



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Diseño Industrial



Diseño de dispositivo para realizar reanimación
cardiopulmonar


Opción de titulación
Tesis Individual

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado De
Licenciatura en Diseño Industrial

Presenta:
Ana Carolina Corona Becerril

Dirigido por:
M.D.I. José Héctor López Aguado Aguilar

M.D.I. José Héctor López Aguado Aguilar
Director



Firma

M.D.I Anelisse Yerett Oliveri Rivera
Sinodal



Firma

M.D.I Eduardo Blanco Bocanegra
Sinodal



Firma

LDI. Alejandro Antonio Salinas Aguilar
Sinodal



Firma

Dr. Manuel Toledano Ayala
Director de la Facultad

Dr. Aurelio Domínguez González
Secretario Académico

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Febrero 2019

AGRADECIMIENTOS

Quiero empezar agradeciendo a la Universidad Autónoma de Querétaro, por darme la oportunidad de formar parte de ella y de permitir desarrollarme como profesionalista.

A mis papás por ser el pilar fundamental de mi vida, por apoyarme incondicionalmente en todo momento, por enseñarme los valores necesarios para poder crecer y formarme como persona, a ellos quienes me han acompañado a lo largo de toda mi carrera y quienes me han brindado las herramientas necesarias para poder lograrlo.

A mis asesores por guiarme en todo momento a lo largo de la investigación y ayudar a obtener los mejores resultados posibles, ya que sin ellos no sería posible el siguiente trabajo.

Gracias a todas las personas que estuvieron a mi lado apoyando para que se pudiera lograr este trabajo.

Y especialmente a ti...

RESUMEN

REBO (Rehabilitation Board) siempre está a la mano, es un dispositivo que ayuda a la técnica de la reanimación cardiopulmonar (RCP).

Investigamos sobre las labores de emergencia, se observó que el tiempo al momento de realizarle a una persona RCP dentro de una ambulancia, es fundamental para la supervivencia del paciente.

Uno de los equipos principales y esenciales para llevar a cabo esta labor, son las tablas de rcp, las cuales a pesar de ser benéficas también pueden llegar a ser un problema debido a su forma y tamaño, dificultando así la acción inmediata para el inicio de la reanimación al paciente.

Después del análisis realizado, se encontraron diversos factores en los cuales es posible intervenir por ello, se realizó un dispositivo que ayude al mejoramiento de las labores de RCP y que no solo pueda ser utilizado en hospitales y consultorios sino también en ambientes donde sea fácil de manejar y para que cualquier persona intuya su uso.

Palabras clave: Ambulancia, Emergencia, Paramédico, Paro cardiaco, Plegable, Primeros Auxilios, RCP, Salud.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE TABLAS	10
CAPÍTULO I	11
INTRODUCCIÓN	11
ANTECEDENTES.....	13
PRODUCTOS EXISTENTES	14
PATENTES	18
JUSTIFICACIÓN.....	20
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	21
HIPÓTESIS	21
OBJETIVO GENERAL	21
OBJETIVOS PARTICULARES.....	21
CAPÍTULO II	22
MARCO TEÓRICO	22
PARO CARDIACO	22
PRIMEROS AUXILIOS.....	24
REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR.....	24
HISTORIA DE LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR.....	26
TIPOS DE AMBULANCIA	27
EQUIPAMIENTO PARA AMBULANCIAS	28
CAPÍTULO III	29
METODOLOGÍA	29
RESULTADOS DE LA METODOLOGÍA	32
EMPATIZAR.....	32
ENCUESTA.....	32

DEFINIR.....	36
IDEAR	45
CONCEPTO.....	53
PRODUCCIÓN.....	58
PROTOTIPAR	66
PROPUESTA	66
PROBAR.....	79
CONCLUSIONES	83
CAPITULO IV	84
SEGUNDA ETAPA	84
REDISEÑO.....	84
CONCLUSIONES	98
RENDERS FINALES.....	101
DISEÑO FINAL	104
ANEXOS	114
SOLICITUD DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	114
PLANOS	120
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tabla para dar RCP bajo el asiento.....	13
Figura 2. Diagrama <i>Design Thinking</i>	29
Figura 3. Tablero espinal utilizado para dar RCP, el cual va colocado en la parte trasera del asiento del copiloto.....	36
Figura 4. Espacio dentro de la ambulancia.....	37
Figura 5. Camilla de la ambulancia.....	37
Figura 6. Espacio entre camilla y asiento para los paramédicos.....	38
Figura 7. Camilla inclinada, donde se puede observar que no está adaptada para RCP.....	38
Figura 8. Diferente camilla también sin adaptación para dar RCP. No está rígida y no hay espacio designado para la tabla.....	39
Figura 9. Persona acostada en colchón de cama, demostrando que en la cama no se puede realizar RCP.....	39
Figura 10. Interior de la ambulancia 1.....	40
Figura 11. Interior de la ambulancia 2.....	40
Figura 12. Interior de la ambulancia 3.....	41
Figura 13. Interior de la ambulancia 3-1.....	42
Figura 14. Interior de la ambulancia 4.....	42
Figura 15. Interior de la ambulancia 4-1.....	43
Figura 16. Interior de la ambulancia 5.....	43
Figura 17. Interior de la ambulancia 5-1.....	44

Figura 18. Mapa mental Parte 1.....	46
Figura 19. <i>MoodBoard</i> de concepto.....	47
Figura 20. <i>MoodBoard</i> de Acabados y Material.....	48
Figura 21. <i>MoodBoard</i> de Estilos y Ambiente.....	49
Figura 22. <i>MoodBoard</i> de Patrones y Formas.....	50
Figura 23. Apertura de la vía respiratoria con las diferentes técnicas.....	54
Figura 24. Polígono de frecuencias acumuladas.....	55
Figura 25. Medidas generales de la mano.....	56
Figura 26. Ángulos del campo de operación de las manos.....	57
Figura 27. Procesos de Rotomoldeo.....	59
Figura 28. Etapas del proceso de soldado por placa caliente.....	61
Figura 29. Esquema de soldadura por aire caliente.....	62
Figura 30. Soldadura por extrusión.....	62
Figura 31. Soldadura por Inyección.....	63
Figura 32. Esquema de soldadura por alta frecuencia.....	64
Figura 33. Esquema de soldadura por láser.....	64
Figura 34. Esquema del equipo utilizado para la soldadura por vibración.....	65
Figura 35. <i>Mockup 1</i> cerrado con velcro.....	66
Figura 36. <i>Mockup 1</i> abierto de la parte trasera, asegurado con velcro.....	67
Figura 37. <i>Mockup 1</i> abierto de la parte frontal.....	67
Figura 38. <i>Mockup 2</i> abierto de la parte frontal.....	68
Figura 39. <i>Mockup 2</i> visto de la parte trasera, asegurado con velcro en desnivel...	68

Figura 40. <i>Mockup 2</i> cerrado y asegurado con velcro.....	69
Figura 41. <i>Mockup 3</i> cerrado de dos partes asegurado con velcro.....	69
Figura 42. <i>Mockup 3</i> visto por la parte de atrás, con desnivel y dos partes.....	70
Figura 43. <i>Mockup 3</i> visto por la parte frontal, dos partes, en desnivel asegurando que quede liso y asegurado con velcro.....	70
Figura 44. Modelo de diferentes patrones para poder doblar la madera.....	71
Figura 45. Modelo de corte en líneas para doblar el material.....	72
Figura 46. Modelo de corte en líneas, comprobando que el material rígido se puede doblar con dicho patrón.....	72
Figura 47. Esquema de curvatura de tabla.....	73
Figura 48. Render de pieza completa.....	74
Figura 49. Render en perspectiva.....	75
Figura 50. Render Isométrico.....	76
Figura 51. Tabla cerrada.....	77
Figura 52. Vista abriendo.....	78
Figura 53. Simulación.....	82
Figura 54. Paramédico cargando tabla.....	80
Figura 55. Tabla dentro de la vitrina de emergencia en la ambulancia.....	81
Figura 56. Tabla extendida por la paramédica antes de su uso.....	81
Figura 57. Paramédico cargando tabla vista lateral.....	82
Figura 58. Rediseño de la base de la tabla.....	85
Figura 59. Simulación de uso de la base de tabla 1.....	86

Figura 60. Simulación de uso de la base de tabla 1-1.....	87
Figura 61. Secuencia de tabla normal de RCP con hombre delgado.....	89
Figura 62. Secuencia de tabla espinal con hombre delgado.....	90
Figura 63. Secuencia de tabla rediseñada con hombre delgado.....	91
Figura 64. Secuencia de tabla para RCP con hombre robusto.....	92
Figura 65. Secuencia de tabla espinal con hombre robusto.....	93
Figura 66. Secuencia de tabla rediseñada con hombre robusto.....	94
Figura 67. Persona 1 sobre la tabla de RCP.....	95
Figura 68. Persona 1 sobre tabla rediseñada.....	95
Figura 69. Persona 2 visto de manera lateral.....	96
Figura 70. Persona 2.1 sobre tabla rediseñada.....	96
Figura 71. <i>Dummy</i> sobre la tabla.....	97
Figura 72. <i>Dummy</i> 1.1 sobre tabla rediseñada.....	97
Figura 73. Render Final vista isométrica.....	101
Figura 74. Render Final 2 vista con doblez.....	105
Figura 75. Simulación de la tabla final.....	105
Figura 76. Simulación del posible uso de la tabla en un parque.....	103
Figura 77. Prototipo vista isométrica.....	104
Figura 78. Prototipo detalle agarradera.....	105
Figura 79. Prototipo detalle agarradera isométrica.....	106
Figura 80. Prototipo vista superior de un lado.....	107
Figura 81. Prototipo plegado.....	108

Figura 82. Prototipo abierto.....	109
Figura 83. Prototipo mostrando doblez.....	110
Figura 84. Prototipo mostrando doblez 2.....	111
Figura 85. Pliegue de prototipo.....	112
Figura 86. Detalle del pliegue.....	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparativa de objetos existentes para realizar RCP.....	17
Tabla 2. Comparativa de patentes utilizadas para dar RCP.....	19
Tabla 3. Relación con el tiempo de inicio de RCP	25
Tabla 4. ¿Cuáles son los lugares más frecuentes donde has dado RCP?.....	34
Tabla 5. Dentro de la ambulancia ¿La tabla para rigidizar la camilla está en un lugar de rápido acceso?.....	35
Tabla 6. ¿Cuánto tiempo tardas en empezar a dar RCP?.....	35
Tabla 7. ¿Corre algún riesgo la persona si la mueves para colocarle la tabla en la camilla?.....	35
Tabla 8. Medidas del perfil de la manos.....	56
Tabla 9. Medidas de la mano.....	57
Tabla 10. Resultado de tiempo entre personas.....	99

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Actualmente el principal accesorio para realizar la reanimación cardiopulmonar (RCP) dentro de las ambulancias o en las camas de los hospitales, son las tablas rígidas las cuales proporcionan una superficie firme ayudando a que las vías de respiración permanezcan abiertas durante la reanimación del paciente. (Coralmedica, 2018).

