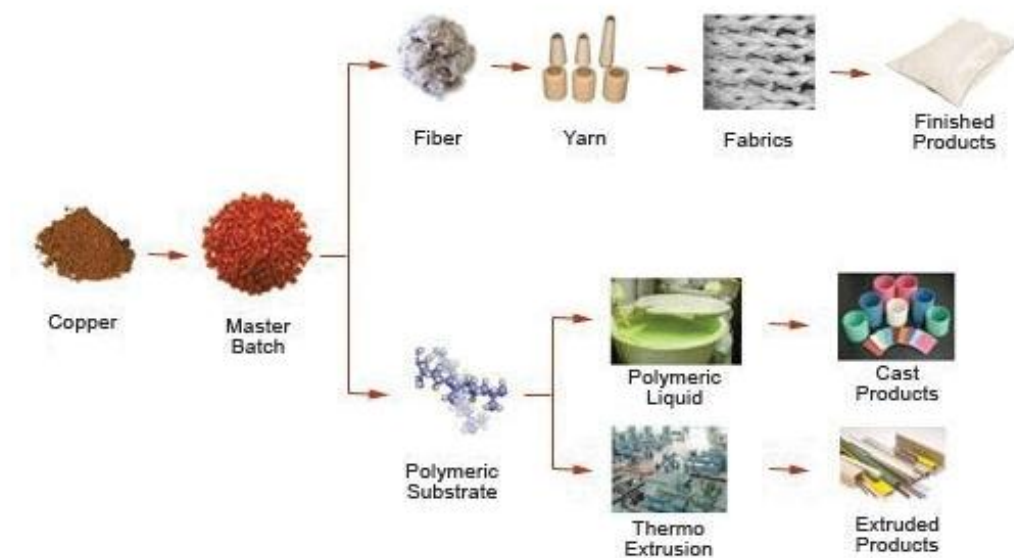


Figura 6.2: Síntesis del proceso de Fabricación.

Fuente: Fuente: Extraído el día 20 de Junio desde el sitio web <http://www.cupron.com/&prev=/search%3Fq%3Dcupron%26hl%3Des-419%26biw%3D1280%26bih%3D654%26prmd%3Dimvns&sa=X&ei=r7sJUJD3Fo-y8QT08ZnXCg&ved=0CFYQ7gEwAA>



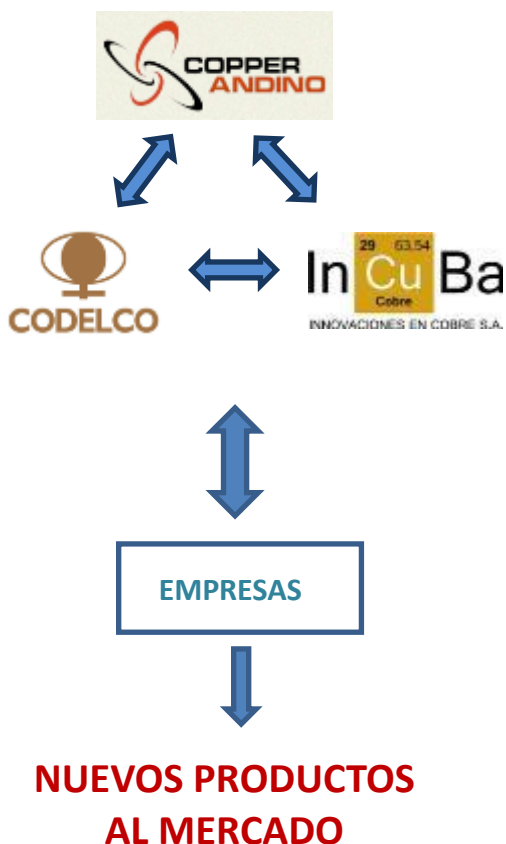
Copper Andino, es una empresa chilena pioneras en el mundo en DESARROLLAR Tecnologías CON aplicaciones de cobre como agente biocida en materiales poliméricos. Esta empresa en asociación con Codelco y su filial INCUBA, han desarrollado conjuntamente InCopper, una tecnología patentada que permite incorporar partículas de cobre en polímeros, resinas y gomas, creando todo tipo de superficies biocidas⁵²



Figura 6.3: Fibra de cobre para uso textil.

Fuente: Fuente: Fuente: Extraído el día 20 de Junio desde el sitio web <http://www.cupron.com/&prev=/search%3Fq%3Dcupron%26hl%3Des->

⁵² Extraído el 20 de junio del 2012 del sitio web http://www.copperandino.com/site/index.php?option=com_content&view=article&id=117&Itemid=167



COPPER ANDINO articula alianzas estratégicas exclusivas con empresas productoras y comercializadoras de modo de introducir productos con la propiedad biocida, valorada por los consumidores, al mercado

En el sitio web oficial de copper andino, se aclara que las superficies antimicrobianas de Cobre se deben considerar como un suplemento, no como un sustituto de las prácticas estándar de control de infecciones.

La tecnología InCopper se encuentra aprobada y certificada científicamente, que reducen la contaminación, pero no necesariamente previenen las contaminaciones cruzadas. Es por esta razón que ellos recomiendan a los usuarios seguir todas las prácticas del control de infecciones.

6.1.4 Certificación de efectividad de hilado con tecnología incopper

Prestigiosas universidades han estudiado los hilados con cobre, las cuales demuestran que los iones de cobre crean una zona natural de protección que elimina el 99,9% de bacterias y hongos.

En el año 2008 la prestigiosa agencia norteamericana EPA, Environmental Protection Agency, certificó al cobre como el único metal que tiene propiedades antimicrobianas y no contamina al medio ambiente⁵³

⁵³ Extraído el 5 de junio del 2012 del sitio web http://www.copperandino.com/site/index.php?option=com_content&view=article&id=117&Itemid=167

Como experiencia vivencial de la efectividad del hilado con tecnología incopper se encuentra el testimonio de Mario Sepúlveda, uno de los mineros atrapados en la mina San José (Chile, 2010), quien relató que “dentro del encierro, una de las cosas que más aprecié fueron los calcetines con fibra de cobre. Llegué a tener los pies en muy mal estado por la humedad, pero los calcetines me ayudaron a revertir esta situación, y lo mejor es que es producto nacional”. Los mineros atrapados recibieron calcetines con fibra de cobre, que en ese momento aún no se lanzaban al mercado⁵⁴

6.1.4.1 Análisis que demuestra efectividad de prendas con hilado Incopper® ante Bacterias y Hongos.



Figura 6.4: Certificados de los análisis que demuestra efectividad de prendas con hilado Incopper® ante Bacterias y Hongos.

Fuente: Facilitados por Luis Améstica, Cooper Andino, 2012.

⁵⁴ Extraído el 3de junio del 2012 del sitio web http://www.codelco.cl/lanzan-al-mercado-textiles-con-fibra-de-cobre/prontus_codelco/2011-03-26/115053.html

6.1.4.2 Certificado por el Programa de Microbiología y Micología ICBM

Facultad de Medicina de la Universidad de Chile.

BIOCH 

BIOTECNOLOGIA INTERNACIONAL S.A.

CERTIFICADO DE ANALISIS

CERTIFICADO NUMERO: N° 1834
FECHA DE ANALISIS: 25.08.2010

CLIENTE:
TEXTIL COPPER ANDINO SA
PROVIDENCIA – SANTIAGO
CHILE

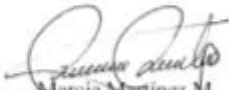
METODO: DETERMINACION ACTIVIDAD ANTIBACTERIAL USANDO AATCC TM-100

MUESTRAS:
HILADO TEXTIL CON TECNOLOGIA INCOPPER (HILADO INCOPPER)
HILADO TEXTIL SIN TECNOLOGIA INCOPPER (HILADO CONTROL)
AMBOS HILADOS SON POLIESTER 150/148

BACTERIA: ESTAFILOCOCO DORADO ATCC 25923
SOLUCION BACTERIANA = 4×10^8 UFC/ML
INOCULO = 200 MICROLITROS
BACTERIAS INOCULADAS = 80.000 UFC/SUPERFICIE

RESULTADOS:

MUESTRA	TIEMPO CONTACTO	UFC/SUPERFICIE	% REDUCCION
HILADO CONTROL	30 MIN	80.000	0%
HILADO INCOPPER	30 MIN	396	99,5%
HILADO INCOPPER	120 MIN	97	99,8%


Marcia Martinez M.
Laboratorio
DIVA II S.A.

Notas:

1. Los resultados contenidos en el presente informe, corresponden exclusivamente a los resultados obtenidos de las muestras individualizadas y reemplazadas en el laboratorio.
2. Este informe no puede ser reproducido de ninguna forma ni el logo, nombre o marca registrada por Bioch S.A., salvo que exista autorización previa de Bioch S.

La reducción de las bacterias y hongos es sobre el 90% en menos de 60 minutos, y sobre un 99% en menos de 90 minutos.

Figura 6.5: Certificado del Programa de Microbiología y Micología ICBM, sobre muerte bacteriana
Fuente: Facilitada por Luis Améstica, Cooper Andino, 2012.

BIOCH 

BIOTECNOLOGIA INTERNACIONAL S.A.

CERTIFICADO DE ANALISIS

CERTIFICADO NUMERO: N° 1864
FECHA DE ANALISIS: 21.09.2010

CLIENTE:
TEXTIL COPPER ANDINO SA
PROVIDENCIA – SANTIAGO
CHILE

METODO: DETERMINACION ACTIVIDAD ANTIBACTERIAL USANDO AATCC TM-100

MUESTRAS:
HILADO INCOPPER SIN PRELAVAR
HILADO INCOPPER LAVADO 1 VEZ
HILADO INCOPPER LAVADO 5 VECES
HILADO INCOPPER LAVADO 10 VECES
TODOS SON HILADOS DE POLIESTER 150/1/48

BACTERIA: ESTAFILOCOCO DORADO ATCC 25923
SOLUCION BACTERIANA = 4×10^7 UFC/ML
INOCULO = 200 MICROLITROS
BACTERIAS INOCULADAS = 80.000 UFC/SUPERFICIE

RESULTADOS:

MUESTRA	TIEMPO CONTACTO	UFC/SUPERFICIE	% REDUCCION
HILADO INCOPPER SIN PRELAVAR	30 MIN	396	99.5%
HILADO INCOPPER SIN PRELAVAR	120 MIN	97	99.8%
HILADO INCOPPER LAVADO 1 VEZ	30 MIN	21	99.97%
HILADO INCOPPER LAVADO 1 VEZ	120 MIN	12	99.98%
HILADO INCOPPER LAVADO 5 VECES	30 MIN	21	99.97%
HILADO INCOPPER LAVADO 5 VECES	120 MIN	19	99.97%
HILADO INCOPPER LAVADO 10 VECES	30 MIN	43	99.94%
HILADO INCOPPER LAVADO 10 VECES	120 MIN	4	99.99%

Marcia Martinez M.
Laboratorio
BIOCH S.A.

Notas:

- Los resultados contenidos en el presente informe, corresponden exclusivamente a los resultados obtenidos de las muestras individualizadas y reconocidas en el laboratorio.
- Este informe no puede ser reproducido de ninguna forma o si lo es, nombre o marca registrada por Bioch S.A., salvo que exista autorización previa de Bioch S.A.

La reducción de las bacterias y hongos es sobre el 90% en menos de 60 minutos, y sobre un 99% en 120 minutos.

Figura 6.6: Certificado del Programa de Microbiología y Micología ICBM, sobre Lavado de la tela.
Fuente: Facilitada por Luis Améstica, Cooper Andino, 2012.

Entre los estudios que se han realizado sobre la propiedad antibacterial del hilado con cobre mediante la tecnología INCOPPER® se encuentran los de efectividad lavado tras lavado, otorgando respaldo a las propiedades antibacterianas del producto en el tiempo, ya que su efectividad se mantiene con los lavados. Los resultados del Test de Desafío sobre hilado con cobre después de 50 ciclos de lavado mostro que el 99.95% de las bacterias Estafilococo Dorado eran eliminadas después de 30 minutos de entrar en contacto con el hilado. Hilado sin cobre después de 50 ciclos de lavado mostro cero efecto en eliminar bacterias, después de 30 minutos de contacto⁵⁵.

6.1.4.3 Efecto del número de lavados en la efectividad de hilado textil copper

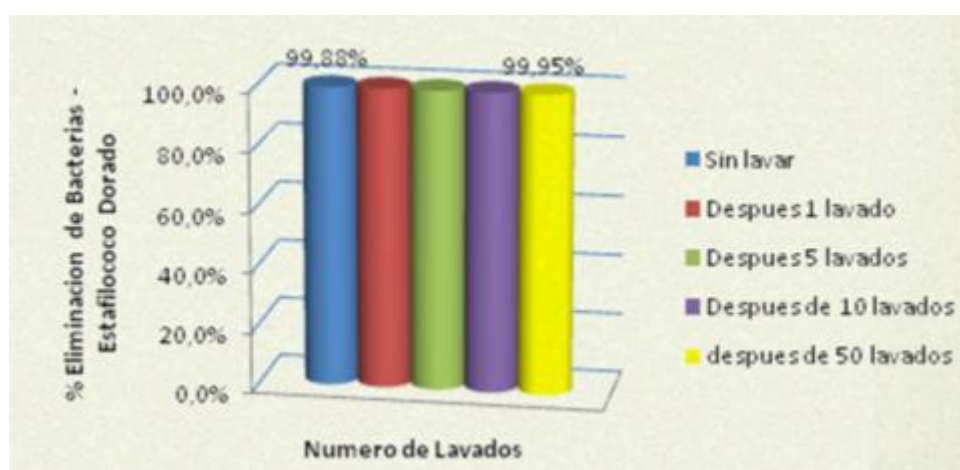


Figura 6.7: Efecto del número de lavados en la efectividad de hilado textil copper.

Fuente: Facilitado por Luis Améstica, Cooper Andino, 2012.

⁵⁵ Extraído el 25 de mayo del 2012 del sitio web http://www.copperandino.com/site/index.php?option=com_content&view=article&id=119&Itemid=169

El proceso de fabricación no es de total dominio público, ya que si bien COPPER ANDINO patentó esta tecnología en nuestro país, aún se encuentra en este proceso a nivel internacional, por lo que deben conservar el la mayor medida posible su secreto industrial, y así evitar posibles robos de propiedad intelectual. Sin embargo, a lo largo de esta memoria pudimos rescatar parte o síntesis de este proceso, con la información otorgada directamente de su creador, Luis Améstica, Dr. en ingeniería química y director de marketing y desarrollo de COPPER ANDINO, él que amablemente abrió las puertas de su oficina para recibirme y compartir su conocimiento, aportando significativamente al proceso de este proyecto.

6.2 Poliester



Figura 6.8: Poliester.

Fuente: Extraída el día 10 de Junio de 2012 desde el sitio web <http://tydagor.wordpress.com/2011/03/29/reaksi-pembentukan-serat-poliester-pet/>

Una de las categorías de polímeros es el poliéster ($C_{10}H_8O_4$), este contiene el grupo funcional éster en su cadena principal. A pesar de que poliésteres existen en la naturaleza, los que se conocen desde 1830, el término poliéster generalmente se refiere a los poliésteres sintéticos (plásticos), los cuales incluyen policarbonato y especialmente el polietileno tereftalato (PET), el que es uno de los poliésteres termoplásticos más importantes⁵⁶

El poliéster está formado sintéticamente con glicol etileno más ácido tereftálico, produciendo el polímero o polietileno tereftalato. Como resultado del proceso de polimerización, se obtiene la fibra, que es la base para la elaboración de los hilos para coser.

En la reacción entre el etilenglicol y el ácido tereftálico se obtienen unas fibras poliéster de propiedades muy parecidas a las del nylon y

⁵⁶ Extraído el 5 de junio del 2012 del sitio web <http://www.monografias.com/trabajos75/sintesis-poliesteres/sintesis-poliesteres.shtml>

que se conoce como terylene, terlenka o tergal⁵⁷

6.3 Algodón

6.3.1 El algodón



Figura 6.9: Algodón

Fuente: Extraída el día 10 de Junio de 2012 desde el sitio web <http://www.profesorenlinea.cl/mediosocial/Algodon.htm>

El algodón es una fibra natural vegetal utilizada como materia prima en la fabricación de tejidos y prendas de vestir, lo que le entrega una gran importancia económica. La facilidad que posee la fibra para ser trenzada en hilos, la resistencia, la absorbencia y la facilidad con la que se lava y tiñe generalizan su uso, contribuyendo también a que se utilice en la elaboración de géneros textiles variados⁵⁸.

Su extracción se lleva a cabo desde una planta y su cultivo es de los más antiguos. Los primeros escritos sobre el algodón son textos hindúes y datan 1500 años A.C, y los primeros productos fabricados con algodón datan desde unos 3000 años A.C⁵⁹.

6.3.2 Usos medicinales del algodón

6.3.2.1 Beneficios del Algodón

Existen variados usos para el algodón entre los que destacan sus usos medicinales, utilizado en casos de durezas de la piel, verrugas y otras afecciones cutáneas, el algodón hidrófilo sirve para absorber exudados de la piel, causadas por heridas, quemaduras o hemorragias⁶⁰.

⁵⁷ Extraído el 5 de junio del 2012 del sitio web <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cd/SEMexample.jpg?uselang=es>

⁵⁸ Extraído el 8 de junio del 2012 del sitio web <http://www.profesorenlinea.cl/mediosocial/Algodon.htm>

⁵⁹ Extraído el 29 de mayo del 2012 del sitio web <http://www.monografias.com/trabajos14/algodon/algodon.shtml#VARIE>

⁶⁰ Extraído el 3 de julio del 2012 del sitio web <http://www.misabueso.com/salud/Algod%C3%B3n>

6.4 Productos con tecnologías de incorporación de cobre.

6.4.1 Mercado

En el mercado global podemos encontrar tecnologías con cobre, aplicadas a todo tipo de materiales y superficies, tales como: polietileno, polipropileno, nylon, poliéster, policarbonato, abs, melaninas, siliconas y eva, entre otros.