Hoy en día es difícil realizar RCP dentro de las ambulancias en casos de emergencia, debido al tamaño de las tablas especiales para poder realizarla. Cuando una persona entra en estado de paro cardíaco durante el traslado, la ambulancia debe detener su marcha con la finalidad de que los paramédicos, realicen las labores propias de reanimación.

El obstáculo principal consiste en que las tablas de RCP, se encuentran ubicadas debajo de los asientos, en la parte trasera de la ambulancia o bien detrás del asiento del copiloto entre una repisa con medicinas, lo que dificulta una rápida reacción para salvar la vida del paciente, además de tener un gran tamaño que quita espacio en la unidad, dificulta la movilidad y efectividad de los paramédicos. Para acceder a la tabla de RCP la ambulancia debe estacionarse, sacar la tabla y colocarla bajo el paciente para empezar a proporcionar RCP. Estas actividades generan una pérdida de 3 a 4 minutos, valiosos para poder brindar la atención médica requerida, ya que en ese lapso, el paciente pierde el 10% de las probabilidades de resucitar, por cada minuto perdido (Clínica CER, 2017).

Las personas más propensas a sufrir de algún paro cardíaco al momento del traslado en la ambulancia son las de la tercera edad, los pacientes obesos, los que cuentan con alguna clase de antecedentes heredofamiliares o bien aquellos con alguna enfermedad crónica como la hipertensión arterial. Ellos requieren de una atención médica inmediata, ya que por sus características y padecimientos su proceso de rehabilitación será más lento y complicado.

La tabla de RCP es necesaria para esta actividad, ya que se requiere de una base sólida y fuerte.

La colchoneta que se usa actualmente en el traslado del paciente no es rígida, por lo que es inadecuada para realizar la rehabilitación, es por ello que es importante contar con un equipo portátil, rígido, accesible, resistente y de fácil movimiento dentro de la ambulancia, para proporcionar reanimación cardiopulmonar de manera inmediata y poder así ayudar a salvar un mayor número de vidas. (Clínica CER, 2017)

ANTECEDENTES



Las tablas actuales para RCP son rígidas y de una sola pieza, su forma y dimensiones no consideran el espacio en donde estarán ubicadas, complicando así el acceso rápido a las mismas. Como ejemplo están las ambulancias actuales dentro de la ciudad de Querétaro, las cuales no consideran la ubicación de la tabla ya que se colocan debajo de los asientos de los paramédicos o detrás del asiento del copiloto, complicando su accesibilidad y la pérdida de un valioso tiempo (Clínica CER, 2017).




Figura 1. Tabla para dar RCP bajo el asiento (Fotografía propia, 2017)

PRODUCTOS EXISTENTES

La siguiente tabla muestra algunos de los modelos existentes que se utilizan para realizar RCP:

<p>Tabla de Reanimación CRP (MedicalExpo)</p> 	<p>La tabla de reanimación CPR Red Leaf CB-01 está fabricada en polietileno de alta densidad. Diseñada para optimizar las maniobras de reanimación cardiopulmonar.</p> <p>Especificaciones</p> <ul style="list-style-type: none">• Referencia CB-01• Peso Neto 1,5 kg• Largo del Producto 64 cm• Grosor del Producto 8 cm• Ancho del Producto 43 cm
<p>Tabla espinal (Serpromin)</p> 	<ul style="list-style-type: none">• Superficies planas y rígidas de madera, de plástico u otros materiales, para la inmovilización-movilización de accidentados.• Soportan pesos de hasta 300 kg y por lo general miden de 180 a 190 cm.• Tienen aberturas laterales que permiten la fijación de inmovilizadores laterales de cuello y de cinchos o cinturones para el resto del cuerpo, además de servir como agarradera para los rescatadores.

	<ul style="list-style-type: none"> • Partes inferiores de la abertura principal de la vía aérea del paciente. • Materiales del polietileno de alta densidad • Tamaño: 60.9*43.2*7.6 cm
<p>TABLA DE RCP XFT-0008</p> 	<ul style="list-style-type: none"> •Diseño basado con las últimas instrucciones de AHA. •Reacción verbal del tiempo •Metrónomo Audible •Indicadores Visual •Durable y reutilizable •El diseño especial del producto ayuda a guardar siempre la abertura de la vía aérea de los pacientes. •Tarjeta programable para elegir el idioma que se necesita •Función de prueba: cuando la batería esté baja, el producto alertará audiblemente y el indicador será iluminado al mismo tiempo. •El cajón del producto se puede llenar de los artículos esenciales para la preparación de la emergencia, por ejemplo:

	Máscaras del CPR, guante y tijeras etc.
<p>BARIBOARD</p> 	<p>La última innovación en tecnología de la RCP. El BARIBOARD permite a los equipos de rescate realizar las compresiones más eficaces que antes, simplemente reduciendo la superficie.</p> <ul style="list-style-type: none">• Diseñado para soportar el torso y la columna vertebral durante las compresiones torácicas en personas que pesen más de 275 libras. Este revolucionario diseño se está convirtiendo en una necesidad para todos los pacientes adultos con paro cardiaco.• La superficie elevada se contornea para características ergonómicas de pacientes robustos para poder obtener apoyo en la columna vertebral y disminuir el área de superficie, lo que aumenta la eficacia de las compresiones torácicas mediante la optimización de la fuerza de trabajo ejercida por el rescatador.• Especificaciones 27" x 18.5" x 2,25" Ligeró - 6 libras.


	<p>translúcido de rayos X Impermeable</p>
<p>Reanimación cardiopulmonar Cpr Board</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • El tablero de CPR proporciona una superficie firme • Ayuda a la posición del paciente asegurando la apertura de las vías respiratorias • La copa de la cabeza mantiene una alineación adecuada con la cabeza del paciente • La placa adopta material PE sin contaminante de descarga • Tamaño desplegado (L * W * H): 64 * 43 * 8cm

Tabla 1. Comparativa de objetos existentes para realizar RCP (Elaboración Propia, 2018).

En la comparativa anterior se presentan las tablas que actualmente son comercializadas, para su venta y accesibles a todo público. De igual forma observamos que la forma utilizada es muy similar entre ellas, sin existir una gran variedad en el diseño. Todas cumplen con la función principal de ayudar a la reanimación del paciente al contar con agarraderas, ser planas y aportar la rigidez necesaria para poder realizar las compresiones sin embargo, no son prácticas ni ergonómicas para el paramédico al momento de transportarlas o necesitar utilizarlas

rápidamente, debido principalmente a su tamaño, en donde las más utilizadas superan los 40 cm de ancho y los 50 cm de largo.

Otro de los factores que influyen en su dificultad de uso, es que dentro de la ambulancia no se cuenta con un compartimento especial para ubicar las tablas de RCP.

PATENTES

A continuación se muestran algunas patentes relacionadas con el proyecto:

<p>Dispositivo para la inmovilización de niños accidentados en silla para su transporte en vehículos por carretera, y modo de utilización</p> <p>WO 2016079350 A1</p> <p>Inventor: Raúl Esquina Iglesias</p> <p>País: España</p> <p>Año de publicación: 18/11/14</p>	<p>Formado por cuatro elementos inmovilizadores: uno para cabeza otro para cuello y otros dos iguales para tronco; tres cinchas de amarre, para ser distribuidas en posiciones análogas a las de inmovilizador, la bolsa de transporte y ordenamiento de dichos útiles y cinchas de amarre, y su modo de utilización.</p>
<p>Procedimiento mejorado para evaluar el riesgo cardiovascular</p> <p>WO 2011036329 A1</p> <p>Inventor: María Concepción Guisasola Zulueta / Elena Dulín Íñiguez</p> <p>País: España</p> <p>Año de publicación: 24/09/09</p>	<p>La invención se refiere a un procedimiento que permite refinar el riesgo de un individuo de padecer un evento cardiovascular determinado inicialmente mediante la clasificación en un grupo de riesgo por la aplicación de un método que considera los factores de riesgo cardiovascular clásicos, tal como la carta de riesgo cardiovascular de las Sociedades Europeas.</p>

<p>Sistema de reconocimiento y tratamiento para reanimación cardiaca</p> <p>WO 2017013278 A1</p> <p>Inventor: Betancourt Almachi Evelyn Jacqueline</p> <p>País: Japón</p> <p>Año de publicación: 23/07/15</p>	<p>Comprende: unos medios encargados de analizar el ritmo cardiaco en el individuo inconsciente mediante unos electrodos y un chip de procesamiento, unos medios indicadores de la necesidad o no de aplicar un masaje cardiaco y unos medios para medir la presión arterial a través de la técnica Pletismografía.</p>

Tabla 2. Comparativa de patentes utilizadas para dar RCP (Elaboración Propia, 2018)

En la tabla comparativa anterior se observan diversos métodos para llevar a cabo la reanimación de una persona. Estos métodos no han intervenido en la usabilidad de las tablas en sí, con ello se demuestra que solamente se han buscado opciones alternas en los métodos y la acción de la reanimación cardiopulmonar.

JUSTIFICACIÓN

“Actualmente en México el 70% de los ataques cardíacos ocurren en las casas y espacios públicos, de los cuales sólo el 5% de las víctimas reciben reanimación cardiopulmonar” (Suinaga, 2016).

La Cruz Roja afirma que las enfermedades cardiovasculares suponen alrededor del 40% del total de las muertes en menores de 75 años, siendo el paro cardíaco súbito responsable de más del 60% de las muertes de adultos por enfermedad coronaria.

En México se estiman de 33 mil a 150 mil muertes al año debido a un paro cardíaco, por lo que es de suma importancia mejorar el tiempo y la facilidad para poder realizar RCP en una ambulancia o bien, en las camillas de los hospitales.

Una de las cifras que también comenta el presidente de la Cruz Roja es que si se otorga la RCP a tiempo y de manera adecuada, las probabilidades de que el paciente se salve incrementan en un 30%.

Dentro de las ambulancias, lo que sucede es que las camillas no están diseñadas para poder realizar RCP, debido a que se requiere de una superficie sólida por lo que se recurre al tablero espinal el cual por su tamaño, no puede estar en un área de fácil acceso dentro de la ambulancia (El Universal, 2017).

Actualmente se tiene un compartimiento debajo de los asientos de la parte trasera de la ambulancia, en donde se coloca la tabla, por lo que la ambulancia tiene que detener en el momento de que al paciente entra en estado de paro cardíaco, con lo que se pierden entre 4 y 5 minutos, por esta acción. Durante este tiempo, el paramédico se baja para sacar la tabla que se encuentra debajo de los asientos para posteriormente, mover al paciente colocando la tabla entre él y la camilla (Clínica CER, 2017).

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

HIPÓTESIS

El diseño de un dispositivo auxiliar para dar reanimación cardiopulmonar en el cual se contemplen factores de portabilidad, usabilidad y ergonomía, reducirá el tiempo requerido por un paramédico para iniciar la reanimación del paciente.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un dispositivo que permita realizar reanimación cardiopulmonar sin tener que detener la ambulancia durante su trayecto y que se encuentre al alcance inmediato de los paramédicos, posibilitando la reducción del tiempo de reacción.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Realizar etapa creativa, con mapa mental y bocetos que ayuden a definir el modelo final.
- Comprobar con modelos de prueba y diversos materiales, así como el buen funcionamiento del dispositivo final.
- Lograr transmitir intuitivamente el uso del dispositivo por medio del diseño.
- Definir los colores configurativos del dispositivo; con el fin, de transmitir la sensación de seguridad así como su fácil localización.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

PARO CARDIACO

El corazón tiene un sistema eléctrico interno que controla el ritmo de los latidos cardíacos. Ciertos problemas pueden causar ritmos cardíacos anormales llamados arritmias, de las cuales existen muchos tipos diferentes. Durante una arritmia el corazón puede latir demasiado lento, demasiado rápido o dejar de latir. Cuando el corazón desarrolla una arritmia donde éste deja de latir, se produce un paro cardíaco súbito, distinto de un ataque al corazón (infarto), en el que el corazón suele continuar latiendo pero el flujo sanguíneo hacia el órgano se encuentra bloqueado.

Sin atención médica, el paciente morirá en pocos minutos. Las personas tienen más posibilidades de sobrevivir si reciben desfibrilación rápidamente, la cual envía un choque eléctrico para restaurar el ritmo cardíaco normal. La persona que está sufriendo un paro debería recibir resucitación cardiopulmonar (RCP) hasta que la desfibrilación esté disponible (Medlineplus, 2017).

Causas

La causa inmediata del paro cardíaco repentino es, por lo general, una anomalía en el ritmo cardíaco (arritmia), el resultado de un problema con el sistema eléctrico del corazón.

La causa más frecuente del paro cardíaco es una arritmia denominada “fibrilación ventricular”, cuando impulsos eléctricos rápidos y erráticos hacen que los ventrículos se agiten con pulsaciones ineficaces, en lugar de bombear sangre (Mayoclinic, 2017).

La mayor parte del tiempo, las arritmias que inducen al paro cardíaco no se producen por sí solas. En una persona con un corazón normal y sano, es poco probable que un ritmo cardíaco irregular duradero se desarrolle sin un desencadenante externo, como un choque eléctrico, el uso de drogas ilegales o un

traumatismo en el pecho justo en el momento incorrecto del ciclo del corazón (muerte súbita por conmoción cardíaca) (Mayoclinic, 2017).

Factores de Riesgo

Debido a que el paro cardíaco repentino, a menudo, está vinculado con la enfermedad de las arterias coronarias, los mismos factores que generan el riesgo de padecer esa enfermedad, también pueden crear una alta posibilidad de sufrir un paro cardíaco repentino.

Estos factores son:

- Antecedentes familiares de enfermedad de las arterias coronarias
- Tabaquismo
- Presión arterial alta
- Colesterol en sangre alto
- Obesidad
- Diabetes
- Un estilo de vida sedentario
- Beber demasiado alcohol (más de dos copas por día)

Otros factores que pueden aumentar el riesgo de tener un paro cardíaco repentino son los siguientes:

- Un episodio previo de paro cardíaco o antecedentes familiares de paro cardíaco
- Un ataque cardíaco anterior
- Antecedentes personales o familiares de otras formas de enfermedad cardíaca, como trastornos del ritmo cardíaco, defectos cardíacos congénitos, insuficiencia cardíaca y cardiomiopatía
- Edad: la incidencia de paro cardíaco repentino aumenta con la edad

- Ser del sexo masculino: los hombres tienen de dos a tres veces más de probabilidades de experimentar un paro cardíaco repentino
- Consumo de drogas ilegales, como la cocaína o las anfetaminas
- Desequilibrio nutricional, como niveles bajos de potasio o de magnesio (Mayoclinic, 2017)

PRIMEROS AUXILIOS

Los primeros auxilios, son medidas urgentes aplicadas a las víctimas de accidentes o las que sufren alguna clase de enfermedad repentina hasta el punto de necesitar tratamiento especializado. Su propósito principal es aliviar el dolor y ansiedad que sufre la persona herida o el enfermo, con el fin de evitar mayores consecuencias. En otros casos es tal la urgencia que se necesitan los primeros auxilios para evitar la muerte hasta que se consiga la asistencia médica requerida (Warnes, 2016).

“Los primeros auxilios varían según las necesidades de la víctima y según los conocimientos del socorrista. Saber lo que no se debe hacer es tan importante como saber qué hacer, porque una medida terapéutica mal aplicada puede producir complicaciones graves. Por ejemplo, en una apendicitis aguda un laxante suave puede poner en peligro la vida del paciente” (Warnes, 2016).

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

La reanimación cardiopulmonar (RCP), es un procedimiento de emergencia para salvar vidas que se utiliza cuando la persona ha dejado de respirar o el corazón ha cesado de palpar. Esto puede suceder después de una descarga eléctrica, un ataque cardíaco o ahogamiento.

La RCP está compuesta por tres etapas, la Asociación Americana del Corazón (AHA, por sus siglas en inglés) utiliza CAB para recordar el orden. Éstos representa:

Compresiones, abrir las vías respiratorias y respiración boca a boca (Medlineplus, 2014).

Compresiones

“Las compresiones torácicas estimulan el corazón. La presión enérgica reanuda el bombeo de la sangre. Para empezar, la persona debe estar acostada boca arriba en una superficie plana y firme, abrir las vías respiratorias y la respiración boca a boca, después de 30 compresiones en el pecho, verifique si hay signos de respiración normal” (Family Doctor, 2017).

Equipo que puede ser utilizado para dar RCP

- a) Electrodo adulto y pediátrico para monitorización.
- b) Electrodo para marcapaso externo.
- c) Electrodo para marcapaso endovenoso.
- d) Pasta conductora.
- e) Sonda nasogástrica de diferentes tamaños.
- f) Jalea K-Y.
- g) Papel gráfico para monitor.
- h) Pilas para laringoscopio.
- i) Cable para marcapaso externo.
- j) Tabla rígida.”

(PISA, 2016)

Supervivencia en Relación con el Tiempo de Inicio de la Reanimación Cardiopulmonar Básica (RCPB) y Avanzada (RCPA)					
Tiempo de inicio RCPB (min.)	0-4	0-4	8-12	8-12	<12
Tiempo de inicio RCPA (min.)	0-8	>16	8-16	<16	<12
Supervivencia	43 %	10 %	6 %	0 %	0 %

Tabla 3. Relación con el tiempo de inicio de RCP (Pisa, 2016)

HISTORIA DE LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

Peter Safar nació en Viena el 12 de abril de 1924, ingresó en 1944 a la Facultad de Medicina de Viena, donde se graduó en 1948. Obtuvo una beca para especializarse en cirugía en la Universidad de Yale, y más tarde también en anestesiología. Tras una serie de problemas con los visados, fue finalmente contratado como instructor de anestesiología en el John Hopkins de Baltimore.