Esta tecnología nos ofrece productos requeridos por distintos consumidores y para diversas actividades que estos quieran realizar, los cuales en ocasiones necesitan características muy específicas, como es el caso de las personas que sufren la enfermedad del pie de atleta. Una buena noticia en relación a la amplia gama de productos existentes en el mercado con estas tecnologías, es que todas se enfocan en un mismo fin, cuidar y proteger la salud de las personas.

Figura 6.10: Zoom virtual de fibras con micropartículas de cobre

Fuente: Extraída el día 30 de mayo de 2012 desde el sitio web <http://www.cupron.com/markets/consumers>

A continuación clasificaremos algunos de estos productos en 4 grandes áreas, de acuerdo a su enfoque comercial⁶¹

1. Consumidor
2. Medico
3. Industrial
4. Militar

⁶¹ Extraído el 20 de junio del 2012 del sitio web <http://www.cupron.com/markets/consumers>

6.4.2 Consumidor

6.4.2.1 Calcetines



Figura 6.11: Calcetín para diabéticos.
Fuente: Extraída el día 30 de mayo de 2012 desde el sitio web <http://www.cupron.com/markets/consumers>

Calcetín Diabético

Existe un calcetín de media pierna, destinado principalmente para los diabéticos. Este calcetín protege con cobre desde el tobillo hasta la punta de los pies, en esta zona elimina hongos, bacterias y virus que pueden infectarlos. Además no comprime la pierna, ya que cuenta con un puño no elástico que permite la buena circulación de la sangre. Es completamente remallado a mano y no tiene costuras internas, lo que evita cualquier roce que pudiese causar heridas en pies sensibles.



Figura 6.12: Calcetines deportivo.
Fuente: Extraída el día 30 de mayo de 2012 desde el sitio web <http://www.cupron.com/markets/consumers>

Calcetín de vestir

Existe una amplia variedad en este tipo de prenda consiste básicamente en sus diferentes colores y tamaños, algunos sobrepasan las rodillas, mientras que otros no alcanzan a llegar a los tobillos.

Calcetines Deportivos

En este tipo de calcetín, se puede observar una mayor cantidad de algodón, ya que su uso está predestinado a actividades de alto gasto energético y por consiguiente un alto nivel de sudoración.



Medias



Si bien no existe en el mercado actual una gran variedad de productos para la mujer con similares características, las empresas trabajan para abarcar sus necesidades y requerimientos, ya que estas buscan un producto que además de proteger y cuidar su piel, sea una prenda estéticamente bella.

Minimedia cobre antideslizante

Con fibra textil de cobre y antideslizante en su planta, además incluye acolchado para proteger y amortiguar la pisada del pie.

Figura 6.13: Minimedias con cobre y antideslizante

Fuente: Extraída el día 30 de mayo de 2012 desde el sitio web <http://www.cupron.com/markets/consumers>

6.4.2.1 Ropa interior mujer



Bikini cobre

Bikini de microfibras sin costuras, con parche de algodón y fibra textil con cobre. Corte tradicional

Figura 6.14: Bikini cobre.

Fuente: Extraída el día 30 de mayo de 2012 desde el sitio web <http://www.cupron.com/markets/consumers>

6.4.2.2 Ropa interior Hombre

Slip, y bóxer



Figura 6.15: Slip y Boxer.

Fuente: Extraída el día 30 de mayo de 2012 desde el sitio web <http://www.cupron.com/markets/consumers>

Ropa interior ergonómica con tecnología INCOPPER. Esta tela fue desarrollada especialmente por Ergowear para agregar otra característica exclusiva a su línea de productos ergonómicos, aprovechando la última innovación en tecnología de fibras antimicrobiana en cobre.

Las fibras de poliéster antimicrobicas con cobre protegen de infecciones por microorganismos en la piel. Además ERGOWEAR incorpora algodón a sus prendas para producir una textura natural, y con elastano para entregar elasticidad al producto.

Juego de belleza para el sueño



Figura 6.16: Juegos de belleza para el sueño.

Fuente: Extraída el día 30 de mayo de 2012 desde el sitio web <http://www.cupron.com/markets/consumers>

El cobre es un mineral esencial que puede ayudar a nuestros cuerpos a sintetizar proteínas como el colágeno, las que nos sirven como un reafirmante de nuestra piel.

Este producto actúa, debido a que los iones de cobre se infunden en el material por medio del tejido de la funda de la almohada cosmética, de esta manera los iones penetran la piel mientras dormimos, ayudando a promover la producción de proteínas y de los pequeños capilares de la piel⁶².

⁶² Extraído el 5 de junio del 2012 del sitio web [sueñohttp://www.cupronsales.com/](http://www.cupronsales.com/)

6.4.3 Ensayos clínicos demuestran mejoras significativas en la firmeza de la piel

En una clínica de EE.UU. 57 personas participaron en un estudio en donde la mitad de ellos recibió la funda de almohada Cupron y la otra mitad no. Ninguno de los grupos sabía de qué tipo de almohada se trataba, ni siquiera los investigadores, luego se realizó un seguimiento fotográfico de cada participante con el fin de evaluar los efectos en la piel. Después de cuatro semanas, se encontró que había una mejora significativa en la piel de las personas que utilizaban las fundas con cobre, en comparación con los que no lo hicieron.

Otra investigación realizada por la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Fairleigh Dickinson, sobre los efectos de cobre en las células de la piel, arrojó como resultado que este metal repara y afirma la piel, ya que aumenta la producción de colágeno elastina entre otras proteínas, además del crecimiento capilar ayudando así a reducir el daño que el estrés oxidativo puede causarnos. Estos resultados han llevado a apoyar el uso del cobre en productos cosméticos.

Estos son algunos de los productos que podemos encontrar en el mercado enfocados a mejorar la apariencia de la piel, y que a diferencia de los costosos tratamientos como las exfoliaciones químicas y la microdermabrasión, el cobre en la funda de almohada cosmética puede trabajar suavemente para ayudar a promover la producción de colágeno y otras proteínas que ayudan a mantener una piel más fresca suave y sana, disminuyendo notoriamente en tan solo cuatro semanas algunas líneas de arrugas existentes en nuestro rostro y piel en general.



Figura 6.17: Máscara para dormir

Fuente: Extraída el día 30 de mayo de 2012 desde el sitio web <http://www.cupron.com/markets/consumers>



Figura 6.18: Funda de almohadas

Fuente: Extraída el día 30 de mayo de 2012 desde el sitio web <http://www.cupron.com/markets/consumers>



Figura 6.19: Guantes para embellecer las manos mientras dormimos

Fuente: Extraída el día 30 de mayo de 2012 desde el sitio web <http://www.cupron.com/markets/consumers>



Figura 6.20: Toallas que previenen el mal olor provocado por la humedad

Fuente: Extraída el día 30 de mayo de 2012 desde el sitio web <http://www.cupron.com/markets/consumers>

6.4.4 Médico

Actualmente las infecciones relacionadas a la atención en los centros de salud, tales como MRSA, o estafilococo, y el tratamiento de heridas y la prevención (por ejemplo, las úlceras diabéticas o úlceras de decúbito) se han convertido en temas globales importantes, ya que sólo en EE.UU. el costo anual de estas infecciones alcanza los \$28B, con una mortandad aproximada de 100.000 personas. Y en el mundo, los gastos relacionados a insumos para el cuidado de la herida, corresponden a más de \$14B.

Se está trabajando arduamente, con el fin de atacar estos problemas en los centro de salud, por lo que su mercado médico se dirige a trabajar en proyectos destinados a reducir las infecciones intrahospitalarias y los costos asociados con las instalaciones sanitarias, también en ayudar a mejorar la cicatrización y por ultimo a mejorar la calidad de vida de los pacientes, integrando a sus productos la efectividad comprobada que entrega el cobre, en cuanto a propiedades antimicrobianas, antiinfecciosas, y mejoras en la piel y heridas.

En cuanto a la ayuda que se desea otorgar a los centro sanitarios para poder reducir las

infecciones asociadas a ellos y sus costos relacionados, las tecnologías con cobre son capaces de proporcionar protección a los trabajadores de estos centros y a los pacientes, reduciendo la posibilidad de contaminación cruzada, desactivando variadas infecciones causadas tanto por bacterias, hongos y virus. Todo esto a través del uso de cobre en telas tejidas y no tejidas para detener la propagación de enfermedades, por ejemplo, prendas de vestir (uniformes), muebles en las habitaciones y ropa de cama, también en dispositivos médicos, catéteres y herramientas quirúrgicas.

La empresa Chilena COPPER ANDINO se encuentra en progreso de proyectos relacionados al área de la salud, con telas no tejidas, las cuales se estiman que estén listas para salir al mercado a fines del presente año 2012⁶³

Dentro de esta nueva línea de productos, destacaremos los siguientes insumos hospitalarios.

- Mascarillas
- Vestimentas
- Apósitos no tejidos.
- Sabanas



Figura 6.21: Insumos hospitalarios con cobre
Fuente: Facilitada por Luis Améstica, Cooper Andino.

6.4.5 Industrial

Prendas para trabajos pesados

Existe una amplia gama de productos industriales, destinados principalmente a trabajos de esfuerzo físico en el hogar, lugares de trabajo y espacios públicos, de esta manera nos encontramos protegido contra microorganismos que son capaces de degradar los materiales industriales, ejemplos

⁶³ Extraído el 8 de junio del 2012 del sitio web <http://www.emol.com/noticias/economia/2012/05/18/541323/demanda-de-cobre-bactericida-podria-llegar-al-10-de-la-produccion-en-chile.html>

de esto son, materiales de construcción, uniformes industriales y tejidos de líneas aéreas.

Existe un calcetín diseñado para ser utilizado con botas de seguridad, los cuales poseen acolchado en el empeine y en la planta del pie, también posee una zona amplia de protección antimicrobiana y control del mal olor, ya que posee hilado con cobre, lo que también ayuda a disminuir la sudoración en los pies y como valor agregado, ellos ofrecen bordar el nombre de la empresa en sus productos.

6.4.6 Militar



Figura 6.22: Indumentaria militar con tecnología con cobre.

Fuente: Facilitada por Luis Améstica, Cooper Andino.

En el ejército, el bienestar de los soldados es fundamental en el momento de enfrentar cualquier misión, es por esto que se está trabajando en aplicar tecnologías con cobre integrándola en la ropa y en el calzado de los soldados, entregándoles así la protección óptima con productos mejorados. Un ejemplo de esto es el ejército israelí, el cual se ha convertido en el primer ejército del mundo en incorporar tecnologías con cobre a sus vestimentas.

En una de las reuniones con Luis Améstica, nos comenta que copper andino se encuentra en proceso de desarrollo de muchos proyectos, algunos recién en conversaciones o con acuerdo de confidencialidad, mientras que otros se encuentran bastante avanzados, como es el caso de las fuerzas armadas de Chile, en donde ya se están haciendo variadas pruebas para evaluar la resistencia y efectividad de los productos con tecnología incopper sometidos a extremas actividades.

7 Desarrollo de la investigación

7.1 Gestiones

En búsqueda de conocimiento, y adquisición del hilado con micropartículas de cobre, me pongo en contacto con Luis Améstica Dr. En ingeniería civil y creador de la tecnología INCOPPER de COPPER ANDINO, primero se le comenta la idea de realizar un proyecto de título para la Escuela de Diseño de la Universidad de Valparaíso, el cual se enfocará en el área de la salud, y se ha pensado como prioridad utilizar el hilado con tecnología incopper, para realizar un producto patentable como modelo de utilidad.

El Dr. Luis Améstica se muestra interesado en el proyecto y la aplicación que le podemos dar a nuestro producto, y luego de varias conversaciones nos obsequia un cono de hilado con micropartículas de cobre, para comenzar con el proceso de pruebas y confección de nuestro producto.

Con el fin de comprender el modo de actuar de su tecnología y eliminar dudas sobre posibles complicaciones al aplicar este hilado a un producto que se insertará en el área de la salud, se le realiza una breve entrevista a Luis Améstica, donde nos explica lo siguiente:

El hilado que nos obsequio tiene las siguientes características:

- Título hilado = 150/1/48 Denier, esto significa que en 10km su peso es de 150 gr. Y se conforma de 48 fibras.
- El material de hilado es poliéster con un 1% de cobre.
- El diámetro del hilado es de 30 micrones por fibra.
- El diámetro de la partícula de cobre es de 1 micrón.

- El hilado se estructura por torceduras en sus 48 fibras y golpes de aire que generan puntos de unión y firmeza. Con esto se obtiene un producto de calidad muy resistente a las necesidades del mercado.

Además explica parte del proceso de fabricación del hilado, para evaluar si este puede afectar la continuidad del proyecto.

Para entender de manera simple este proceso se diseña el siguiente mapa conceptual:

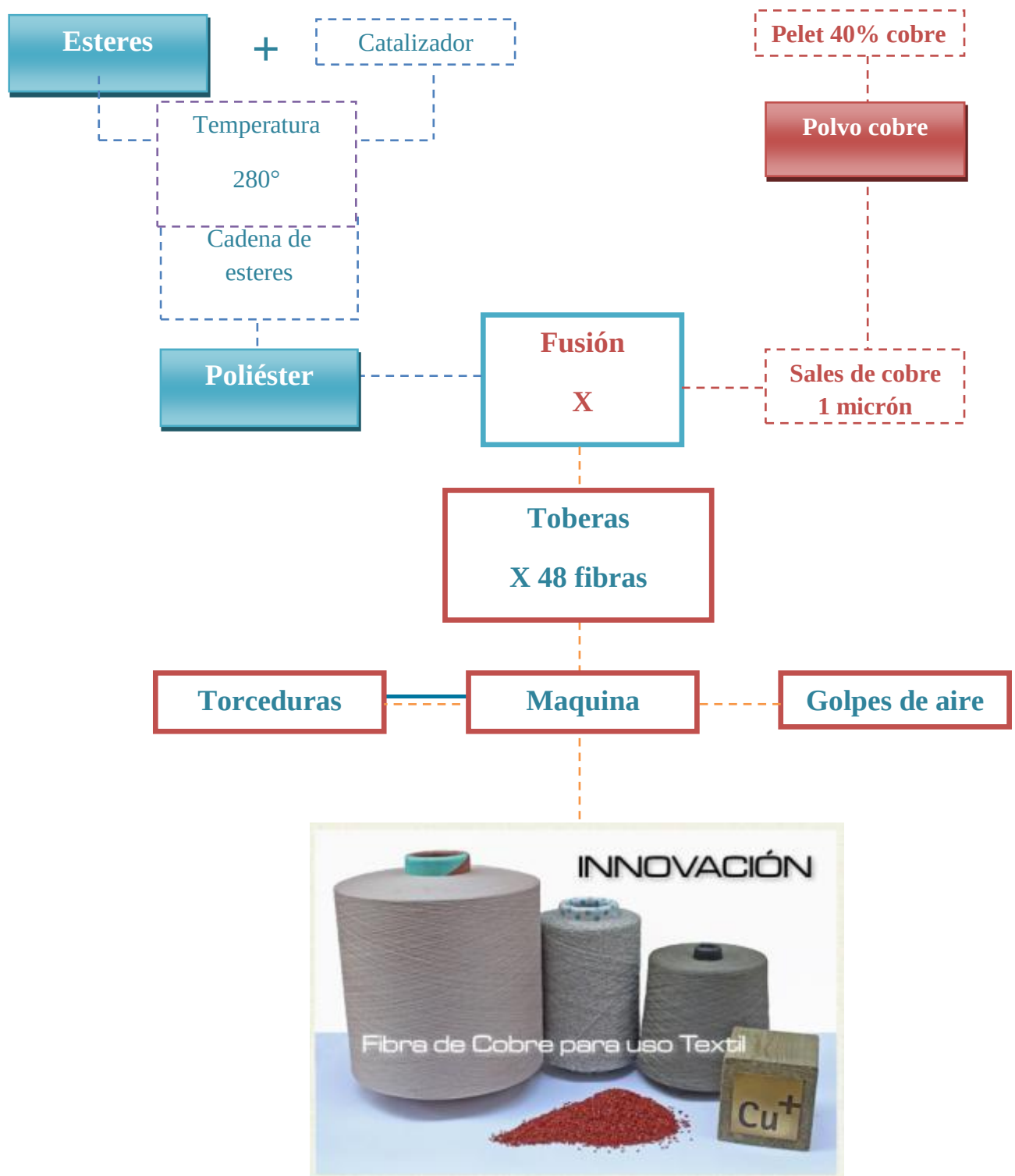


Figura 7.1: mapa conceptual del proceso de obtención del hilado con cobre.
Fuente propia

7.2 + Gestiones

GRUPO MONARCH (empresa chilena, textil) hace algún tiempo trabaja con los hilados de copper andino, con los que ha fabricado diversos productos como los que vimos en el capítulo anterior, y justamente por esta razón he decidido ponerme en contacto con Aldo Varas (gerente de negocios de MONARCH) para averiguar los cambios y costos que debieron realizar en la empresa para trabajar con esta nueva tecnología. De esta manera podré visualizar algunos de los posibles problemas o situaciones con las que podría lidiar más adelante en el proyecto.

Primero que todo, Aldo Varas nos comenta el gran impacto que causó la salida al mercado de los calcetines con fibras de cobre, incluso se les agoto el stock de ellos en menos de la mitad del tiempo estimado, por lo que tuvieron que comenzar a producir una mayor cantidad.

El impacto a nivel comercial ha disminuido con el pasar del tiempo, y según su visión es debido al alto precio que presenta el producto en el mercado, y la falta de información que se tiene en relación al cobre, pero él cree que es algo que se solucionará con el tiempo a medida que la tecnología incopper se incorpore a nuevos productos, y debido a esto es que en GRUPO MONARCH se sigue avanzando en nuevos productos con esta tecnología sumados a innovadoras aplicaciones.

Una de las cosas interesantes de esta entrevista fueron los datos arrojados con relación a los costos y gastos asociados a la incorporación de este nuevo hilado a sus productos, para lo cual se realizó la siguiente tabla:

<u>Gastos Y costos</u>	<u>Al pasar de lo tradicional a incopper</u>	
	<u>Calcetines</u>	<u>+ 40%</u>
	<u>Hilado x kl</u>	<u>+ 400%</u>
	<u>Maquinaria</u>	<u>+ 400%</u>

Tabla 7.1: Costos y gastos asociados al proceso de obtención de la tecnología Incooper.

Fuente propia

Aunque las diferencias son muy grandes, Aldo Varas nos aclara que debemos considerar que un calcetín solo contiene un 20% de hilado con cobre de su composición total, lo que funciona muy bien como estrategia al amortiguar estos porcentajes. Además estos porcentajes se encuentran directamente relacionados con el contrato existente con copper andino, ya que además de comprarles el hilado con tecnología incopper, ellos deben pagar un % por venta del producto.

7.3 Confección tela (gasa)

Se necesita evaluar el material del hilado biocida para analizar si este se comporta adecuadamente, en el proceso de tejido en telar, o bien para observar si este requiere de otros procesos o medidas a tomar en consideración para llegar a un producto final en óptimas condiciones.

Lo primero que haremos será buscar la ayuda profesional del diseñador textil y profesor de la Universidad de Valparaíso, Basilio Protasowiki.

Con la ayuda del profesor analizaré una tela gasa del mercado para obtener su título métrico, y así poder aproximar esas condiciones a nuestro trabajo.

7.3.1 Obtención título métrico

Síntesis de análisis y obtención de título métrico a gasa tejida del mercado.

TM	=	Titulo métrico
NE	=	Numero ingles
0,591	=	coeficiente para pasar de un titulo a otro
Trama=		Líneas o hebras horizontales en un telar
Urdimbre	=	Líneas o hebras verticales en un telar

Pesos de gasa del mercado

- Peso gasa: 10 x10 = **0,1890 gr.**
1mt = **18,9 gr.**
-
- Peso gasa: 10 x10 = **0,1890 gr.**
1mt = **18,9 gr.**

Densidades terminadas

- Urdimbre: 19 hebras x pulgada
- Urdimbre: 14 hebras x pulgada

Densidades terminadas

- Urdimbre: 10,5cm
- Urdimbre: 11,2cm

Pesos de 30 hilos

- Urdimbre x 30 hilos: **0,0416**
- Trama x 30 hilos: **0,0468**

Cálculos

- Urdimbre: $30 \times 0,105 / 0,0416 = \text{TM } 756$
- Trama: $30 \times 0,112 / 0,0468 = \text{TM } 71,8$

Transformación

- Urdimbre: $75,7 \times 0,591 = 44,73 = \text{NE}$
- Trama: $71,8 \times 0,591 = 42,43 = \text{NE}$

Comprobación

- Urdimbre: $19 \times 39,4 \times 1,05 / 75,7 = \text{10,38 gr.}$
- Trama: $14 \times 39,4 \times 1,12 / 71,8 = \text{8,6 gr.}$

Conclusión

$$10,38 + 8,6 = 18,93$$

Análisis correcto: peso inicial $18,9^2 (10 \times 10)$

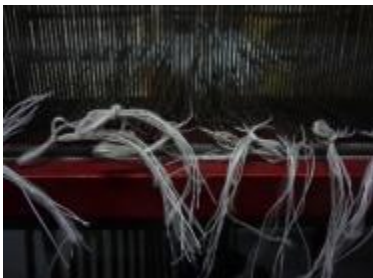
Con esto comprobamos que nuestro análisis es correcto, y obtenemos como resultado, datos que nos indican la cantidad de fibras que necesitábamos para confeccionar nuestra gasa tejida mixta con hilado de algodón, de título 40/3 y el hilado de poliéster con micropartículas de cobre de título 150/1/48.



7.4 Proceso de confección en telar

En el siguiente registro fotográfico se puede observar este proceso paso a paso.





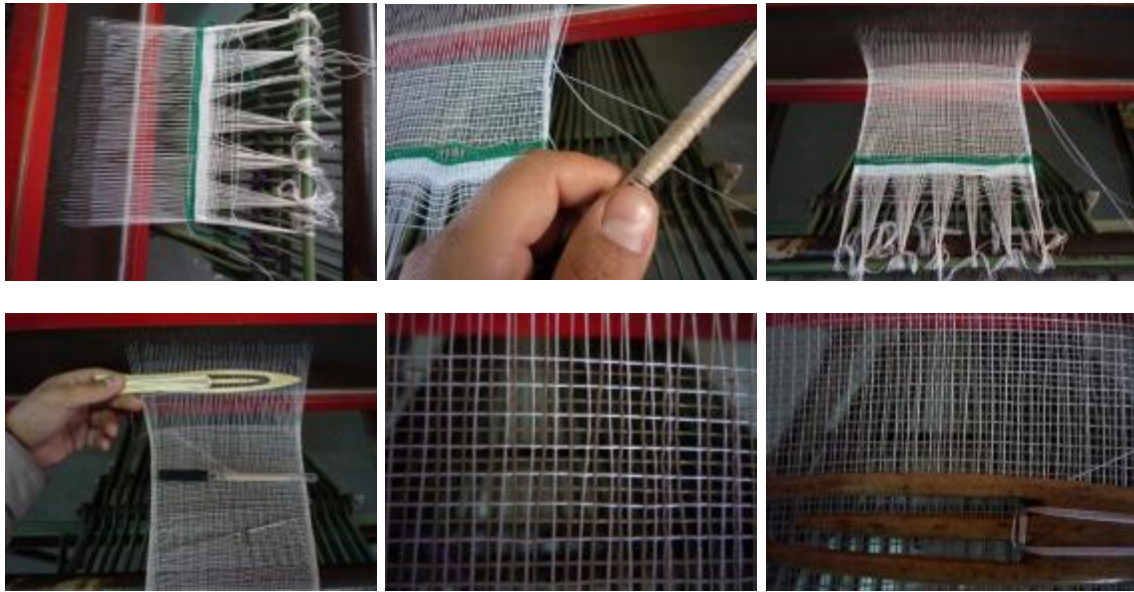


Figura 7.2: Desarrollo del proceso de fabricación de gasa tejida mixta.
Fuente propia

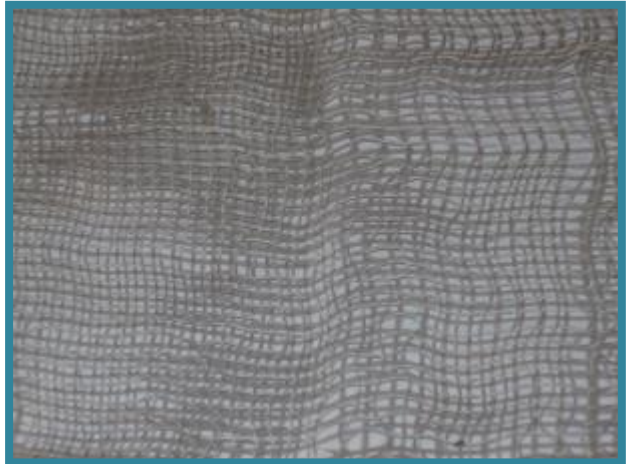
7.4.1 Conclusión

- Aún se requiere de un algodón más fino, ya que el utilizado no le proporciona la suavidad deseada a la tela.
- El hilado incopper se comporta mejor de lo esperado, ya que se afirma de buena forma al algodón y además sus 48 fibras tienden a separarse muy levemente, lo que provoca una textura muy agradable, suave y con espacios que pueden servir para una mayor área de transición de oxígeno.
- Aún que la tela, todavía no reúne las condiciones necesarias para su utilización final, esta nos servirá para realizar diversas pruebas a su composición y propiedades.

7.5 Análisis de efectividad de la tela

Si bien se reconocen prestigiosos análisis sobre la efectividad de las propiedades del hilado incopper, se hace necesario realizar algunos estudios extras, para otorgarle mayor validez y respaldo a este nuevo producto, y a su vez buscar posibles nuevas a propiedades.

Primero se hace un estudio, con 3 trozos de carne y cuero de cerdo de similares proporciones, considerando que nuestro producto se aplicara directamente a la piel de las personas, y que la piel de cerdo es la única de la especie animal compatible con el ser humano⁶⁴.



Los trozos de cerdo fueron expuestos a temperatura ambiente por 5 días, uno como control sin gasa, otro con gasa tradicional, y el último con gasa mixta biocida. Los resultados son los siguientes:

1

2

3

⁶⁴ Extraída el día 15 de mayo de 2012 desde el sitio web <http://adictamente.blogspot.com/2011/10/la-importancia-del-cerdo-en-la-medicina.html>



1) sin gasa

2) con gasa tradicional

3) con Gasa mixta

- 2) Se evidencia su descomposición avanzada y olor putrefacto.
- 3) Se encuentra en mejores condiciones que el anterior, pero aún así su olor es pésimo y su color más oscuro.
- 4) Su estado es notoriamente mucho mejor que los 2 anteriores y su olor es pésimo, pero no alcanza los niveles de los anteriores.

7.5.1 Análisis *in vitro*

Se realizó un estudio científico en los laboratorios de bacteriología molecular de la Universidad Diego Portales, en el que se analizaron varios aspectos de nuestro producto (tela gasa mixta tejida), tales como las propiedades de nuestro hilado con micropartículas de cobre, por lo que el producto y parte de su composición serán sometidos a bacterias *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*., ya que estas corresponden a bacterias que afectan ampliamente las heridas

Los tipos de análisis se enumeran con sus respectivos objetivos de la siguiente manera:

1. Análisis control, con gasa de algodón tradicional

Para corroborar que el algodón común y corriente no mata las bacterias

2. Análisis a tela mixta de algodón y cobre

Para evaluar su efectividad en su estructura tafetán.

El análisis se llevó a cabo según Test AATCC, de la siguiente manera:

El análisis se realizó de la siguiente manera, se puso un trozo de tela gasa mixta de muestra la Figura 7.2. Como control se usó un pedazo de gaza de 5 cm.



Figura 7.3: Tela mixta a estudiar.

Fuente: Laboratorio bacteriología molecular, universidad Diego portales

Luego se agregó 200 μL (Figura 7.4Figura 7.3) de las bacterias a analizar, que en este caso fueron *S. aureus* ATCC 25923 y *E. coli* ATCC 25922. Previamente crecidas a una concentración de 1×10^6 UFC/mL. Se dejó a 37°C durante 24 horas y se procedió a agregar 800 μL de suero fisiológico para arrastrar las bacterias desde los hilos. Se realizó una dilución seriada en base 10 (Figura 7.4) y se sembró en agar MH cada una de las diluciones.

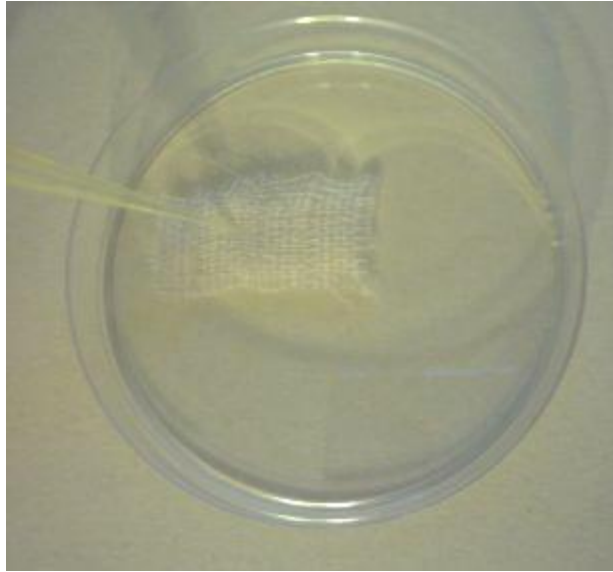


Figura 7.4: Aplicación de bacterias a la gasa a estudiar.
Fuente: Laboratorio bacteriología molecular, universidad Diego portales

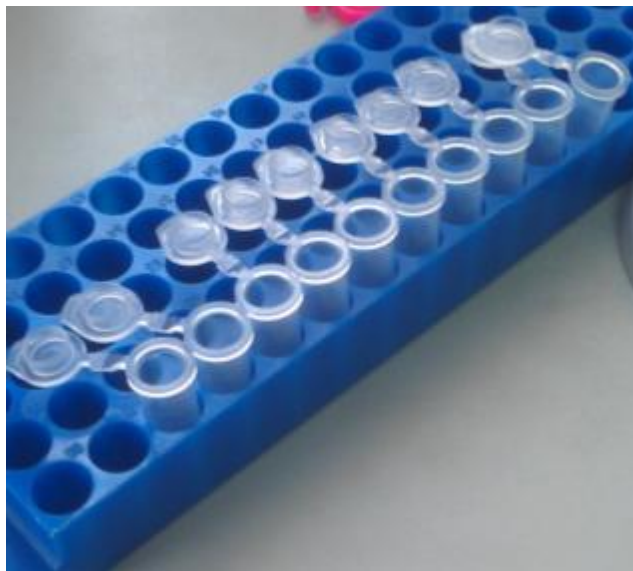


Figura 7.5: Diluciones a analizar.
Fuente: Laboratorio bacteriología molecular, universidad Diego portales

El resultado obtenido del crecimiento de bacterias luego de 24 horas en las distintas diluciones se muestra en el siguiente gráfico

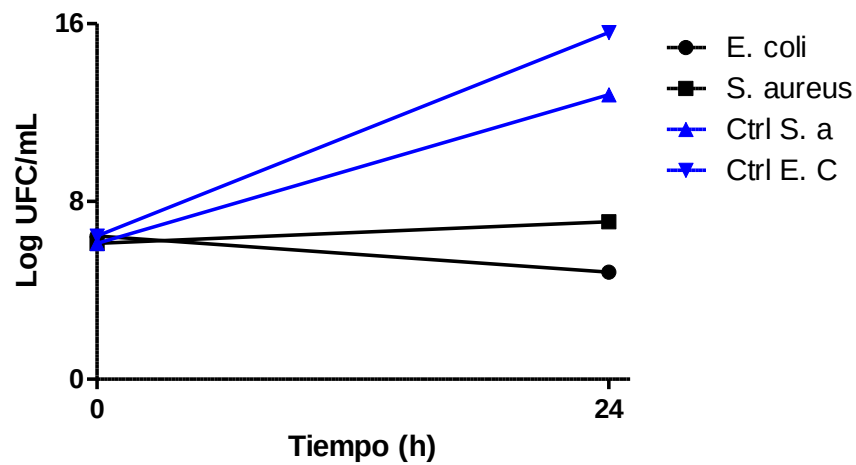


Figura 7.6: Gráfico análisis microbiológico utilizando gasa mixta.

Fuente: Laboratorio bacteriología molecular, universidad Diego Portales

Se puede determinar que el hilo genera una inhibición del crecimiento bacteriano en ambas cepas estudiadas respecto al control.

A continuación se observa el certificado que indica que la gasa con hilado de cobre tienen efectos biocidas:

Certificado de análisis

Fecha de análisis: 12.03.2013

Cliente: Guillermo Bizcarra

Método: Determinación actividad antibacterial usando AATCC TM-100

Muestras:

Hilado textil con tecnología incopper (hilado incopper)

Hilado textil sin tecnología incopper (hilado control)

Bacteria: *Staphylococcus aureus* atcc 25923 y *Escherichia coli* atcc25922

Solución Bacteriana = 1×10^6 UFC/mL

Inoculo = 200 microlitros

Resultados:

Tiempo (h)	<i>E. coli</i>	Ctrl <i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	Ctrl <i>S. aureus</i>
0,	6,450	6,45	6,12	6,12
24,	4,819	15,60	7,09	12,80

Valores en log UFC/mL

Según los datos obtenidos se puede determinar que el hilo genera una inhibición del crecimiento bacteriano en ambas cepas estudiadas respecto al control a las 24 horas de estudio respecto al control que aumenta la cantidad de bacterias.

Sebastián Lagos
16.452.167-2
Biotecnólogo

Notas:

1. Los resultados contenidos en el presente informe, corresponden exclusivamente a los resultados obtenidos de las muestras individualizadas y recepcionadas en el laboratorio de Bacteriología Molecular de la Universidad Diego Portales, el cual solo facilito sus instalaciones para realizar el presente estudio.

Figura 7.7: Certificado de acción biocida de la tela mixta de algodón y cobre.

Fuente: Laboratorio de bacteriología molecular, universidad Diego portales

De este estudio se puede inferir que la gasa mixta es capaz de matar bacterias e impedir su reproducción al someter *E. coli* ante ella, ya que a las 24 hrs es posible observar una disminución en el número de bacterias, y al compararlas con el control se evidencia muerte bacteriana. Sin embargo en el caso del análisis con *S. auerus* al analizar el número de bacterias a las 24 hrs después de la exposición a la gasa, es posible observar un leve aumento en el número de bacterias, lo que al compararlo con el control nos indica un efecto sobre la reproducción de la bacteria ya que el aumento es significativamente mayor, lo que podría indicar desaparición de las bacterias debido a la falta de reproducción, a medida que van muriendo.

7.5.2 Análisis a herida infectada intrahospitalaria

Se desean realizar análisis con heridas de pacientes, para evaluar el efecto de la gasa *in vivo*, sin embargo no fue posible realizarlos, debido a las limitaciones tanto económicas como de protocolos médicos, por lo que se declinó esta opción postergándola para un futuro.

7.6 Tratamiento hospitalario más común

Se entrevistó a Evelyn Sáez, (técnico en enfermería y trabajadora del Hospital Dr. Sotero del Río de Santiago de Chile), sobre los protocolos de limpieza y curaciones de heridas más comunes realizados en el servicio público, ya que ella realiza estos procedimientos a diario y forma parte de sus actividades laborales frecuentes, además nos comenta como experiencia personal, que ambos padres sufren de diabetes, por lo que ha debido lidiar de manera muy estrecha con esta enfermedad, con todo lo que conlleva, como por ejemplo, curaciones y limpiezas de heridas, que en más de una ocasión ha debido realizarles a ambos padres en su hogar con los debidos resguardos.