Allí realizó investigaciones sobre la apertura de la vía aérea en el paciente inconsciente. Así definió diversas maniobras como la de tracción mandibular o la que hoy conocemos como “frente-mentón”. Con la ayuda de James Elam, un neumólogo americano que había diseñado diversos aparatos de ventilación artificial, realizó estudios en voluntarios sanos, a los que administraba curare y después reanimaba. Publicó sus resultados en la prestigiosa *Journal of the American Medical Association*, algo que hoy sería impensable por los reparos éticos que tenían sus ensayos. En aquella época, Safar y Elam describieron juntos la técnica de respiración boca a boca.

En esos años, William Kowenhoven, Guy Knickerbocker y James Jude habían demostrado en ensayos animales (y más tarde en pacientes) que las compresiones torácicas provocaban una circulación artificial transitoria durante la parada cardiaca. Safar asoció esta técnica a la suya y definió el protocolo ABC de la reanimación cardiopulmonar a principios de los años 50 (RCP pediátrica, 2014).

TIPOS DE AMBULANCIA

Vehículo de urgencias utilizado para poder transportar pacientes en estado crítico a un hospital o algún centro médico, en caso de que se haya sufrido un accidente, un traumatismo o un ataque agudo de una enfermedad grave (Enciclopedia Salud, 2016).

Tipos de ambulancias

1. “Ambulancias No Asistenciales”, que no están acondicionadas para la asistencia sanitaria en ruta. Esta categoría de ambulancias comprende las dos siguientes clases:

- Ambulancias de Clase A1, o convencionales, destinadas al transporte de pacientes en camilla.
- Ambulancias de Clase A2, o de transporte colectivo, acondicionadas para el transporte conjunto de enfermos cuyo traslado no revista carácter de urgencia, ni estén aquejados de enfermedades infecto-contagiosas.

2. “Ambulancias Asistenciales”, acondicionadas para permitir asistencia técnico-sanitaria en ruta. Esta categoría de ambulancias comprende las dos siguientes clases:

- Ambulancias de Clase B, destinadas a proporcionar Soporte Vital Básico y atención sanitaria inicial.
- Ambulancias de Clase C, destinadas a proporcionar Soporte Vital Avanzado” (Auxiliar Enfermería, 2009).

Requisitos de las ambulancias

Las ambulancias actuales deben de tener las mismas características clínicas, tanto equipamiento sanitario como la dotación de personal capacitado para atender las emergencias, así como el material básico de rescate.

Excepcionalmente, las ambulancias de soporte vital básico pueden prestar servicio y presentarse como ambulancias de soporte vital avanzado siempre y cuando reúnan todas las características técnicas requeridas así como el equipamiento sanitario y la dotación de personal que se exigen para ese tipo de ambulancias (Auxiliar Enfermería, 2009).

EQUIPAMIENTO PARA AMBULANCIAS

“Estos se dividen en equipos de soporte vital básico (SVB) y soporte vital avanzado (SVA). SVB se subdivide en equipos de ventilación y vías respiratorias, monitoreo y desfibrinación, dispositivos de inmovilización, vendajes, comunicación, kit de obstetricia, varios, control de infecciones y equipo de prevención de lesiones. Los equipos necesarios para el soporte vital avanzado (SVA) incluyen: equipos para vías respiratorias y ventilación, acceso vascular, equipo cardíaco, otros equipos de avanzada y medicamentos.

Equipos de ventilación y vías respiratorias incluyen: aparatos de succión portátiles o fijos con regulador, equipo portátil de oxígeno de flujo dosificado con intubación adecuada, equipo portátil de oxígeno fijo (con un regulador de caudal variable), equipo de la oxigenoterapia (tubo de longitud adecuada para adultos y niños) y una máscara de bolsa auto-expandible, (resucitador manual). Los aparatos de vías respiratorias deben incluir nasofaringe (tamaños para adultos y niños) y la orofaringe (tamaños 0-5, adultos, niños, y tamaños infantiles). Oxímetros de pulso con sondas para adultos y pediátricos deben estar a disposición.

Para resucitación las ambulancias deben asegurarse de llevar soluciones cristaloides, como solución salina normal o lactato de Ringer. Los medicamentos utilizados en ambulancias de nivel avanzado deben ser compatibles con las directrices actuales. Medicamentos cardiovasculares, tales como: epinefrina, atropina, antiarrítmicos, canales de calcio, bloqueadores, bloqueadores beta, nitroglicerina, aspirina, vasopresores y ablutero deben estar bien almacenados” (Medwow, 2012).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Dentro de la Universidad Autónoma de Querétaro se estudiaron diversas metodologías para llevar a cabo el proceso de diseño, de las cuales se escogió la siguiente: *Design Thinking* (IDEO) que cuenta con tres pilares: entendimiento, exploración y materialización, los cuales se van desglosando en seis ramas diferentes: empatizar, definir, idear, prototipar, probar e implementar.

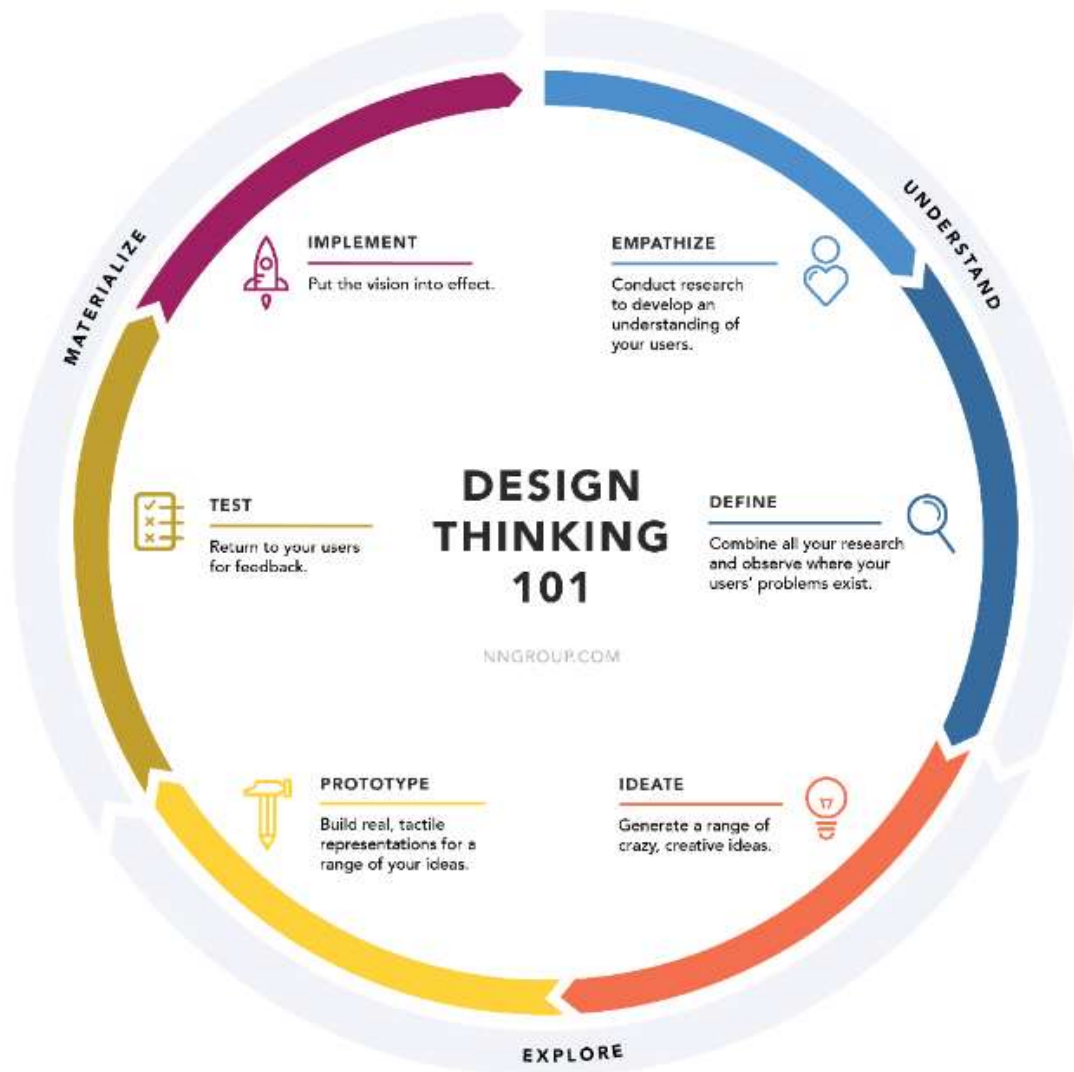


Figura 2: Diagrama *Design Thinking* (Nngroup, 2017)

A continuación se describirán de manera breve las etapas:

1. Empatizar:

En esta etapa se debe de familiarizar tanto con el usuario como con el paramédico, entendiendo de una manera más general el problema que existe actualmente dentro de las ambulancias.

Se realizó una encuesta la cual fue aplicada a paramédicos y/o doctores. Dicha encuesta contenía preguntas clave que nos ayudaron a conocer las áreas de oportunidad en las que es necesario que se haga la intervención del diseño.

2. Definir:

En esta etapa se tiene que realizar una observación de campo, buscando y analizando el problema.

En este caso, ir a la clínica para poder observar detalladamente la ambulancia, los espacios que tiene y las tablas de RCP con las que se cuentan actualmente. Con los resultados obtenidos podremos establecer los requerimientos y especificaciones del producto.

3. Idear

En esta etapa se realizó una lluvia de ideas al igual que mapas mentales para poder encontrar la oportunidad de diseño viable, ya que muchas de las veces el resultado no está en la primera opción.