Esta entrevista busca conocer el procedimientos que se debe realizar al momento de curar una herida simple, o simple abierta, para luego ver la posibilidad de aplicar este conocimiento de manera didáctica al producto final.

De acuerdo a la entrevista realizada, se dividirán en simples pasos a seguir, con la ayuda visual ilustrada correspondiente.

7.6.1 Pasos a seguir:

- 1) Lo primero que hacemos es lavar nuestras manos con alcohol gel y ponernos guantes de procedimiento, para retirar la gasa de la herida del paciente y evaluar la evolución de esta, inmediatamente se desecha la gasa junto a los guantes de procedimiento.

Solo si la herida contiene suciedad o elementos indeseables Se lava o irriga la piel en la zona afectada mediante el drenaje ejercido por una jeringa con Suero Fisiológico para eliminar los agentes contaminantes que pueden actuar como fuente de infección.

La ventaja de estas soluciones es que presentan un PH neutro y alcanzan una buena concentración plasmática que no altera el proceso de cicatrización.

- 2) Nuevamente lavamos nuestras manos y abrimos con mucho cuidado una ampolla de suero fisiológico, la cual la depositaremos en un contenedor limpio.
- 3) Nos ponemos guantes estériles y tomamos con pinzas una gasa, a la cual le aplicaremos suero fisiológico quitando sus excesos.
- 4) Luego se aplica la gasa a la herida suavemente con la técnica de arrastre. la cual consiste en pasar la gasa de un extremo a otro de la herida, ejerciendo una leve presión sobre esta, para extraer cualquier tipo de cuerpo ajeno a la piel.
- 5) Esta técnica se repite por lo general 3 veces, primero se pasa la gasa por el centro de la herida, luego por el borde derecho y finalmente por el izquierdo, siempre de arriba hacia abajo y desechando los apósitos en cada pasada.

- 6) Finalmente esperamos a que la herida se seque (15 segundos) y se incorpora gasa sobre la herida con tela adhesiva para aislarla del medio ambiente, creando una barrera de protección contra posibles agentes contaminantes.

Esta Información fue corroborada por la enfermera jefe de esterilización del hospital Gustavo Fricke en una entrevista que veremos más adelante.

7.7 Diferencias y aplicaciones hospitalarias entre gasa tejida de algodón y sintética no tejida

Se requiere averiguar la diferencia entre los dos tipos de gasas que ofrece el mercado y que se aplican en los procesos intrahospitalarios, para ello se busca la opinión de Pilar Balboa (Enfermera jefe del Hospital Gustavo Fricke. Viña del - Mar Chile, 2012) y su asistente Sandra Vial (Técnico en enfermería encargada de bodega, 2012). Ellas nos explican primero que todo, que la gasa tejida con hilos de algodón es reconocida por su gran capacidad hidrófila⁶⁵ mientras que la no gauze o no tejida, contiene propiedades hidrófilas pero con mucho menos capacidad, y para entregar un dato nos comentan que los pacientes con diabetes deben utilizar solo gasas hidrófilas de algodón debido al especial cuidado que se debe tener con sus heridas, sin embargo en muchas ocasiones se encuentran obligados a utilizar las no tejidas, debido a la falta de material apropiado por su alto precio.

Para distinguir claramente diferencias y características de ambos tipos de gasas, se elaboró la siguiente tabla:

⁶⁵ capacidad de absorbencia de los hilos

<u>Gasa</u>	<u>Materialidad</u>	<u>Capacidad hidrófila</u>	<u>Suavidad</u>	<u>Procedimiento</u>	<u>Gastos</u>
<u>Tejida</u>	<u>100% Algodón</u>	La mejor existente en el mercado	Es buena pero no excelente	<u>Pabellón Cirugías y heridas complejas</u>	Mayor a la no tejida
<u>No tejida</u>	<u>Sintética</u>	<u>No es lo mejor</u>	Muy buena	<u>Curaciones y limpiezas</u>	Menor a la tejida

Tabla 7.2: Análisis comparativo entre gasa tejida y no tejida.

Fuente: Pilar Balboa, Enfermera jefe, hospital Gustavo Fricke.

La gasa de algodón tejida es mucho mejor en cuanto a calidad versus la sintética no tejida.

Sin embargo por su bajo precio se utiliza con mayor frecuencia esta última.

La gasa de algodón tejida es utilizada preferentemente en procedimientos de mayor cuidado.

La gasa sintética no tejida es utilizada en procedimientos más comunes y simples.

Debido a la importancia que posee un buen tratamiento de heridas, destacando las sufridas por las personas diabéticas, se hace importante implementar tecnologías como la propuesta de gasa tejida de algodón con cobre para ayudar así a mejorar su calidad de vida, abarcando así personas con y sin problemas asociados a alguna enfermedad

Para analizar los posibles clientes de este producto, se hace necesario conocer la población mundial de diabéticos. Según la Federación internacional de la Diabetes (FID), existen 371 millones de personas con Diabetes en el mundo, aumentando en los últimos años en los países en desarrollo, en donde 4 de cada 5 personas la padece, evidenciándose en el año 2012 4,8 millones de muertes asociadas a la enfermedad, lo que se estima provocó gastos alrededor de 471 billones de dólares. (FID. 2012)

En Chile se calcula que 1.642.610 personas padecen esta enfermedad, lo que corresponde a un 12,78% de la población entre 20 y 79 años ⁶⁶. Se cree estaría facilitado por el aumento en la obesidad y sobrepeso en la población. (ADICH. 2012)

7.8 Procedimiento de curaciones de heridas: Análisis de conocimiento

Para determinar el conocimiento que poseen las personas, con respecto a la curación de heridas y los riesgos a los que se enfrentan, se realizó una encuesta a 40 personas de entre 20 a 79 años (criterio FDI) de las cuales se aplican 20 encuestas a personas con diabetes y 20 a personas sin diabetes de forma aleatoria.

⁶⁶ Extraído el 3 de febrero del 2013 del sitio web <http://www.adich.cl/>

. A continuación se presentarán los resultados de las encuestas aplicadas:

Personas sin diabetes				
	No	Poco	Medio	Alto
Posee conocimientos sobre curaciones de heridas	60%	35%	5%	
Posee conocimientos sobre riesgos en las heridas	40%	50%	10%	

Tabla 7.3: Instrumento que mide el conocimiento de las personas sin diabetes sobre el manejo de heridas.

Fuente propia.

Se puede observar claramente en la Tabla 7.3 que existe un conocimiento escaso en las personas sin diabetes en cuanto a las curaciones de heridas y los posibles riesgos asociados a un mal cuidado de las mismas.

En cuanto a las encuestas realizadas a las personas con diabetes, estas se realizaron en las afueras de la estación del metro los leones, ya que a este lugar concurre un gran flujo de público debido al comercio existente en el sector, y además tenemos un acercamiento al nuestro público objetivo.

La Tabla 7.4 muestra un resumen de los datos recopilados:

Personas con diabetes				
	No	Poco	Medio	Alto
Posee conocimientos sobre curaciones de heridas	10%	65%	10%	15%
Posee conocimientos sobre riesgos en las heridas	10%	30%	40%	20%

Tabla 7.4: Instrumento que mide el conocimiento de las personas diabéticas sobre el manejo de heridas.

Fuente propia.

Es posible observar un mayor conocimiento sobre el manejo de las heridas y sus riesgos al no tratarlas de forma adecuada, lo que se puede deber a las advertencias que se les hace a menudo con respecto a los riesgos que corren debido a su enfermedad, sin embargo el

porcentaje de conocimiento sigue siendo escaso para así poder tratar este tema de la mejor forma posible, debido a los riesgos importantes que se corren.

Debido a la falta de conocimiento del público en general y así de nuestros posibles consumidores, en cuanto a la importancia de un buen manejo de las heridas, se hace necesario aplicar técnicas de comunicación en nuestro producto con el fin de transmitir su intención y correcto uso, desde el exterior al interior del producto.

7.9 Comunicación de productos de primeros auxilios



Al observar los productos médicos enfocado a primeros auxilios y someterlos a un instrumento de análisis, podremos determinar cuáles son los colores y criterios más utilizados en su lenguaje comunicacional, para luego tomarlos como referentes al momento de resolver nuestro diseño.

Primeros auxilios: Dispositivos esenciales en lesiones.

Primeramente se analizan diferentes productos de primeros auxilios, relacionados a casos de heridas y lesiones vinculados directamente con el área de estudio (venta en farmacias). Con el fin de analizar cómo se presentan los colores utilizados, el manejo gráfico y sus aspectos comunicacionales en general, se creó la siguiente tabla⁶⁷

Figura 7.8: Línea curación de heridas nexcare.

Fuente: extraída el día 20 de mayo de 2012 desde el sitio web www.nexcare.com

⁶⁷ Basada en memoria de Gabriel Raúl Margaño Schmidt

	Imagen	Características
Lenguaje	Tipografía	
	Códigos	
Forma	Colores	
	Texto	
	Textura	
	Forma	
	Proporción	
	Fijación	

Tabla 7.5: Instrumento de análisis de la comunicación. Fuente propia

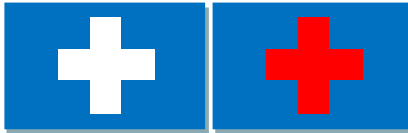
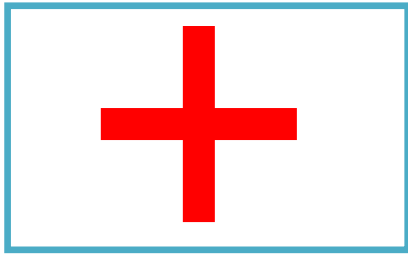


Figura 7.9: líneas de productos con tecnologías relacionadas al cobre.
Fuente propia.

Los códigos a utilizar en el caso del producto, tendrán directa relación con los de primeros auxilios o urgencia médica, ya que estos presentan una orientación similar a nuestro enfoque.

La comunicación de este producto deberá dar cuenta de su orientación y utilidad, por lo tanto tendrá que utilizar un lenguaje capaz de transmitir dicha situación, y sus características tecnológicas que le otorgaran el real valor agregado a este proyecto. En cuanto a la forma del producto a utilizar, este deberá cumplir con características que indiquen claramente los modos de uso corporal mediante texturas y curvas que evidencien su intención.

Al analizar la forma en la que se exponen los productos comunicacionalmente hablando (cajas) en los puntos de venta, se pudo observar que no existe con claridad un reglamento o norma a seguir, ya que existen productos con similares características pero con diferentes colores, aún así, se puede ver que la predominancia de algunos, como por ejemplo: los azules principalmente de fondo, seguido por los blancos que le otorgan limpieza visual y psicológica, luego los rojos específicamente aplicado a una cruz que comunica urgencia y finalmente los verdes en escasas situaciones.

Debido a lo observado se estima conveniente utilizar predominantemente el color azul en la comunicación de un producto común. Sin embargo al analizar los productos que poseen algún tipo de innovación tecnológica relacionada con el cobre, los colores predominantes cambian sustancialmente, predominando en estos casos los colores cafés, naranjos y cobrizos (colores cálidos), ya que estos aluden a la innovación transmitiendo el valor agregado relacionado con esta tecnología.

8 Desarrollo del proyecto

8.1 Propuestas

8.1.1 Propuesta conceptual

Se propone un sistema producto que mejore las condiciones de higiene en procedimientos hospitalarios y domésticos, relacionados a la atención de heridas, mediante una gasa mixta que disminuya y elimine los focos de infecciones múltiples existentes, gracias a las propiedades biocidas del cobre.

8.1.2 Propuesta formal

Mediante un producto que proporcione un método de atención eficaz y de fácil uso, a través de colores que identifiquen sus características rápidamente con formas simples y suaves que faciliten una adecuada aplicación.

8.2 Propuesta de producto

Se propone confeccionar una gasa mixta con propiedades hidrófilas y biocidas (Modelo de utilidad), para luego utilizarla como elemento base de 2 líneas de producto.

Línea

- Hogar
- Hospital (proyección a futuro)

8.2.1 Línea Hogar

Para la línea Hogar se propone un Kit básico de limpieza y curación de heridas simples, el cual consiste en un producto desechable, ya que se aplicará directamente en heridas o zonas posiblemente infectadas con microorganismos dañinos para la salud. Este kit contendrá los elementos necesarios para efectuar un procedimiento profesional en la comodidad del hogar, con la adecuada asistencia y pasos que deben seguir las personas al momento de su aplicación.

Además se añadirán 2 guías con el fin de informar y educar a las personas.

Guía 1

Esta guía nos ayudará a reconocer los tipos de heridas, para aplicar el producto adecuadamente, y así, no confundir con otras heridas que requieran imperativamente atención especializada de urgencia en un centro de salud.

Guía 2

Con esta guía aprenderemos algunas formas de prevenir posibles infecciones, con los cuidados y precauciones que debemos considerar para no contraerlas.

8.2.1.1 Elementos del kit

- 4 gasas (para limpieza).
- 4 parche de gasa mixta biocida para proteger la herida de agentes infecciosos.
- Guía 1 y guía 2.

Las gasas para limpieza tendrán un diámetro total de 40cm^2 , estas tendrán un diámetro final de 10 cm^2 aproximados.

8.2.2 Línea Hospital (proyección a futuro)

Para la línea Hospital, se proponen 2 set de gasas con propiedades biocidas, los que vendrán envasados en un packaging muy simple de papel.

8.2.2.1 Set 1, línea hospital

El primer set contendrá 50 gasas mixtas con propiedades hidrófilas y biocidas, destinadas para limpieza y curaciones de heridas simples. Estas tendrán un diámetro total de 40cm^2 y vendrán plegada en 16 partes cada una, lo que nos dará un diámetro final de 5 cm^2 aproximados.

8.2.2.1.1 Elementos del kit (set 1)

- 2 Pares de guantes estériles
- 2 Ampollas de suero fisiológico
- 1 Alcohol gel
- 2 pinzas anatómicas
- 1 jeringa
- 50 gasas (para limpieza)
- 50 parche de gasa mixta biocida para proteger la herida de agentes infecciosos.

8.2.2.2 Set 2, línea hospital

El segundo set contendrá 50 gasas mixtas con propiedades hidrófilas y biocidas, destinadas a pabellón, para ser utilizadas en cirugías y posteriormente en la recuperación de los pacientes con heridas de cuidado intensivo.

Estas tendrán un diámetro total de 200cm², y vendrán plegada en 32 partes cada una, lo que nos dará un diámetro final de 25cm x 12,5cm aproximados.

8.2.2.2.1 Elementos del kit (set 2)

- 2 Pares de guantes estériles
- 2 Ampollas de suero fisiológico
- 1 Alcohol gel
- 2 pinzas anatómicas
- 1 jeringa
- 50 gasas mixtas biocidas (destinadas a pabellón) para proteger la herida de agentes infecciosos

8.2.3Criterios

Los criterios para los distintos diámetros propuestos entre una línea de producto y otra, tienen directa relación con el uso al cual se destinan, ya que el primero (Línea Hogar) será utilizado en heridas simples, las cuales no presentan grandes hemorragias, por lo tanto la superficie de del producto no debiera ser de gran magnitud y volumen. Mientras que la segunda línea (hospital set 2) se enfoca en heridas complicadas abiertas, las que presentan gran separación de tejidos blando, y por consecuencia grandes hemorragias, las cuales deben ser atendidas en pabellón por un producto de mayor envergadura, con más capacidad de cobertura y absorción.

Además de lo anteriormente expresado, se deben evaluar aspectos estratégicos, tales como los económicos. Si pensamos que esta línea de producto será comercializada a nivel gubernamental o institucional para su uso laboral, en hospitales o diversos servicios de salud, el personal encargado de aplicar este producto a los pacientes, serán profesionales capacitados para ejecutar todas las acciones pertinentes en procesos de curación de heridas, y por lo demás, estos se encontrarán debidamente informados de las características y beneficios del producto. En conclusión a esta línea se agregarán guías y modos de uso con información más técnica que a la utilizada en la línea hogar, y para abaratar costos, un packagin con gráfica en un solo tono, ya que este será ofertado de manera personal, por ende no requiere de un atractivo mayormente visual.

En este caso, el consumidor no es el usuario final

No se requiere persuadir o motivar una acción de compra por medio del producto en sí mismo, sino más bien por medio de una adecuada estrategia de venta.

Finalmente todas estas acciones nos ayudarán a abaratar costos innecesarios, logrando así un proyecto más factible de llevar a cabo.

9 Estrategias del proyecto

9.1 Análisis competitivo

9.1.1 Competencia

De acuerdo a los estudios realizados anteriormente y a lo observado en la información obtenida con respecto al mercado, posemos decir que no existe una competencia 100% directa ya que los productos existentes se enfocan básicamente en proteger la herida de roces y de patógenos existentes en el aire y nuestro producto está enfocado a proteger la herida tanto de roces y de patógenos presentes en el aire y en eliminar los patógenos existentes directamente en la zona afectada, evitando así posibles infecciones asociadas a ellos. También nuestra tecnología permite obtener procesos de cicatrización más cortos y de mejor calidad debido a la mezcla de algodón y partículas de cobre.

9.2 Actores involucrados en el proyecto

Para la realización de este proyecto se requiere la participación de diversos actores los cuales detallaré a continuación:

- Copper andino: Creadores de tecnología Incooper.
- Empresas asociadas a la generación de insumos complementarios.
- Cadena farmacéutica que permita la comercialización del producto
- Ministerio de salud, Gobierno de Chile.
- Medios de comunicación masiva.

9.3 Clientes y consumidores

En esta etapa del proyecto solo nos enfocaremos en la línea hogar, dejando de lado la línea hospital ya que esta es una proyección a futuro.

Los clientes con los que esperamos contar para la comercialización de nuestro producto, son principalmente las cadenas farmacéuticas y las instituciones asociadas a personas con alguna enfermedad que requiera de esta tecnología. ya que es aquí donde se concentra el mayor número de posibles consumidores. También cabe destacar como consumidor cualquier persona natural que desee comprar el producto, ya que es por eso que se realizan dos propuestas de venta, una básica orientado principalmente a todo tipo de personas y otro kit de limpieza de heridas, enfocado a personas que deseen o requieran de un cuidado mayor en cuanto al manejo de sus heridas.

9.4 Proceso de Diseño

9.4.1 Génesis formal.

Los primeros bocetos nacen a partir de la gasa tradicional como elemento base, y de los conocidos parches curitas como elemento compuesto entre papel adhesivo y gasa no tejida.

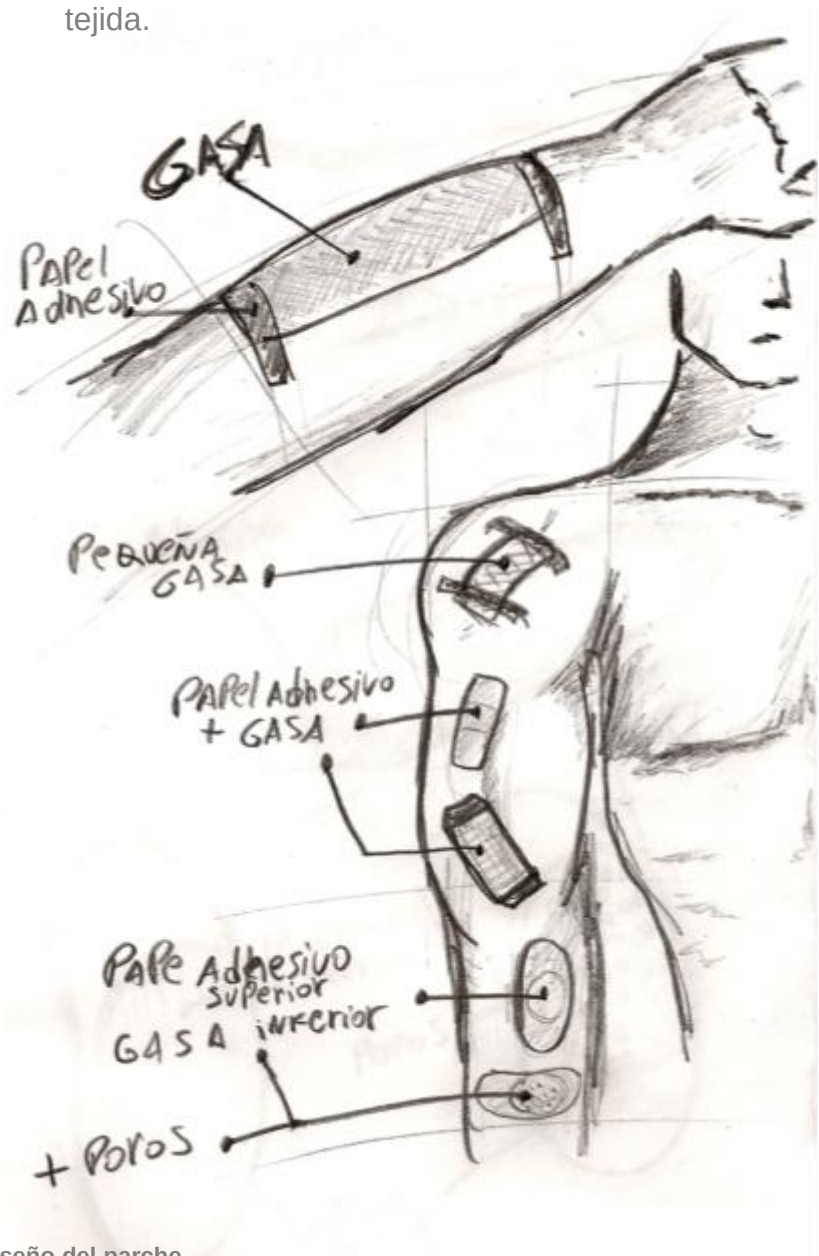


Figura 9.1: Croquis, proceso de diseño del parche.
Fuente propia

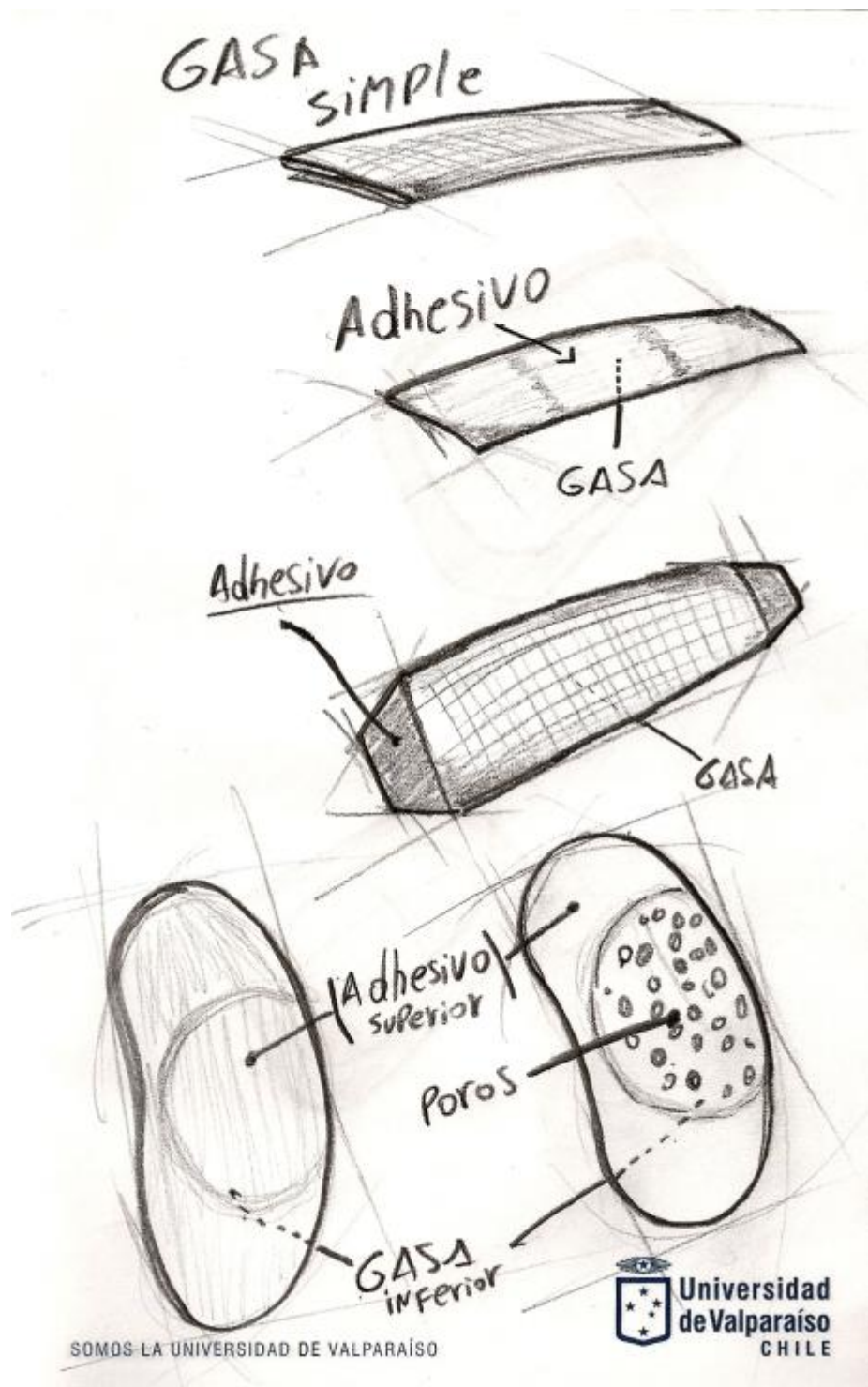


Figura 9.2: Croquis 2, proceso de diseño del parche.
Fuente propia

9.4.2 Línea hogar

Finalmente se escoge este último modelo para continuar trabajando en la **línea hogar**, y hacer las modificaciones que se necesiten para lograr un producto en óptimas condiciones.

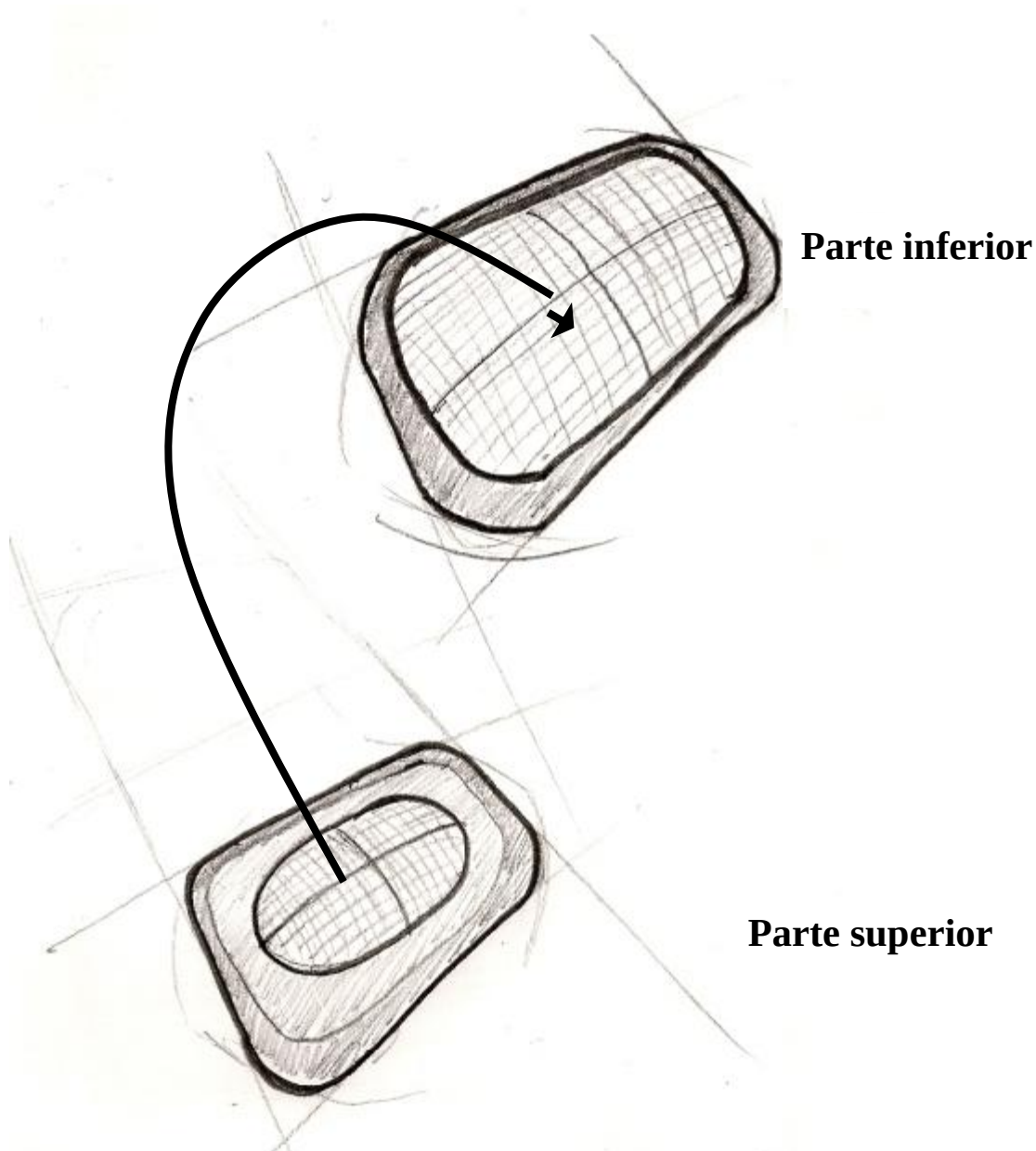
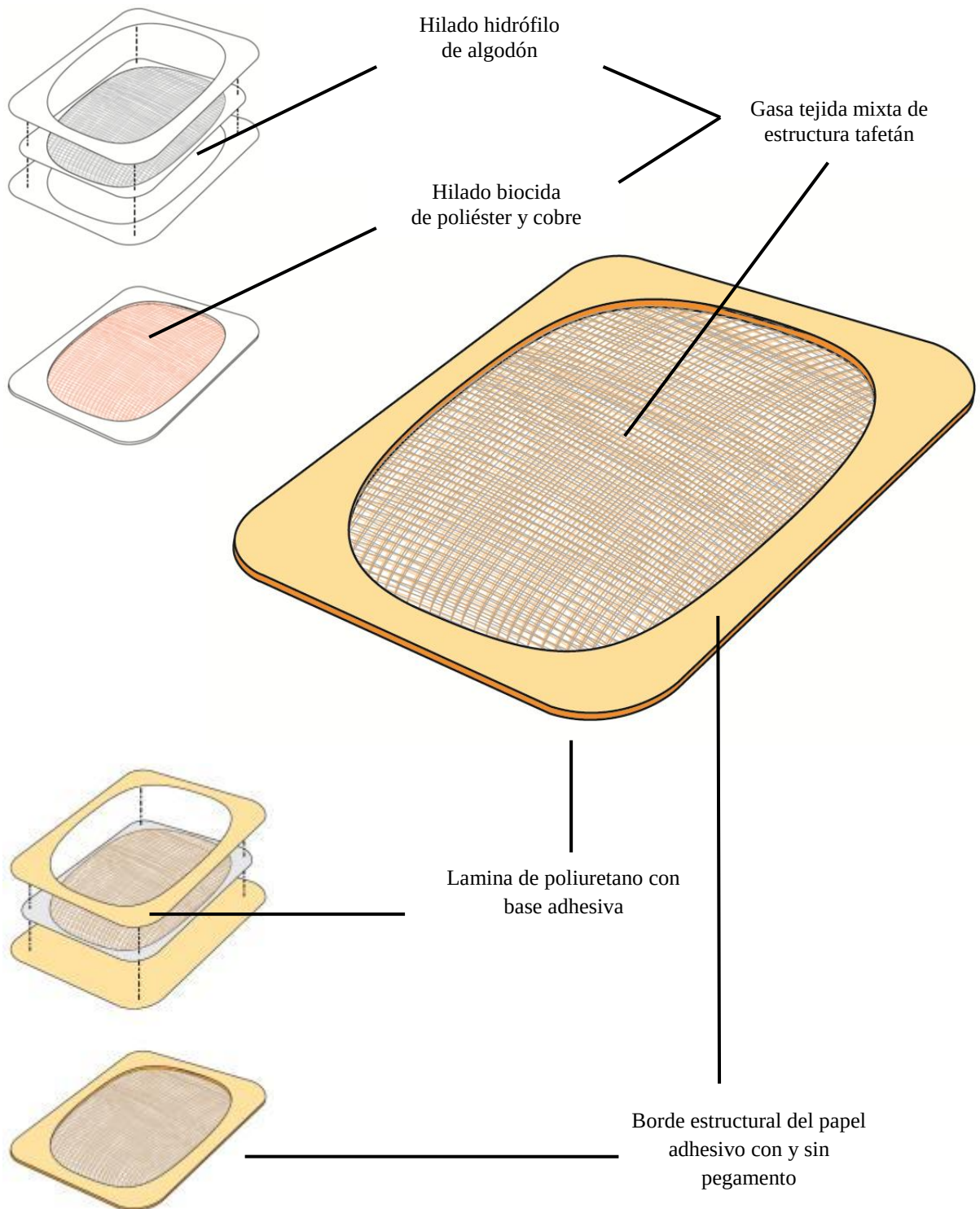


Figura 9.3: Croquis 3, proceso de diseño del parche.
Fuente propia

9.4.2.1 Propuesta de materiales línea hogar



9.4.2.2 Propuesta packaging línea hogar

En una primera instancia se propone un packaging muy llamativo, en donde todos sus elementos pueden ser visibles de manera muy atractiva.

Finalmente se desecha esta primera idea por estrategia de mercado, ya que el exceso de volumen afectaría directamente su almacenamiento en los puntos de venta.

Luego se proponen 2 variedades de venta en esta línea:

1. Venta de PARCHES DE COBRE
2. Venta de KIT DE CURACIONES.

El primero será un packaging con menos volumen que el segundo por razones obvias, en donde todas sus partes pueden ser vistas y utilizadas por el orden en el que se encuentran dispuestas, para evitar así posibles errores.