El tener ya una visión más amplia de lo que sucede, nos ayudó a complementar dicha etapa. Donde se utilizó la estrategia de un mapa mental para encontrar las relaciones dentro del problema, para así poder tener un amplio panorama de lo que se está trabajando. De igual forma se realizaron diferentes Mood Boards que nos ayudaron a definir mejor los conceptos de la tabla que queremos lograr.

Posteriormente se pasó a la etapa de bocetaje, eligiendo así el más viable que cubriera las necesidades encontradas, para así poder pasar a la siguiente etapa.

4. Prototipar

Se tuvieron que realizar modelos y prototipos funcionales preliminares, con base a los requisitos obtenidos como fueron las medidas, colores y formas.

5. Probar

En esta etapa se llevó el prototipo a ser probado por el paramédico, para poder darnos los resultados del mismo, teniendo claro que en dado caso se podría dar una retroalimentación, para poder mejorarlo.

6. Implementar

En dicha etapa se pudieron mejorar los aspectos que se encontraron en la etapa cinco, ya que después de haber hecho la prueba se pudieron encontrar errores así como agregar factores que ayudarían a que la tabla funcione mejor.

A continuación se muestra un diagrama de la metodología, el mismo que se tomará en cuenta para poder llevar a cabo el proyecto.

RESULTADOS DE LA METODOLOGÍA

EMPATIZAR

ENCUESTA

Se realizó una encuesta con el propósito de poder conocer un poco más a fondo el entorno en el que interactúan los paramédicos y para identificar los aspectos más importantes que se deben de considerar para poder desarrollar el producto. La encuesta fue realizada por internet y aplicada a veinte paramédicos y enfermeros de la clínica CER quienes están capacitados para poder realizar la RCP. Se tuvieron dos secciones una con preguntas y respuestas y otra con preguntas para respuestas abiertas. Esto para poder tener una gama amplia de los diferentes obstáculos con los que tienen que lidiar los paramédicos al momento de la emergencia y de igual forma, saber de qué manera poder atacar y resolver los problemas.

A continuación se presentan las preguntas con sus respuestas:

1. ¿Cuáles son los lugares más frecuentes donde has dado RCP?

R: 64.71% Casa, 11.76% Ambulancia, 11.76 % Hospital, 11.76% Calle

2. Dentro de la ambulancia ¿La tabla para rigidizar la camilla está en un lugar de rápido acceso?

R: 76.47% No, 23.53% Si

3. ¿Cuánto tiempo tardas en empezar a dar RCP?

R: 82.35% de 2 a 3 minutos, 17.65% 1 minuto

4. ¿Corre algún riesgo la persona si la mueves para colocarle la tabla en la camilla?

R: 76.47% No, 23.53% Si

Entrevistas:

1. ¿Cómo te das cuenta que una persona sufre de un paro cardíaco?

El total de las personas encuestadas respondieron que se dan cuenta en el momento en el que la persona deja de presentar signos vitales, como serían la respiración y el pulso. Por lo que inmediatamente entran en acción para revivirlo.

2. ¿Qué material utilizas para poner rígido el colchón o camilla?

Cerca del 50% de las personas comentaron, que utilizan la tabla para poder poner rígido el colchón las otras personas variaron entre colocar a la persona en el piso si es que no se tiene el equipo adecuado o colocar madera o cartón bajo la persona para poder realizar las compresiones.

3. Cuando una persona está en su cama y le tienes que dar RCP, ¿Qué haces?

Las respuestas fueron en su mayoría semejantes, si se cuenta con la tabla al instante se realiza con la misma, en caso contrario a que no se tenga equipo, se baja el paciente con cuidado al piso, para poder empezar la reanimación.

4. Cuando a una persona le da un paro cardíaco en la calle, ¿Dónde y cómo le das RCP?

Esta respuesta fue similar a los resultados anteriores, ya que siempre se tiene que utilizar la tabla o en dado caso de que no se cuente con ella, mueven al paciente a un lugar seguro y firme que en su caso sería el suelo.

5. ¿Por qué a veces los tienes que inmovilizar de la cabeza?

En este caso se tuvieron dos respuestas predominantes, una es que se le tiene que inmovilizar la cabeza al paciente si es que ha sufrido algún tipo de daño en las cervicales, en el otro caso, para poder abrir la vía respiratoria si es que se piensa que tiene algún tipo de objeto atorado en la garganta o para un mejor manejo de la garganta para que sea de fácil acceso el aire.

6. ¿Aplicas la misma fuerza para un niño que para un adulto? Explica

La fuerza aplicada para las compresiones varía entre adultos y niños, ya que en niños se hacen compresiones con una sola mano para no lastimarlo y en adultos se aplican con las dos y a mayor fuerza, interviniendo de igual manera el peso de la persona.

Las preguntas con respuestas abiertas tuvieron respuestas similares de cada uno de los paramédicos, se realizaron con el objetivo de poder saber si las acciones de los paramédicos variaban.

A continuación se presentan las gráficas correspondientes a las preguntas cerradas, en el orden de aparición.

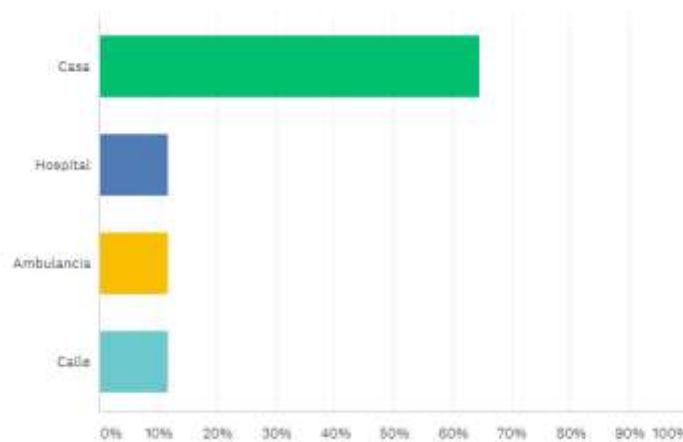


Tabla 4. ¿Cuáles son los lugares más frecuentes donde has dado RCP?
(Elaboración propia, 2017)

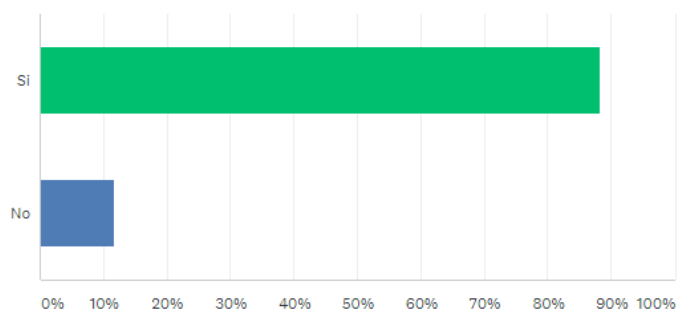


Tabla 5. Dentro de la ambulancia ¿La tabla para rigidizar la camilla está en un lugar de rápido acceso? (Elaboración propia, 2017)

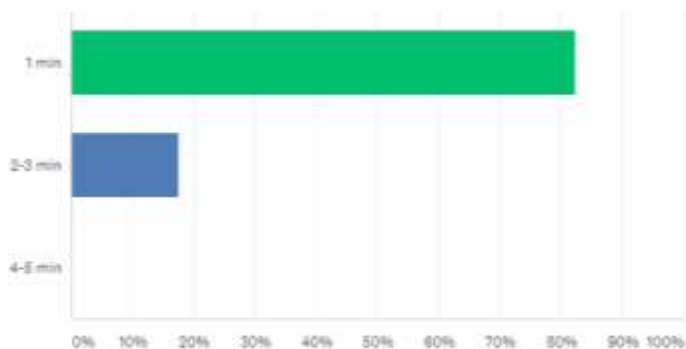


Tabla 6. ¿Cuánto tiempo tardas en empezar a dar RCP? (Elaboración propia, 2017)

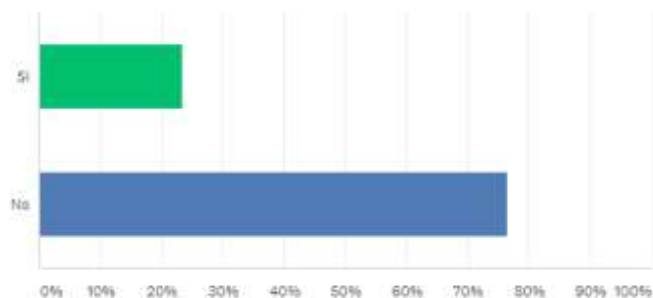


Tabla 7. ¿Corre algún riesgo la persona si la mueves para colocarle la tabla en la camilla? (Elaboración propia, 2017)

DEFINIR

OBSERVACIÓN

En esta etapa se investigaron los espacios dentro de una ambulancia, para poder conocer el área y áreas libres que se tienen para la movilidad y rapidez al momento de atender a un paciente herido en camilla. A continuación se presentan diversas fotografías, donde se puede observar que la tabla que utilizan actualmente no se encuentra en un lugar accesible, complicando el fácil manejo de ella y provocando el retraso de tiempo que va de dos a cuatro minutos, tiempo que es valioso para poder resucitar a la persona.

Se puede ver las dimensiones de una tabla espinal, al igual que la poca practicidad que se tiene para cargarla y transportarla de un lugar a otro.



Figura 3. Tablero espinal utilizado para dar RCP, el cual va colocado en la parte trasera del asiento del copiloto (Fotografía propia, 2017).



Se percibe el poco espacio que hay entre la camilla y los asientos donde se localizan los paramédicos.

Figura 4. Espacio dentro de la ambulancia (Fotografía propia, 2017).



Se puede ver claramente que no existe mecanismo, elemento u accesorio para la camilla que permita rigidizar el colchón de manera inmediata.