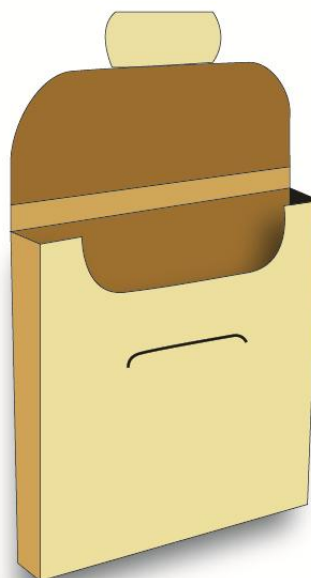
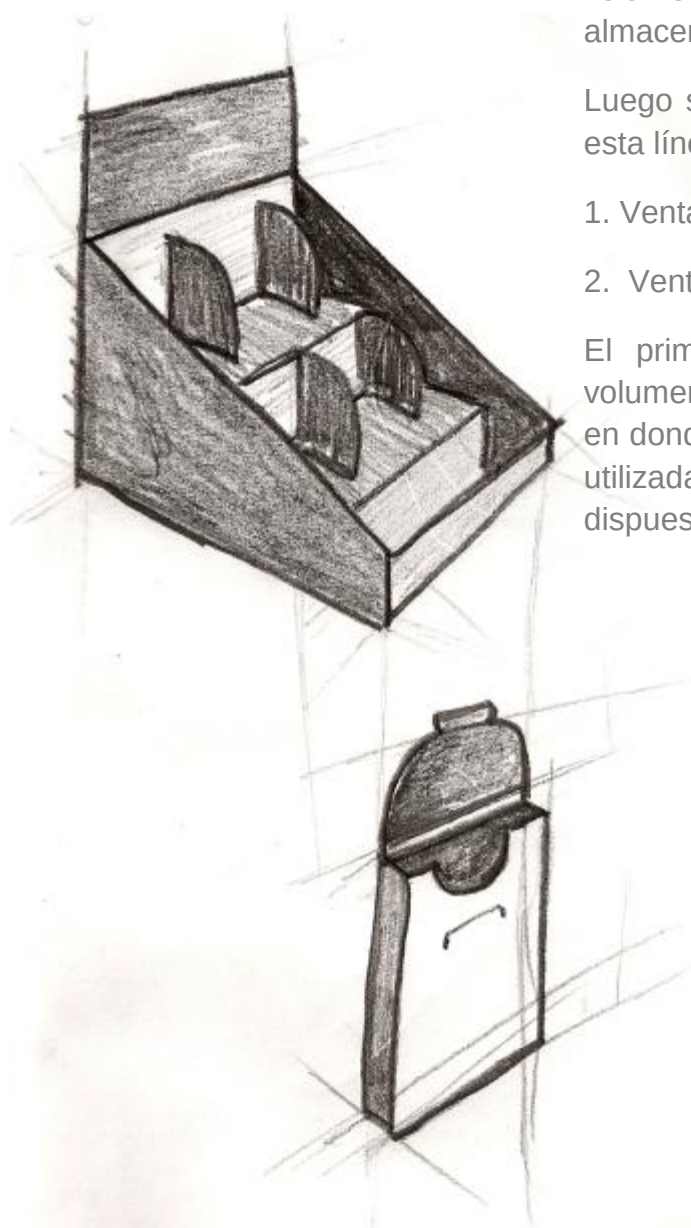


Imagen del Producto final (Solo parches)

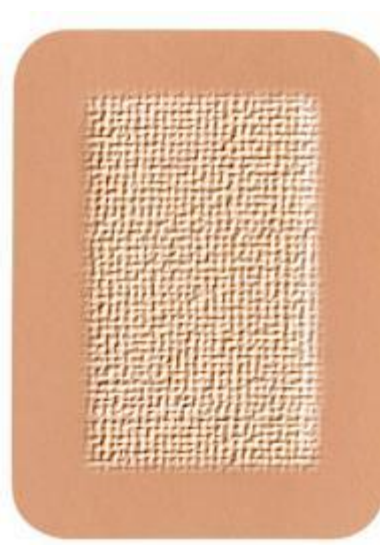


Imagen del Producto en venta



Imagen del Producto final (Kit de curaciones)



Elementos complementarios

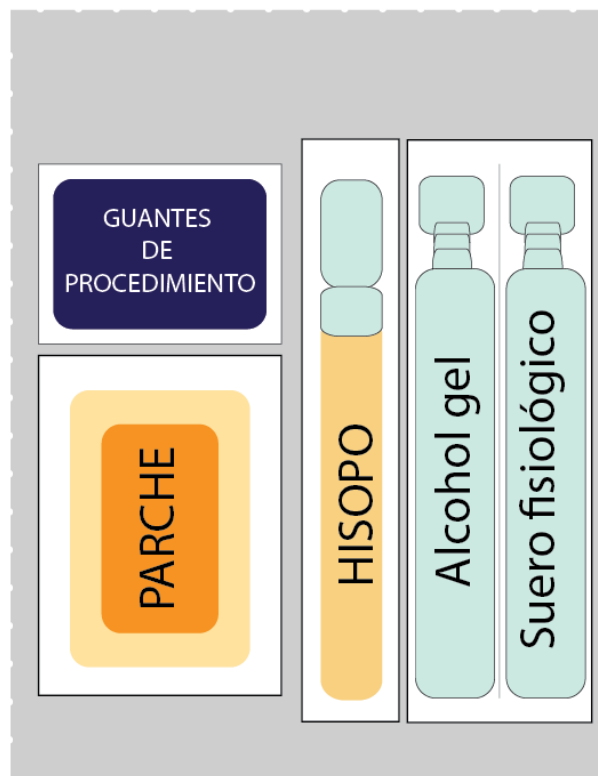
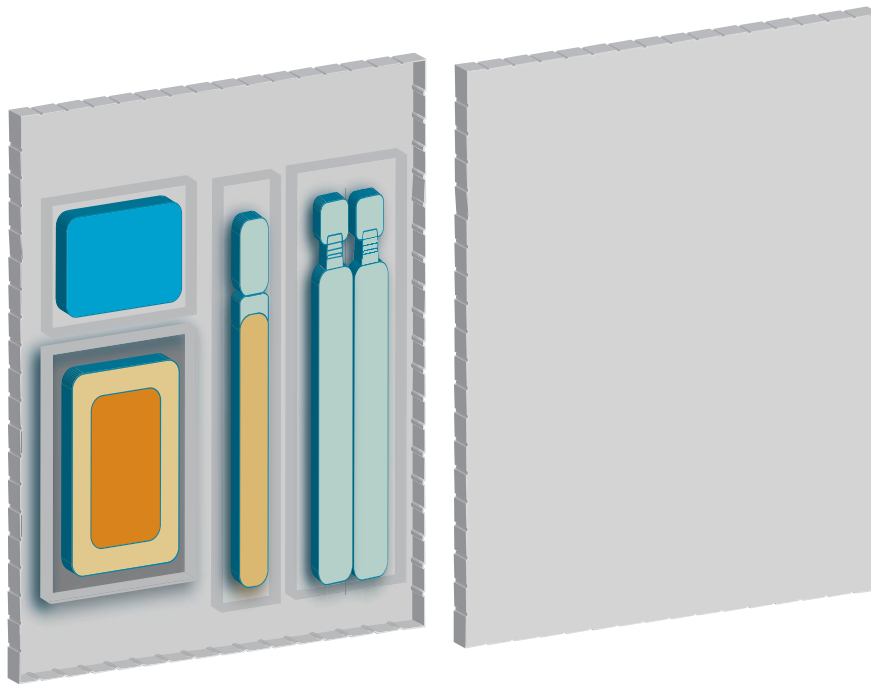


Imagen del Producto en venta



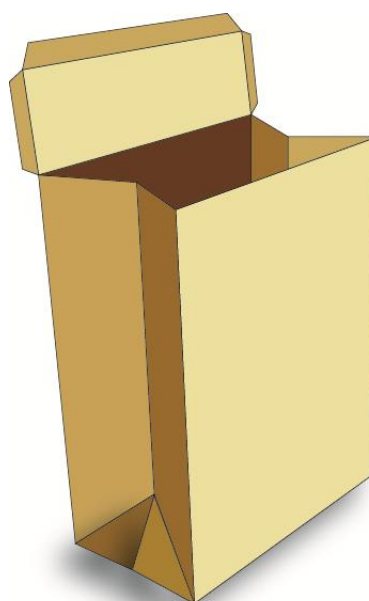
9.4.2.3 Propuesta línea hospital (proyección a futuro)

Esta propuesta, se menciona solo con el fin de dejar en claro que se considera realizar una línea de productos para el sector de la salud pública.

Para la línea hospital se propone un producto menos elaborado con un packaging de características muy simple y de bajo costo. Este producto se presentará en dos formatos, el primero para atención de heridas simples en procesos de curaciones y limpiezas, y el segundo se utilizará en cirugías, en donde las heridas presentan abertura de tejidos blandos más profundos y de mayor cuidado.

Set 1

- 50 gasas mixtas con propiedades hidrófilas y biocidas,
- Diámetro total: 40cm²,
- Diámetro final plegada: 5 cm² aproximados.



Elementos del kit (set 1)

- 2 Pares de guantes estériles
- 2 Ampollas de suero fisiológico
- 1 Alcohol gel
- 2 pinzas anatómicas
- 1 jeringa
- 50 gasas (para limpieza)
50 parche de gasa mixta biocida para proteger la herida de agentes infecciosos.

Set 2

- 50 gasas mixtas con propiedades hidrófilas y biocidas.
- Diámetro total de 200cm².
- Diámetro final plegada 25cm x 12,5cm Aproximados.

Elementos del kit (set 2)

- 2 Pares de guantes estériles
- 2 Ampollas de suero fisiológico
- 1 Alcohol gel
- 2 pinzas anatómicas
- 1 jeringa
- 50 gasas mixtas biocidas (destinadas a pabellón) para proteger la herida de agentes infecciosos

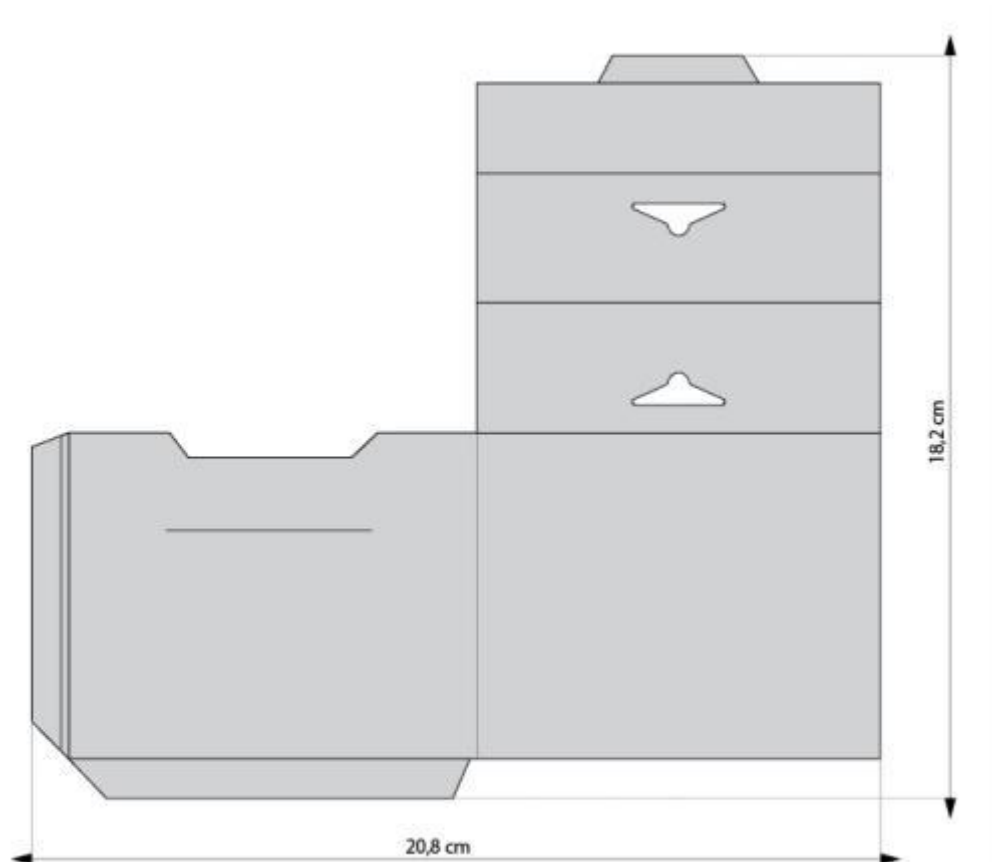
10 Planimetría

Unidad de medida: CM

Escala: 1:1 (proporcional al formato del documento)

Nombre del plano: Packaging parches copper gauze

Enfoque: Dimensiones totales

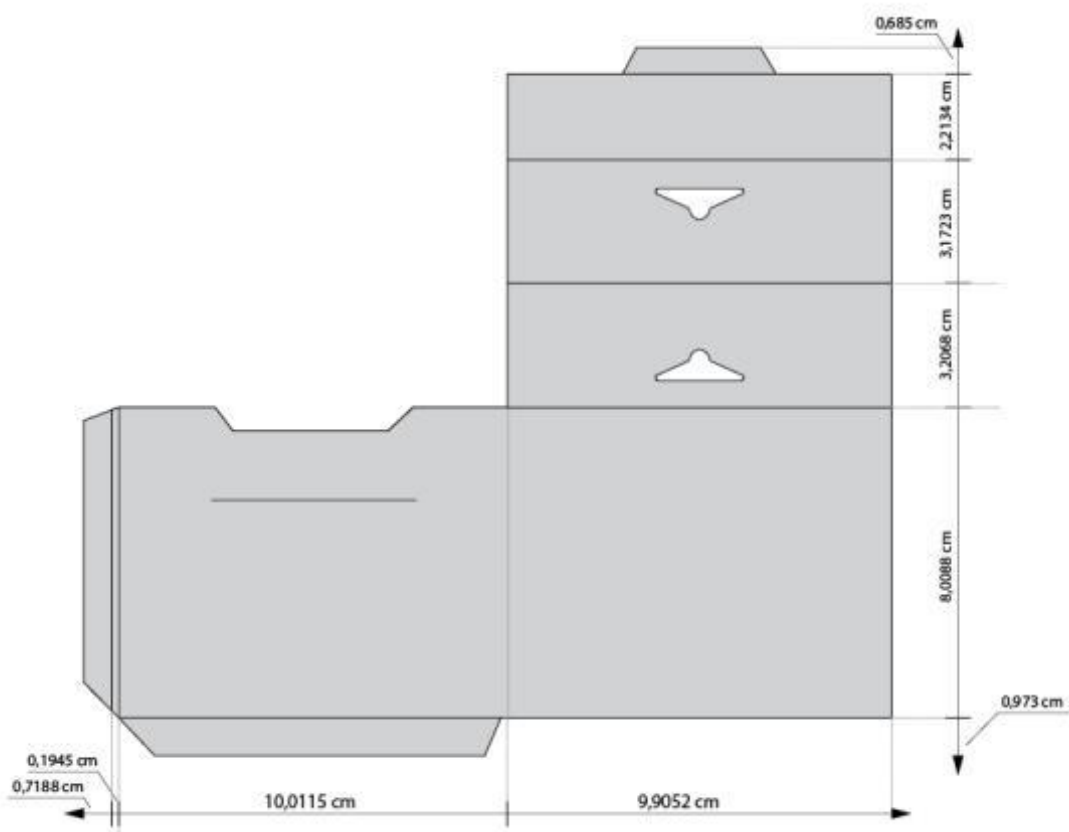


Unidad de medida: CM

Escala: 1:1 (proporcional al formato del documento)

Nombre del plano: Packaging parches copper gauze

Enfoque: Dimensiones de estructuras y pliegues

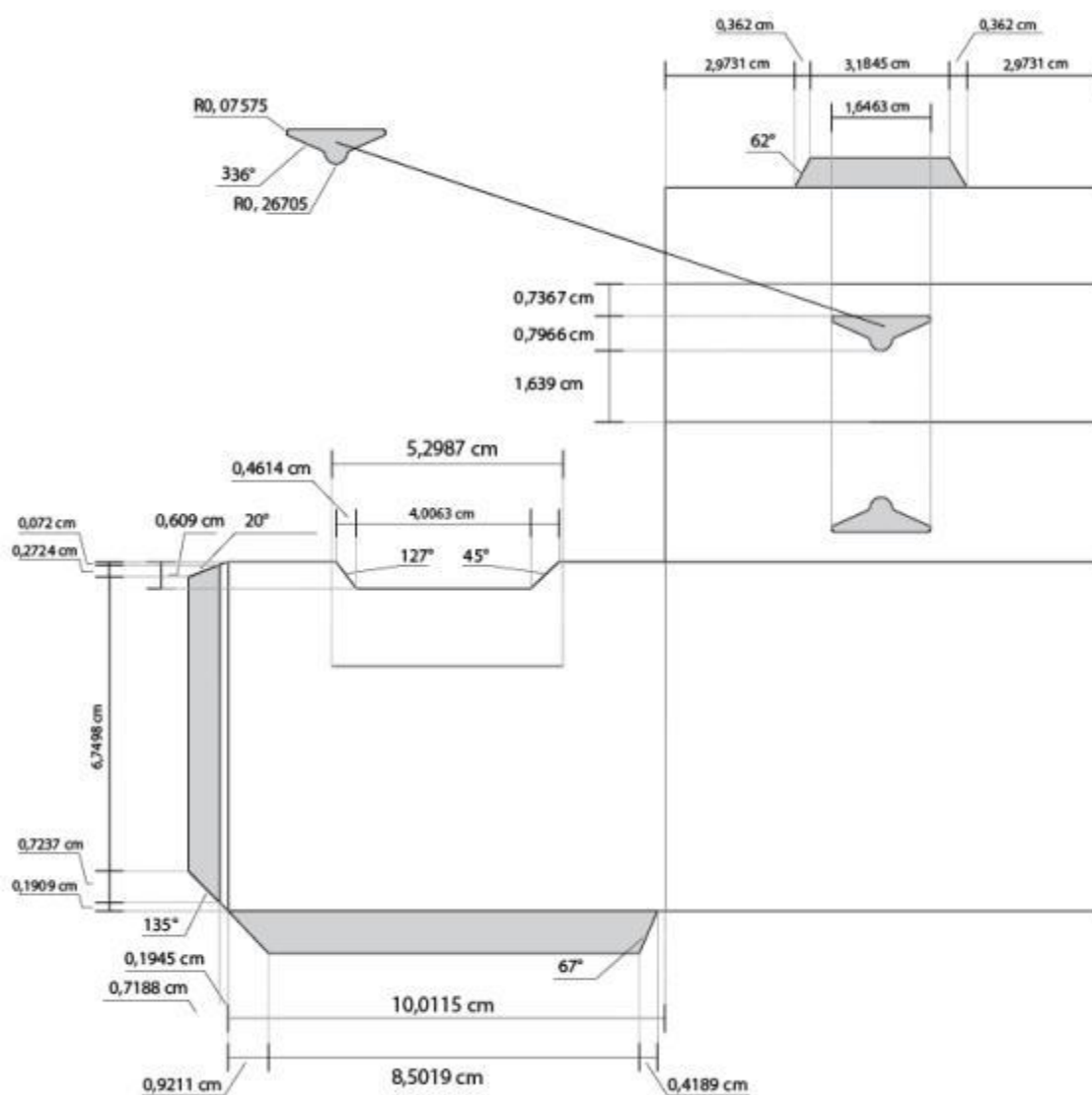


Unidad de medida: CM

Escala: 1:1 (proporcional al formato del documento)