Figura 5. Camilla de la ambulancia (Fotografía propia, 2017).



Espacio disponible para circulación de los paramédicos, por lo que resulta complicado el acceso a la tabla que se tiene para realizar RCP.

Figura 6. Espacio entre camilla y asiento para los paramédicos (Fotografía propia, 2017).



En esta fotografía se puede ver claramente que no se cuenta con adaptación para la tabla y que no existen mecanismos que puedan rigidizar la colchoneta.

Figura 7. Camilla inclinada, donde se puede observar que no está adaptada para RCP (Fotografía propia, 2017).



Puede observarse otro tipo de camilla, que continúa sin tener un mecanismo o acceso directo a la tabla para dar RCP.

Figura 8. Diferente camilla también sin adaptación para dar RCP. No está rígida y no hay espacio designado para la tabla (Fotografía propia, 2017).



Figura 9. Persona acostada en colchón para cama, demostrando que en la cama no se puede realizar RCP (RIZKNOWS LLC)

Fotografía figurativa que demuestra que los colchones actuales que se comercializan, en su mayoría carecen de rigidez por lo que no son adecuados para realizar RCP, provocando que se tenga que realizar ésta en el suelo.



Figura 10. Interior de ambulancia 1 (iStock)



Figura 11. Interior de ambulancia 2 (Agencia San Luis)

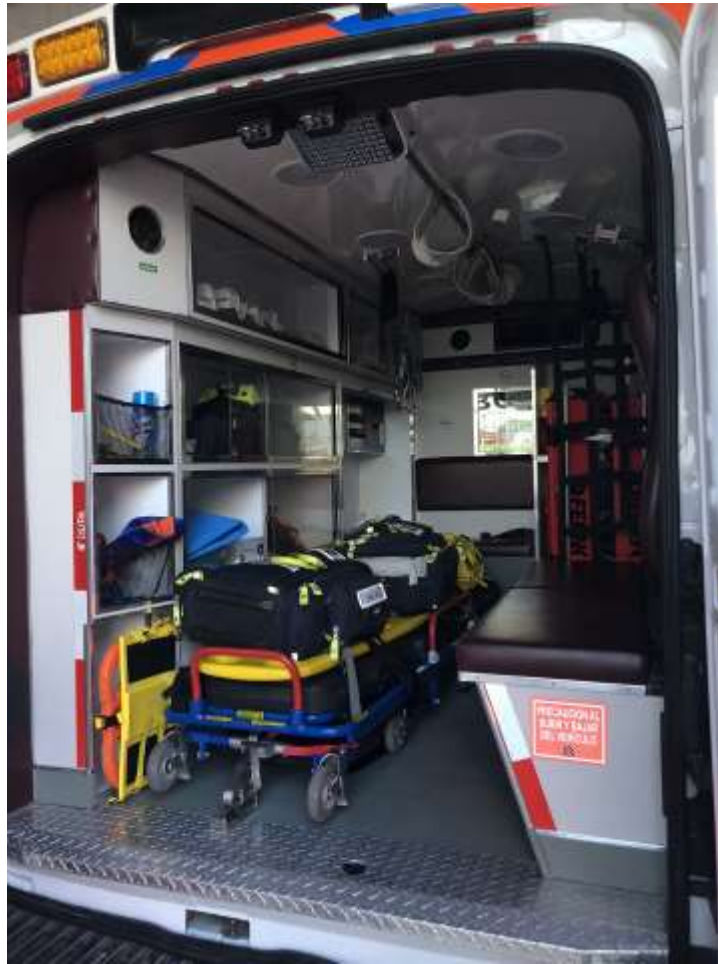


Figura 12. Interior de ambulancia 3 (RESCATE 1, Elaboración propia 2018)



Figura 13. Interior de ambulancia 3-1 (RESCATE 1, Elaboración propia 2018)



Figura 14. Interior de ambulancia 4 (RESCATE 1, Elaboración propia 2018)



Figura 15. Interior de ambulancia 4-1 (RESCATE 1, Elaboración propia 2018)



Figura 16. Interior de ambulancia 5 (RESCATE 1, Elaboración propia 2018)



Figura 17. Interior de ambulancia 5-1 (RESCATE 1, Elaboración propia 2018)

Con esta investigación se deduce que la RCP, es una actividad que ha sido descuidada en su método de aplicación, al igual que el equipo necesario para realizarla dentro de las ambulancias. El tamaño de la tabla actual evita que se actúe de manera rápida en una situación de emergencia, una necesidad que ha quedado olvidada sin implementar alguna mejora.

De igual forma se puede observar que las ambulancias no cuentan con un compartimento en donde se pueda colocar la tabla, ya que los espacios y repisas que se tienen son del tamaño adecuado solo para medicamentos o equipo de sanación, como vendas, jeringas, gasas, etc.

IDEAR

MAPA MENTAL

Con los resultados obtenidos dentro de la etapa de observación, se realizó un mapa mental con el propósito de ampliar los conceptos dentro del área de lesiones y heridas, para así poder encontrar las palabras claves que pudieran ayudar a la próxima etapa.

Los resultados o incógnitas que se encuentren una vez finalizada esta etapa, ayudarán a investigar con mayor profundidad cada detalle con el fin de desarrollar los aspectos ocultos u olvidados, que sirven como ventaja para generar un mejor producto final, que cumpla con los requerimientos obtenidos dentro del mapa mental.

Este mapa mental se divide en cuatro imágenes para hacer más legible las palabras:

MOODBOARDS

Utilizando esta técnica se puede encontrar el universo visual del proyecto, el cual permite poder desarrollar mejor la creatividad con base al concepto que se tiene, teniendo así una mejor inspiración. Además sirve para no perderse en el transcurso de la realización del mismo.

Se trabajó con cuatro clasificaciones diferentes: CONCEPTO, PATRONES Y FORMAS, ACABADOS Y MATERIAL, ESTILO Y AMBIENTES.



Figura 19. MoodBoard de Concepto

CONCEPTO: Se trabajó con diferentes conceptos para así, poder tener con mayor claridad lo que tiene que transmitir el objeto que se busca diseñar.

El tiempo es factor más importante en el área médica, ya que el mismo determina varias situaciones que pueden ocurrir en su momento. Siendo la RCP una acción donde el tiempo es valioso, se debe de diseñar un objeto que fuera eficiente en cuanto al tiempo, que no complique a los paramédicos y que cumpla con la función de la RCP, ganar tiempo y no perder.

Seguridad, para que tanto paramédicos como los pacientes no tengan algún acto inseguro sobre el buen funcionamiento del objeto.

Salud, siendo el principal concepto a tratar, debido a que se tiene que cubrir la necesidad de poder, ayudar a las demás personas.



Figura 20. MoodBoard de Acabados y Material

Para este Mood Board se trabajó con los diferentes materiales que se pueden utilizar para realizar el dispositivo, tales como madera o plástico. La mayoría de las tablas de rcp están realizadas en polietileno de alta densidad lo que facilita su limpieza, transportación y un menor peso.

Uno de los requisitos que se plantea llevar a cabo, es que sea con un material cuyo costo no sea elevado, ya que las tablas actuales rondan arriba de los dos mil pesos. El precio varía dependiendo de las diferentes formas que tengan cada una de ellas, siendo un factor que se puede atacar para hacer más factible su venta pensando en que el elevado costo de producción, haya sido uno de los motivos principales por el cual no se ha llevado a cabo el rediseño de las tablas actuales.

El material a utilizar tiene que ser maleable y principalmente de larga duración. Una vez fabricada deberá de tener una duración mayor a un año, tomando en cuenta que no se vea afectada por el uso rudo al cual estará sometida, ya que hay casos de emergencia en donde los paramédicos se deben de moverse con rapidez descuidando el cuidado del equipo. La tabla tiene que cumplir con ambos

requerimientos, realizar el trabajo con éxito y principalmente que su portabilidad sea de fácil manejo.

De igual forma se quiere lograr una mejora en el equipo para dar la RCP, por lo que se vería cual es el material más factible, al igual que los detalles que puedan servir para mejorar su uso, ayudando así tanto al paciente como al paramédico.



Figura 21. MoodBoard de Estilos y Ambiente

En este Mood Board se busca representar el ambiente en donde se encontrará el dispositivo, procurando cubrir los espacios más importantes donde se realiza la RCP, que son hospital, casa, ambulancia y calle, con la finalidad de que el dispositivo pueda ser utilizado no solo dentro de la ambulancia sino en cualquier lugar donde se encuentre la persona herida.

Dado que en este tipo de emergencias la RCP puede ser requerida no solo en las ambulancias sino también en lugares públicos, se busca que no solo sea un paramédico la persona que porte una tabla para dar la RCP, sino que toda persona pueda hacer uso de ella en cualquier lugar, ya sea que se transporte en una ambulancia o hasta en la cajuela de un auto.

Uno de los objetivos es que la tabla no se vea únicamente como una herramienta que pueda ser localizada en un hospital por el contrario, se busca que cualquier

persona aún sin ser paramédico, puedan contar con una de ellas para alguna circunstancia de emergencia que se presente, en cualquier lugar.

Se tiene que buscar un diseño que sea amigable e intuitivo para que todas las personas que lo utilicen, aún y cuando no estén familiarizados con la RCP, puedan realizarlo de manera correcta.



Figura 22. MoodBoard de Patrones y Formas

En este se busca mostrar las diferentes formas y patrones que puede llegar a tener el dispositivo, de manera que pueda ser de figuras variadas para que a la vista del paramédico sea intuitivo su uso, como serían la combinación del círculo con los cuadros.

Se deben de contemplar formas que no compliquen el uso de la misma tabla y que no afecten al usuario al momento de que se le empieza a realizar la RCP, para ello se buscarán las medidas apropiadas y las formas o relieves que deba de llevar, basándose en las tablas existentes. Se conservarán aspectos importantes que se tienen actualmente en los modelos existentes.

El primer modelo que se realice deberá de ser probado, esto con el fin de tener una mejor retroalimentación del diseño, en dado caso de que le falten aspectos que no hayan sido considerados desde un principio.

Las formas que se implementen serán utilizadas de la mejor manera que se crea para que puedan ayudar a la persona, igualmente se pueden probar con formas nuevas, esperando tener como resultado una mejora en el diseño actual, donde no se haya buscado previamente.

HALLAZGOS

Teniendo los resultados de las etapas anteriores se pudieron encontrar los hallazgos más importantes que no se han trabajado en la actualidad, mismos que se enlistan a continuación:

- La camilla no está diseñada para dar RCP
- No hay manera de rigidizar el colchón inmediatamente
- En la ambulancia o camilla no se puede reaccionar inmediatamente para iniciar el proceso de resucitación
- Las superficies de traslado del paciente no son rígidas
- No existe un objeto para rigidizar el colchón

Una vez terminada esta etapa se encontraron las revelaciones, las cuales nos ayudaron a saber de una manera más específica los problemas principales con los cuales se deberían de trabajar, mismos que se enlistan a continuación:

- No puede iniciarse la RCP inmediatamente, porque no puede rigidizarse la superficie de traslado
- No hay forma de dar RCP rápidamente por el tamaño de la tabla

CONCLUSIONES

Una vez terminada la etapa de metodología, observamos diversos factores que por descuido no se han trabajado actualmente los cuales serían: la practicidad de la tabla, su portabilidad al momento de alguna emergencia, su tamaño y forma que no permiten que se pueda adecuar a los espacios que ya hay en la ambulancia o en algún otro lugar, siendo que no hay una ubicación determinada para guardarla.

La practicidad, ya que resulta incómodo el traslado de la tabla espinal que se tiene en la mayoría de las ambulancias, debido a que el tamaño no permite una fácil maniobra por parte del personal de emergencia, resultando que se tenga que colocar con la ayuda de dos paramédicos debajo del paciente. De igual forma otros factores que no han sido considerados son el tamaño y espacio.

En las ambulancias actuales no existe un compartimento especial para el correcto almacenamiento de las tablas las cuales por su tamaño, provocan que se busquen otras alternativas dificultando así, el correcto desempeño de la actividad de resucitación a pacientes.

También se pudieron apreciar ciertas características que no se habían notado en un principio:

Aún cuando al paciente no se le descuida en las labores de emergencia, el espacio reducido que se tiene entre la camilla y los asientos dificulta la movilidad de los paramédicos.

De igual forma también se encontró que la tabla para dar RCP que se encuentra en un compartimento debajo de los asientos, no puede ser manipulada con la ambulancia en movimiento, debido al tamaño y a la puerta de acceso que obstruye el paso.

Debido a ello, cuando la ambulancia se encuentre en movimiento y el paciente entre en estado de paro, el vehículo deberá hacer alto total para que los paramédicos abran las puertas, desciendan, saquen la tabla, la coloquen debajo del paciente y empiecen con la rehabilitación. Es durante este tiempo cuando pierden minutos fundamentales para la persona en estado de paro.

Con base a los datos y resultados obtenidos, descubrimos que la RCP es una acción importante para cualquier caso de emergencia en el que se necesite. Este tipo de sucesos no solamente acontecen en una ambulancia sino que también pueden ocurrir en algún espacio público o en la casa, por lo que se necesita una tabla fácil de transportar, portátil y de un tamaño óptimo que no dificulte las labores de emergencia ya que el diseño de las tablas actuales dificultan su movilidad de un lado a otro, al igual que el amplio espacio que se requiere para ser guardadas.

CONCEPTO

En esta sección y con los resultados obtenidos de las investigaciones previas, se llevó a cabo la etapa de concepto, donde se clasifican de diferentes formas las necesidades y requerimientos que se deben de cumplir para el diseño de producto.

Se trabajó sobre cuatro ejes diferentes: FUNCIÓN, ERGONOMÍA, ESTÉTICA Y PRODUCCIÓN. Enlistando en cada una de ellas las necesidades a cumplir.

FUNCIÓN:

- Realizar RCP en superficies blandas.
- Fácil de transportar para la persona que va a dar la RCP.
- Rápido de maniobrar para facilitar a los paramédicos o persona que lo tenga que utilizar.
- Adecuarse a camas, sillones y camillas.

ERGONOMÍA:

- Sistema intuitivo
- Cubrir la parte del torso
- Sin complicaciones para la correcta colocación de la tabla
- Desnivel para inclinación de la cabeza, ayudando a que las vías respiratorias queden abiertas y sea más fácil la entrada de aire a las vías respiratorias. La razón por la que se inclina la cabeza es debido a la sospecha de que la lengua pueda

estar obstruyendo la vía aérea, por lo que para despejar la obstrucción, se realiza la inclinación para así conseguir que la lengua se despegue de la orofaringe y con esto se liberando así las vías respiratorias (Primeros Auxilios Básicos, 2018).

Para poder abrir la vía respiratoria se debe de realizar el siguiente procedimiento para no lastimar al paciente: se pone la mano del paramédico en la frente del paciente y se inclina la cabeza hacia atrás suavemente si es que se sospecha de alguna lesión en la columna vertebral, depende de la clase de accidente que haya tenido el paciente.

El levantamiento de la mandíbula se lleva a cabo en caso de que el paciente haya sufrido lesión en la columna cervical, donde se tiene que colocar al paciente boca arriba cuidando que no se flexione la columna para evitar mayor riesgo. Para esto se tienen dos procedimientos para poder levantar la mandíbula, una donde se sujeta la mandíbula con las yemas de los dedos y se hace hacia atrás y la otra donde el paramédico se coloca detrás del paciente, sujetando por los ángulos de la mandíbula y abriendo levemente la boca (Empendium, 2018).



Figura 23. Apertura de la vía respiratoria con las diferentes técnicas

(Empendium, 2018)

ERGONOMÍA DE LA MANO

El trabajar cierto tipo de herramientas con las manos, implica un desgaste predominante energético. Existe diferencia entre el trabajo muscular y el sensomotriz, el primero se realiza cuando el trabajo recae primero en el músculo, corazón y circulación sanguínea. En el caso del trabajo sensomotriz se efectúa cuando trabaja el músculo junto con otros órganos sensitivos.

El tipo de trabajo que se realiza en la RCP puede ser considerado predominantemente informativo mental, debido a que el trabajo muscular se combina con el manejo sensitivo del instrumento al igual que con el uso de la razón, esto quiere decir, que el paramédico tiene que colocar la tabla debajo del paciente, donde debe de medir su fuerza para manejar al paciente sobre la tabla y el uso de razón para tener en cuenta el número de compresiones que se deben de ejecutar al igual que la fuerza necesaria al momento de realizar la RCP (Estrucplan, 2002).

A continuación se muestran diferentes imágenes donde se puede visualizar de una manera más clara las dimensiones de la mano:

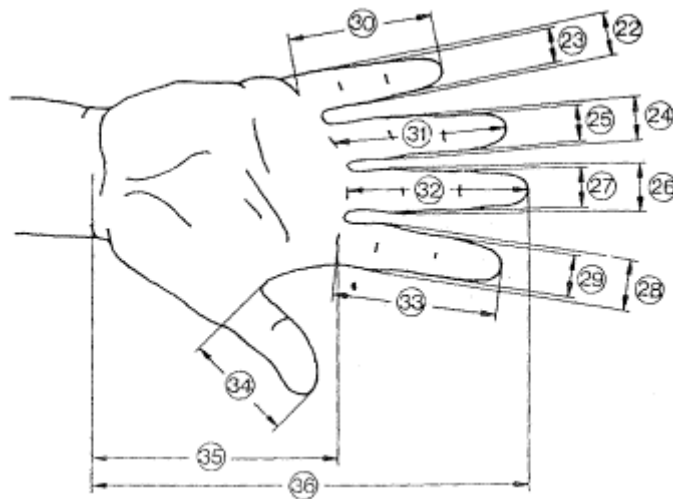


Figura 24. Polígono de frecuencias acumuladas (Panero, 2009)

Dimensiones En cm.		PERCENTIL					
		Hombres			Mujeres		
		5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %
22	Ancho del meñique en la palma de la mano	1,8	1,7	1,8	1,2	1,5	1,7
23	Ancho del meñique próximo de la yema	1,4	1,5	1,7	1,1	1,3	1,5
24	Ancho del dedo anular en la palma de la mano	1,8	2,0	2,1	1,5	1,6	1,8
25	Ancho del dedeo anular próximo a la yema	1,5	1,7	1,9	1,3	1,4	1,6
26	Ancho del dedo mayor en la palma de la mano	1,9	2,1	2,3	1,6	1,8	2,0
27	Ancho del dedo mayor próximo a la yema	1,7	1,8	2,0	1,4	1,5	1,7
28	Ancho del dedo índice en la palma de la mano	1,9	2,1	2,3	1,6	1,8	2,0
29	Ancho del dedo índice próximo a la yema	1,7	1,8	2,0	1,3	1,5	1,7
30	Largo del dedo meñique	5,6	6,2	7,0	5,2	5,8	6,6
31	Largo del dedo anular	7,0	7,7	8,6	6,5	7,3	8,0
32	Largo del dedo mayor	7,5	8,3	9,2	6,9	7,7	8,5
33	Largo del dedo índice	6,8	7,5	8,3	6,2	6,9	7,6
34	Largo del dedo pulgar	6,0	6,7	7,6	5,2	6,0	6,9
35	Largo de la palma de la mano	10,1	10,9	11,7	9,1	10,0	10,8
36	Largo total de la mano	17,0	18,6	20,1	15,9	17,4	19,0