Nombre del plano: Packaging parches copper gauze

Enfoque: Dimensiones de vínculos y troqueles

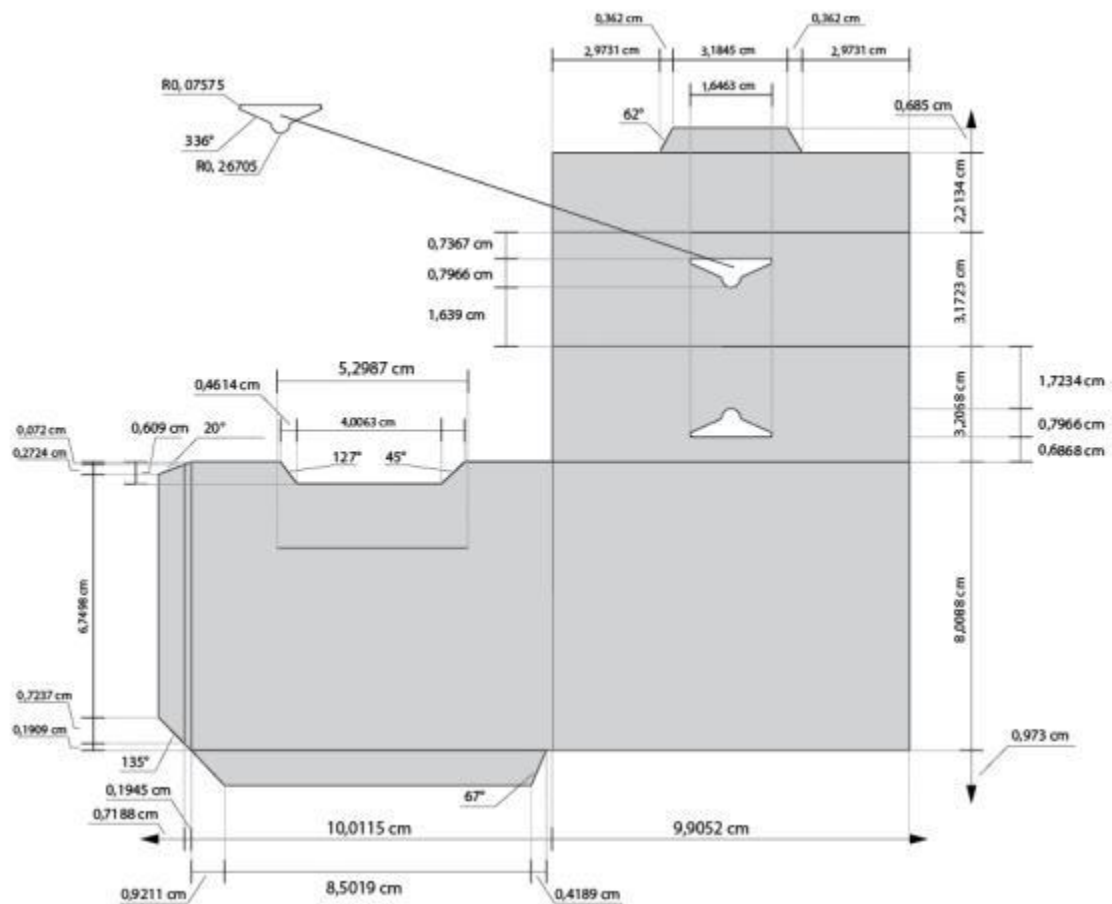


Unidad de medida: CM

Escala: 1:1 (proporcional al formato del documento)

Nombre del plano: Packaging parches copper gauze

Enfoque: Todas las dimensiones

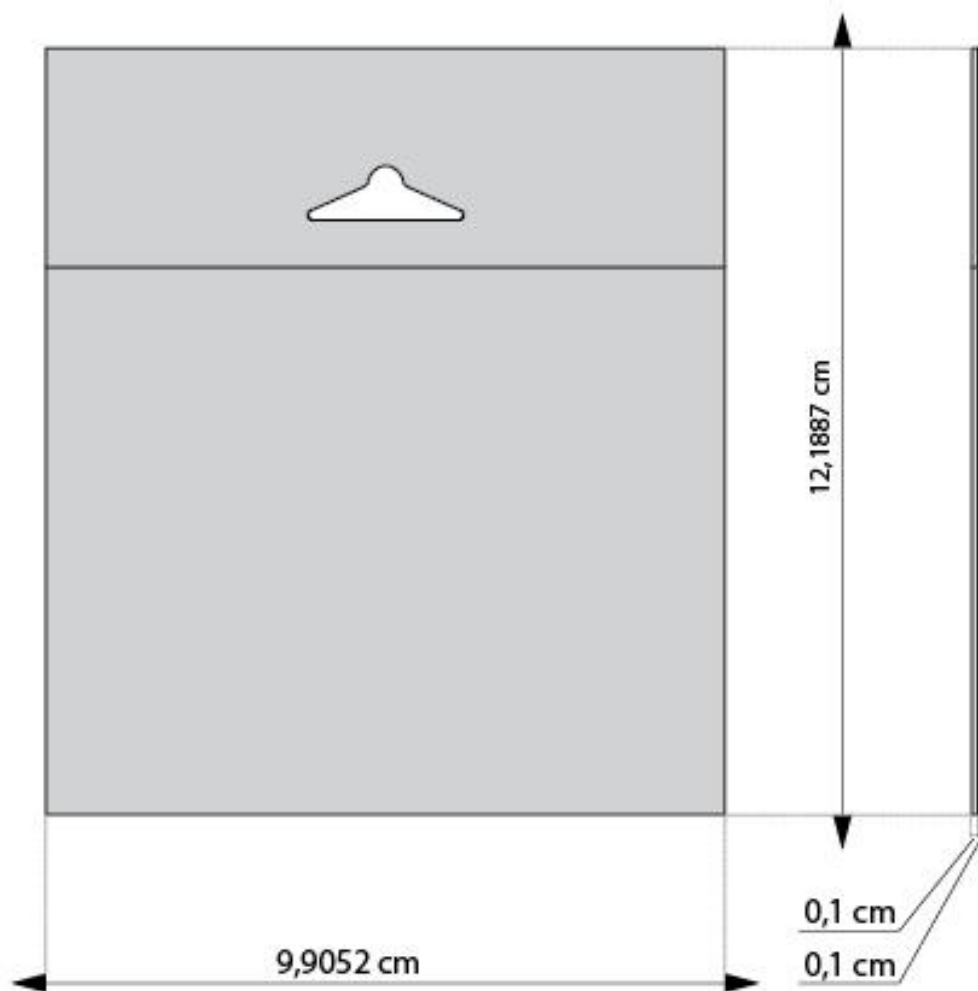


Unidad de medida: CM

Escala: 1:1 (proporcional al formato del documento)

Nombre del plano: Packaging parches copper gauze

Enfoque: Dimensiones del producto final

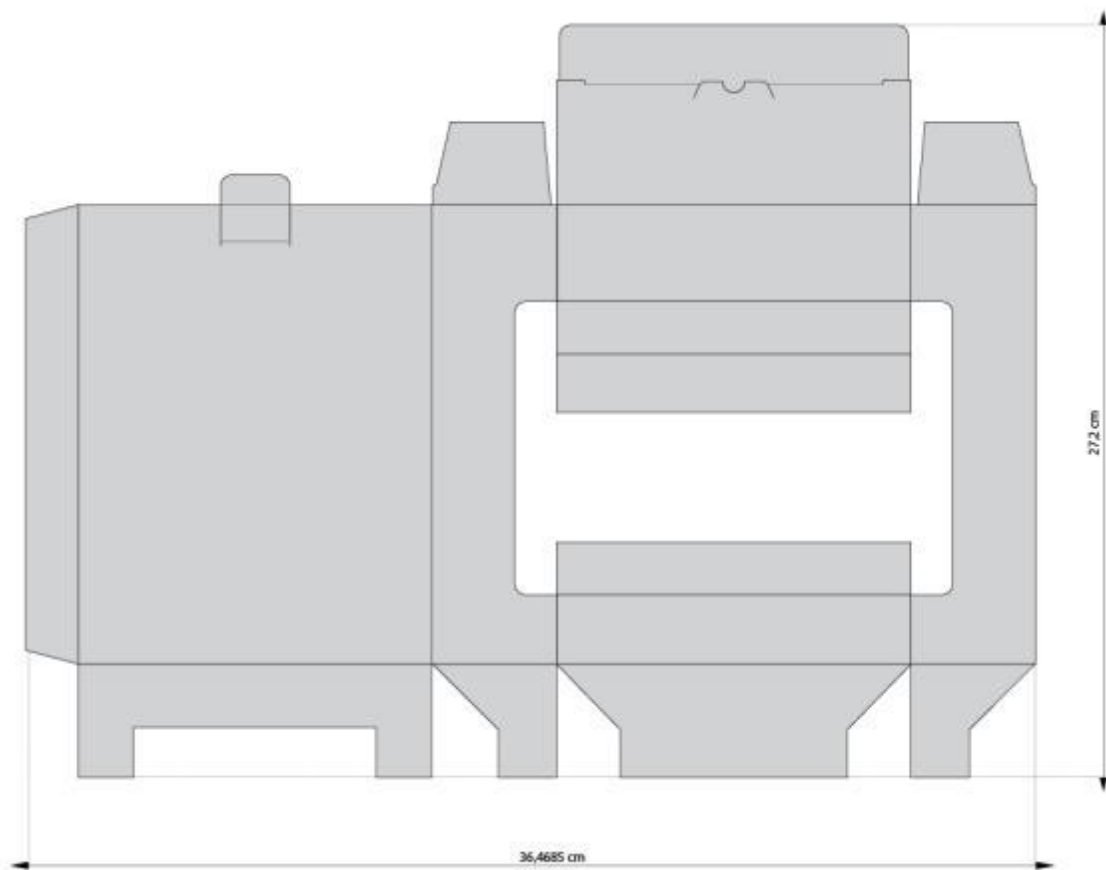


Unidad de medida: CM

Escala: 1:1 (proporcional al formato del documento)

Nombre del plano: Packaging Kit de curaciones, parches copper gauze

Enfoque: Dimensiones totales

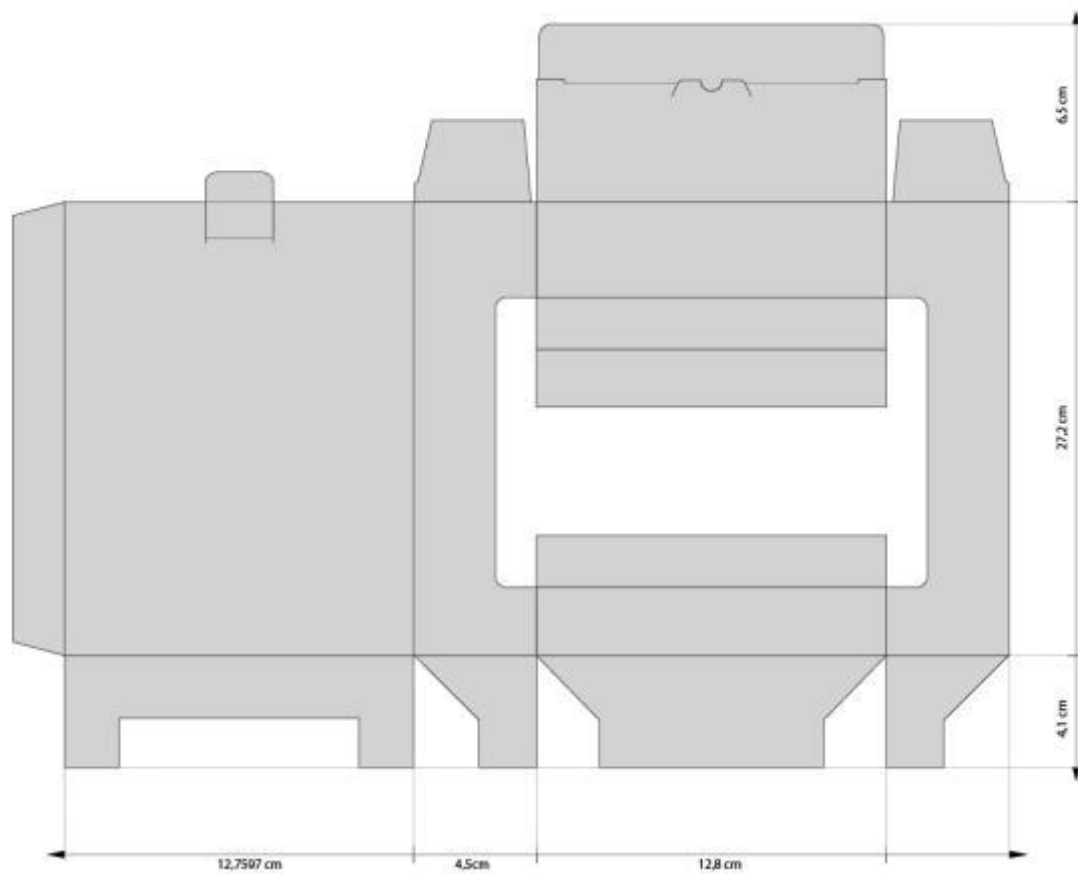


Unidad de medida: CM

Escala: 1:1 (proporcional al formato del documento)

Nombre del plano: Packaging Kit de curaciones, parches copper gauze

Enfoque: Dimensiones de estructuras y pliegues

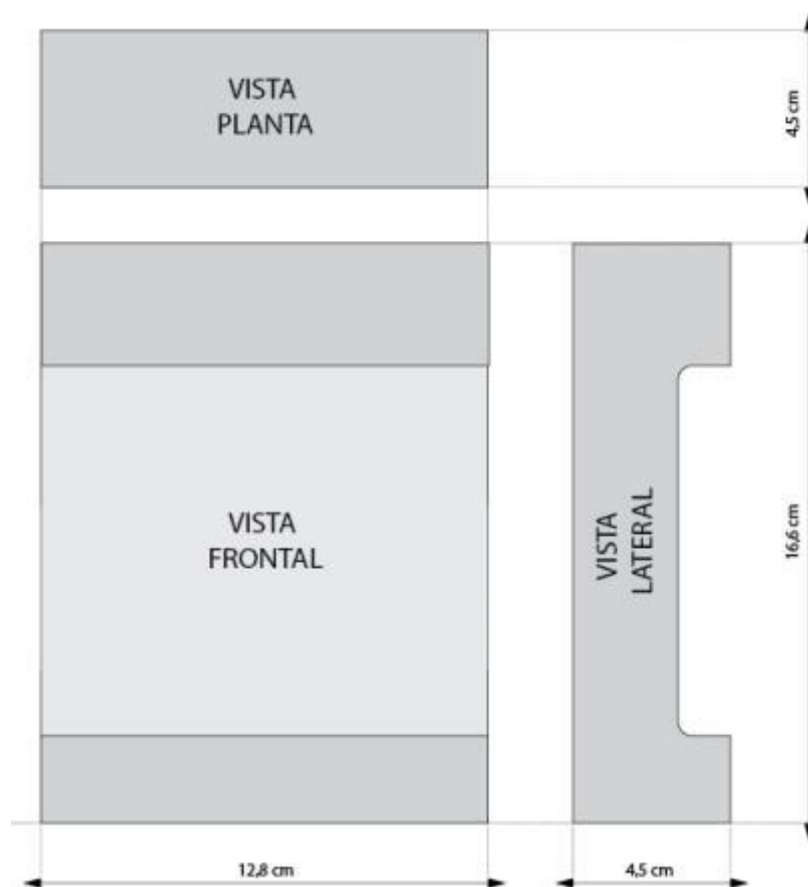


Unidad de medida: CM

Escala: 1:1 (proporcional al formato del documento)

Nombre del plano: Packaging Kit de curaciones, parches copper gauze

Enfoque: Dimensiones del producto final

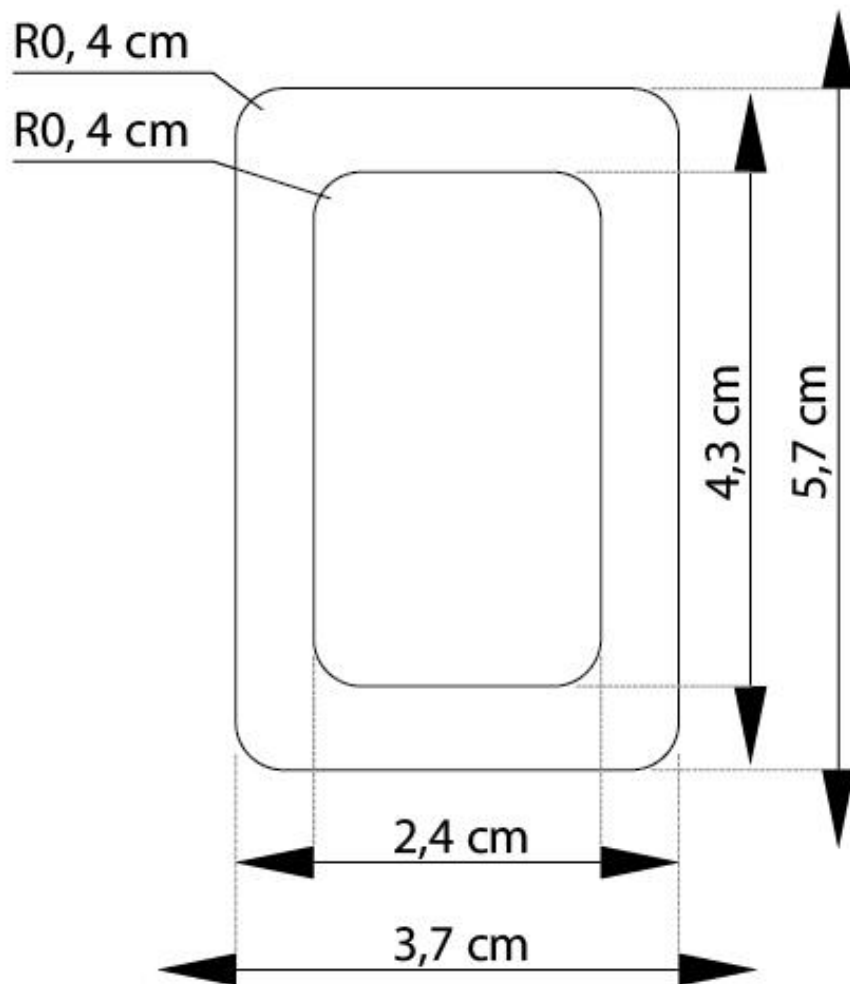


Unidad de medida: CM

Escala: 1:1 (proporcional al formato del documento)

Nombre del plano: Parche copper gauze

Enfoque: Dimensiones del producto final



Unidad de medida: CM

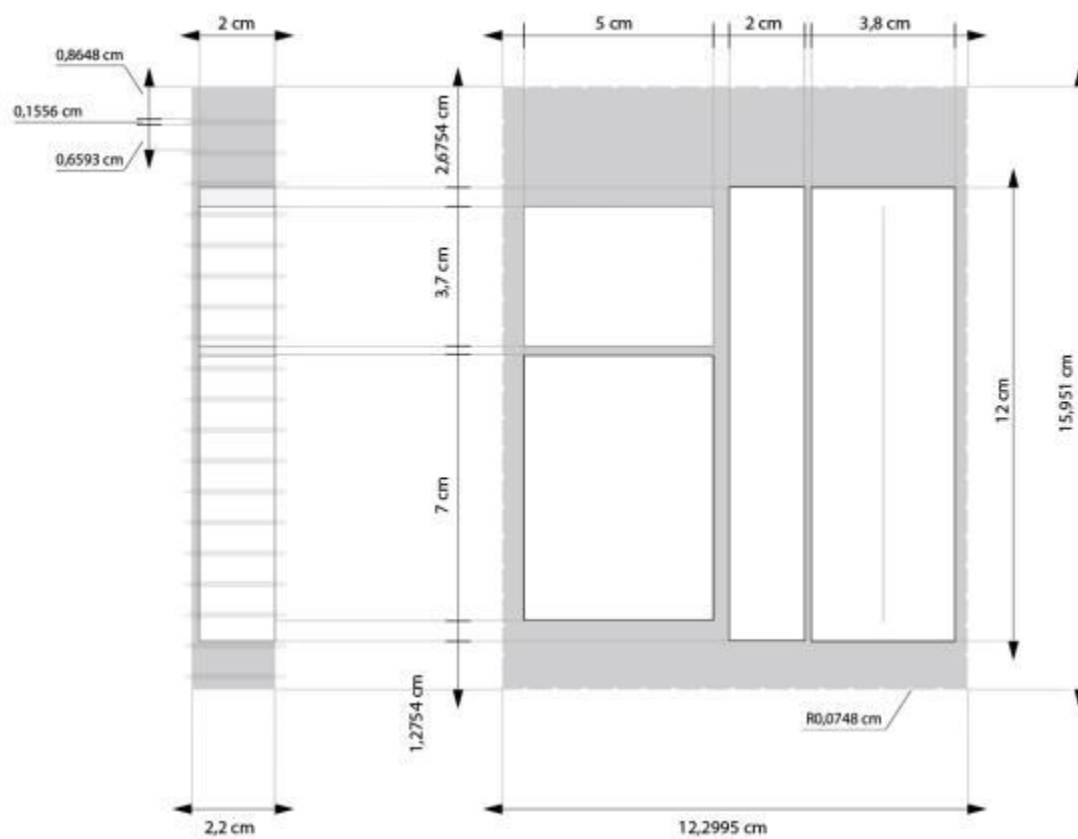
Escala: 1:1 (proporcional al formato del documento)

Nombre del plano: Envase inferior (interior packaging)

Enfoque: Dimensiones del producto final

Vista lateral

Vista planta

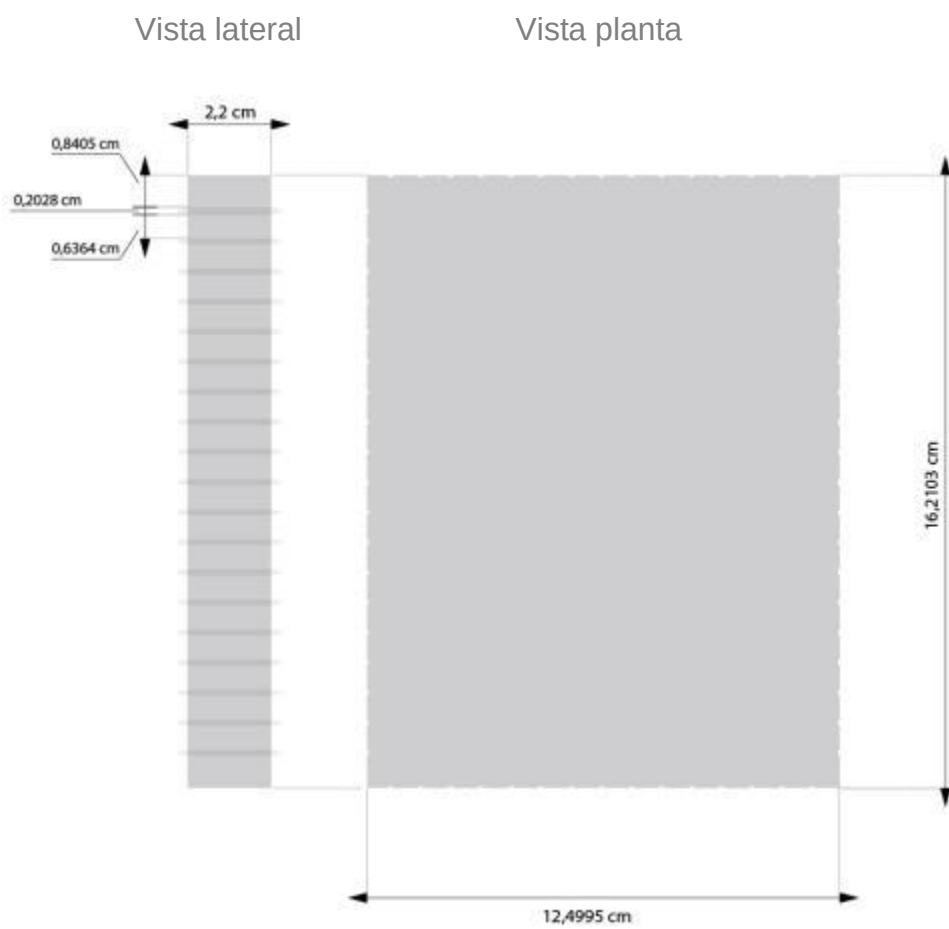


Unidad de medida: CM

Escala: 1:1 (proporcional al formato del documento)

Nombre del plano: Envase superior (interior packaging)

Enfoque: Dimensiones del producto final



11 Medios de comercialización

La comercialización de este producto va a variar en torno a la obtención de capital proveniente de posibles inversores.

Uno de nuestros posibles colaboradores es el Estado a través de sus proyectos de fondos concursables.

Por otro lado se pueden llevar a cabo procesos de patentes de invención (modelo de utilidad), con el fin de negociar con empresas la venta de este producto y así obtener beneficios monetarios a través de dicha venta. Este medio nos permitirá realizar alianzas estratégicas con empresas asociadas al rubro, los que a pesar de disminuir nuestras ganancias, el proceso se vuelve más ligero, asociándose a empresas de renombre.

12 Estrategia comunicacional

Este punto desea abarcar tanto estrategias de comunicación del producto como estrategias de publicidad, para dar a conocer masivamente y de manera atractiva el producto

Como primera opción gestionaremos la publicación de notas relacionadas a nuestro producto y su innovación en medios de comunicación masiva tales como, diarios nacionales ya que este método nos permite mostrarnos a una gran cantidad de público de forma gratuita.

Y nuestra segunda estrategia de publicidad dependerá de las alianzas estratégicas que se lleven a cabo para aprovechar posibles contactos existentes y estar presente en sus sitios web y presentaciones corporativas.

12.1 Marca producto

El nombre de la marca tiene como objetivo apuntar al reconocimiento de materialidad (cobre) ya que se asocia a productos con similares tecnologías y nombres en el mercado, con la finalidad de comunicar su innovación.

El idioma se justifica por la tendencia creciente que sufre el país de nombrar los productos en inglés, esto se debe a la globalización y a la percepción de que lo extranjero es bueno.



CMYK: 35% 81% 89% 45%



CMYK: 0% 51% 59% 0%



CMYK: 0% 11% 44% 0%



CMYK 65% 0% 26% 0%

Nombre: Copper Gauze

Fuente: Din black médium

Los colores principalmente cálidos y metálicos nos indican claramente que estamos frente a un producto nuevo e innovador, esto se debe a que el lugar en donde se pretenden exponer, está rodeado de colores fríos (góndola primeros auxilios), por ende se genera un contraste que llamará la atención lógica.

Se maneja un código de primeros auxilios que es representado en una cruz, pero esta vez la cruz es de color anaranjado, esta es una apuesta arriesgada ya que este código se encuentra asociado en las personas al color rojo, pero confiamos en que este código (cruz) asociada a un contexto de venta en una farmacia será suficiente para comunicar su intención.

Finalmente la línea calipso es un rescate a los colores asociados en los productos convencionales de primeros auxilios existentes en el mercado, se toma este color porque además de generar un vínculo con lo anterior mencionado, es un color que nos aporta estética a la marca y producto

12.2 Guías del producto

Se generarán 2 Guías de productos:

- 1) Para ayudar a reconocer los diferentes tipos de heridas y así saber con certeza cuales son los pasos correctos a seguir, evitando de esta manera problemas posteriores.
- 2) Esta guía será de gran utilidad para aprender como limpiar y curar una herida simple con la correcta asesoría brindada por nuestro producto, y con los elementos requeridos para esta labor.

Además de estos servicios, los productos contendrán un manual de uso fácil, con ilustraciones y textos que nos facilitarán la labor deseada.

En caso de extraviar estos documentos, los manuales se encontrarán en los sitios web de la empresa vinculada al proyecto en versiones descargables.

Además existirá un número de atención al cliente para resolver cualquier duda relacionada al producto y su procedimiento.

13 Referencias

- Algodón. Extraído el 8 de junio del 2012 del sitio web <http://www.profesorenlinea.cl/mediosocial/Algodon.htm>
- Apósito bioactivo. Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html#subir>
- Apósitos pasivos. Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>
- Apósitos interactivos. Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>
- Apósito tradicional. Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>
- Apósitos transparentes. Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>
- Apósitos transparentes no adhesivos. Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html#subir>
- Bacterias. Extraído el 29 de junio del 2012 del sitio web <http://www.bionica.info/biblioteca/BacteriasEnfermedades.pdf>
- Cerdo como modelo de estudio. Extraída el día 15 de mayo de 2012 desde el sitio web <http://adictamente.blogspot.com/2011/10/la-importancia-del-cerdo-en-la-medicina.html>
- Certificación cupron. Extraído el 20 de junio del 2012 del sitio web <http://mundsocks.blogspot.com/2012/03/los-calzetines-curativos-de-mund-con.html>
- Clasificación de los apósitos. Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>
- Clasificación de los diferentes tipos de heridas. Extraído el 29 de junio del 2012 del sitio web <http://www.primerosauxilios.org/primeros-auxilios/clasificacion-y-tipos-de-heridas.php>
- Cobre como bactericida. Extraído el 8 de junio del 2012 del sitio web <http://www.emol.com/noticias/economia/2012/05/18/541323/demanda-de-cobre-bactericida-podria-llegar-al-10-de-la-produccion-en-chile.html>
- Codelco. Extraído el 17 de mayo del 2012 del sitio web www.codelco.cl
- Consumidores cupron. Extraído el 20 de junio del 2012 del sitio web <http://www.cupron.com/markets/consumers>
- Como el cobre destruye los microorganismos. Extraído el 5 de junio del 2012 del sitio web

http://www.copperandino.com/site/index.php?option=com_content&view=article&id=118&Itemid=168.

- Criterios para elegir un apósito. Extraído el 24 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>
- Cupron. Extraído el 5 de junio del 2012 del sitio web <http://www.cupron.com/&prev=/search%3Fq%3Dcupron%26hl%3Des-419%26biw%3D1280%26bih%3D654%26prmd%3Dimvns&sa=X&ei=r7sJUJD3Fo-y8QT08ZnXCg&ved=0CFYQ7gEwAA>
- Curación. Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/curacion.html>
- Curación de heridas. Extraído el 3 de febrero del 2013 del sitio web <http://www.adich.cl/>
- Datos científicos cupron. Extraído el 20 de junio del 2012 del sitio web <http://www.cupron.com/cupron-technology-scientific-data>
- Definición cobre. Extraído el 14 de Abril del 2012 del sitio web <http://buscon.rae.es/drae/drae.html>
- Definición gasa Extraída el 20 de junio del 2012 del sitio web www.rae.es
- Documento en línea: Las bacterias – la forma de vida más antigua) extraída del sitio web: <http://www.editorialterracota.com.mx/pdf/Microbios%20pp016.pdf>
- Efectividad Incooper. Extraído el 3 de junio del 2012 del sitio web http://www.codelco.cl/lanzan-al-mercado-textiles-con-fibra-de-cobre/prontus_codelco/2011-03-26/115053.html
- El cobre en Chile. Extraído el 6 de junio del 2012 del sitio web <http://www.elmundo.es/america/2012/02/15/noticias/1329346204.html>
- Environmental Protection Agency. Extraído el 20 de junio del 2012 del sitio web http://www.copperandino.com/site/index.php?option=com_content&view=article&id=117&Itemid=167
- Espuma. Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>
- Espuma hidrofílica. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>
- Gasas. Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>
- Historia del cobre. Extraído el 3 de Abril del 2012 del sitio web <https://www.codelcoeduca.cl/cobre/queescobre/que.asp>
- Infecciones. Extraído el 20 de junio del 2012 del sitio web http://www.uninet.edu/criterios/C2/PDF/04_INFECCIONES.pdf

- Infecciones hospitalarias, un problema común. Extraída el 15 de mayo del 2012 del sitio web <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2007/03/05/medicina/1173117866.html>
- Juego de belleza cupron. Extraído el 5 de junio del 2012 del sitio web [sueñohttp://www.cupronsales.com/](http://www.cupronsales.com/)
- Las instalaciones de cobre y las bacterias. Luis Améstica <http://www.elmostrador.cl/opinion/2012/05/04/las-instalaciones-de-cobre-y-las-bacterias/>
- Lavados Incooper. Extraído el 25 de mayo del 2012 del sitio web http://www.copperandino.com/site/index.php?option=com_content&view=article&id=119&Itemid=169
- Poliéster. Extraído el 5 de junio del 2012 del sitio web <http://www.monografias.com/trabajos75/sintesis-poliesteres/sintesis-poliesteres.shtml>
- Poliéster compuestos. Extraído el 5 de junio del 2012 del sitio web <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cd/SEMexample.jpg?uselang=es>
- ¿Por qué es importante utilizar gasa esterilizadas para limpiar heridas? Extraída el 26 de junio de 2012 del sitio web <http://www.materna.com.ar/Home/Articulos-materna-Home/Por-que-es-importante-utilizar-gasas-esterilizadas-para-limpiar-heridas/Articulo/ItemID/20160/View/Details.aspx>
- Procedimientos de curaciones. Extraída el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>
- Publicación de Cristina de Martos (periodista de salud del mundo) información extraída del sitio web (elmundo.es) <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2007/03/05/medicina/1173117866.html>
- Qué es la tela gasa? Extraída el 26 de junio del 2012 del sitio web http://es.answers.com/Q/Qu%C3%A9_es_la_tela_gasa
- Técnicas de arrastre mecánico. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/arrastre.html>
- Tipos de heridas. Fuente: Extraído el 29 de junio del 2012 del sitio web <http://www.primerosauxilios.org/primeros-auxilios/clasificacion-y-tipos-de-heridas.php>
- Tull. Fuente: Extraído el 26 de junio del 2012 del sitio web <http://www6.uc.cl/manejoheridas/html/aposito.html>
- Usos actuales del cobre. Extraído el 5 de junio del 2012 del sitio web <http://www.cupron.com/cupron-technology/power-of-cupron>
- Usos del algodón. Extraído el 29 de mayo del 2012 del sitio web <http://www.monografias.com/trabajos14/algodon/algodon.shtml#VARIE>

- Usos del cobre. Extraído el 23 de mayo del 2012 del sitio web <http://www.cupron.com/cupron-technology/power-of-cupron/historical-use>
- Documento pdf historia de la minería en Chile (Codelco)
- Libro: Generalidades sobre el cobre y sus usos (Pro cobre segunda edición 1991) p. 10
- Presentación personal Luis Améstica (2012).
- libro: Generalidades sobre el cobre y sus usos (Pro cobre segunda edición 1991)
- GARNER JS. Guideline for isolation precautions in hospitals. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Infect Control Hosp Epidemiol 1996; 17: 53-80.
- JARVIS WR. Selected aspects of the socioeconomic impact of nosocomial infections: morbidity, mortality, cost and prevention. Infect Control Hosp Epidemiol 1996; 17: 552-7.
- Basada en memoria de Gabriel Raúl Margaño Schmidt
- OTAÍZA F, BRENNER P. Sistema de vigilancia de infecciones intrahospitalarias, 1998. Programa de IIH de la División de Salud de las Personas del Ministerio de Salud de Chile. Extraído el 12 de junio del 2012 del sitio web www.minsal.cl