Tabla 8. Medidas del perfil de la manos (Panero, 2009)

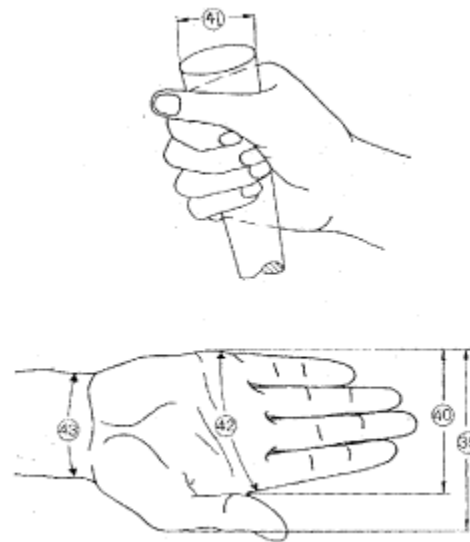


Figura 25. Medidas generales de la mano (Panero, 2009)

Dimensiones En cm.		PERCENTIL					
		Hombres			Mujeres		
		5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %
39	Ancho de la mano incluyendo dedo pulgar	9,8	10,7	11,6	8,2	9,2	10,1
40	Ancho de la mano excluyendo el dedo pulgar	7,8	8,5	9,3	7,2	8,0	8,5
41	Diámetro de agarre de la mano*	11,9	13,8	15,4	10,8	13,0	15,7
42	Perímetro de la mano	19,5	21,0	22,9	17,6	19,2	20,7
43	Perímetro de la articulación de la muñeca	16,1	17,6	18,9	14,6	16,0	17,7

* Las medidas corresponden al anillo descrito por los dedos pulgar e índice

Tabla 9. Medidas de la mano (Panero, 2009)

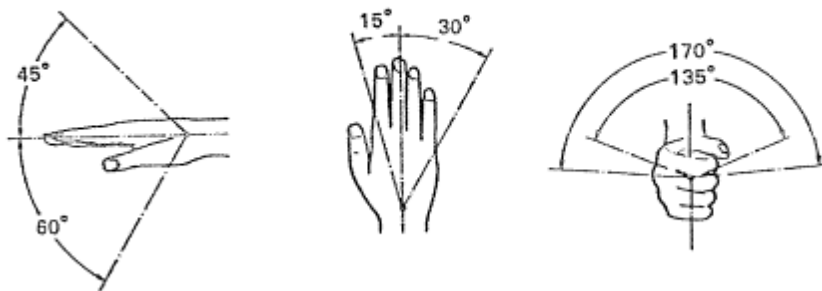


Figura 26. Ángulos del campo de operación de las manos (Panero, 2009)

Una vez investigado el percentil ergonómico de las manos, tanto de hombre como de mujer, se trabajará con el percentil del 95% de los hombres, debido a que es el de mayor tamaño. Con esto se favorece el agarre del objeto con mayor practicidad, ya que al ser una medida superior a las demás, es más sencillo para el resto de las personas poder sujetarla con facilidad. Si fuera un tamaño menor se complicaría su uso con una persona de medidas grandes.

Trabajando con curvas y espacios los cuales no sean problema para los paramédicos, tanto mujeres como hombres, se deberá evitar la dificultad de sujeción debido al tamaño de espacio para la agarradera. Los diferentes tipos de tamaño tienen que ser probados, ya que no se debe olvidar uno de los principales requerimientos, el de la comodidad para los paramédicos.

ESTÉTICA:

- Color naranja el cual ayuda al paciente ya que refleja Amistad, Accesibilidad, Sociabilidad y Felicidad (Psicología y Mente, 2018).
- El código de color C: 0% M: 35% Y: 85% K: 0%
- Forma orgánica
- Bisagra integrada acorde con el diseño
- Agarraderas con curvatura integrada
- Su forma es simétrica

PRODUCCIÓN

ELABORACIÓN DE LAS PIEZAS

El proceso de moldeo es la técnica más popular para fabricar piezas de plástico ya que es rápido y eficiente. Existe una variedad de formas con las que se puede trabajar y moldear, a pesar de que sean piezas con mayor complejidad (González, Santiago, 2017).

De igual forma es un proceso que ofrece libertad en los diseños, debido a que se pueden fabricar piezas complejas que en otros procedimientos resultan con un costo elevado a comparación de éste, sin olvidar la alta tecnología con la que se cuenta actualmente y la cual ha permitido el avance de mejora para este proceso (VersaPlas, 2013).

El método utilizado para la elaboración de las tapas de la tabla será el Rotomoldeo, ya que permite que quede hueco por dentro y firme por fuera. Dicho proceso consta de moldear el polímero sin presión y a una temperatura adecuada, para que no se pierdan sus propiedades. La función principal de este proceso es el de cubrir las paredes del molde durante el movimiento de rotación que se hace con la máquina, para que el resultado sea de paredes bien cubiertas (Polimers, 2012).

Los grosores de las paredes pueden variar dependiendo del uso al que se le vaya a dar a la pieza final, el espesor puede ir a partir de 1mm. Las paredes delgadas son benéficas ya que presentan excelentes propiedades para resistencia a las cargas (VersaPlas, 2013).

Materiales para el Rotomoldeo

Para la elaboración de piezas a base de Rotomoldeo es recomendable que se escoja una resina en polvo de calidad, esto debido a que las altas temperaturas tienden a aumentar el riesgo de degradación en productos de baja calidad. Es recomendable el polietileno ya que representa del 85% al 90% de todos los polímeros que son adecuados para el Rotomoldeo (Textos Científicos, 2012).

Este proceso puede ser utilizado para las diferentes piezas de la tabla, quedando así de manera firme y ligera para su transporte. Lo que es factible para el momento de tener la emergencia.

A continuación se presenta la imagen figurativa del proceso de Rotomoldeo:

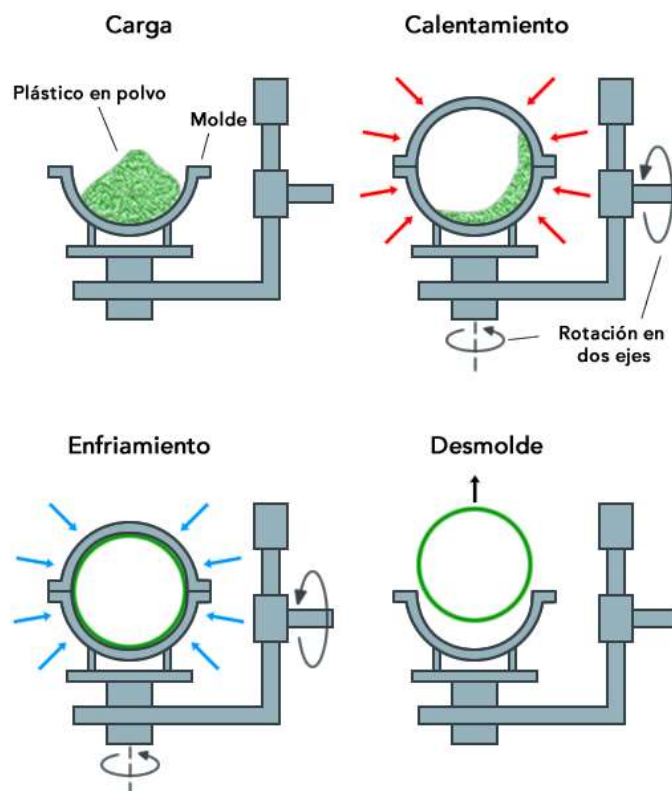


Figura 27. Proceso de Rotomoldeo (Textos Científicos, 2012)

ACABADOS

- Polietileno de alta densidad
- Terminado de color mate
- Tres piezas (Base con corte plegable, Tapa A y Tapa B)
- Sistema plegable

Es importante tomar en cuenta y poder integrar todos los puntos en la propuesta de diseño, para poder evaluar los que son más factible al momento de su elaboración.

ENSAMBLE DE LAS PIEZAS

El proceso más sencillo y eficaz para el ensamble de las piezas es la soldadura de plástico. Dicha aplicación puede ser dividida en cuatro bloques los cuales se explicaran a continuación. Con los mismos se puede llegar a conocer el proceso que favorece a la tabla que se está realizando.

- Por medio de calor: técnica que se destina a termoplásticos que, ante al aumento de temperatura, se funden, pudiéndose unir por compresión las superficies.
- Emisión de ultrasonidos: un método que consiste en emitir ondas de ultrasonidos en las superficies a unir, generando un efecto de vibración entre las moléculas del material, que provoca un aumento de temperatura y lo reblandece.
- Emisión de haz láser: un sistema que se reserva para unir piezas pequeñas en áreas determinadas, emitiendo un haz láser que calienta la superficie a soldar.
- Vibración: un proceso altamente fiable que permite manejar grandes piezas de materiales exigentes o múltiples piezas por ciclo con facilidad.
(Interempresas, 2012)
- Adhesivos: Los adhesivos al ser sustancias químicas pueden mantener unidas dos superficies sólidas.

A continuación se describen los diferentes procesos de soldadura:

- Soldadura por placa caliente

En este proceso se calienta una placa y se sujeta entre las dos superficies a unir hasta que las mismas se ablandan, la placa se retira y las piezas se unen bajo presión. Posteriormente las piezas se dejan enfriar quedando al final el ensamble.

Las temperaturas que generalmente se utilizan son entre los 180° y 230° C la temperatura depende del grosor y del tipo de material.

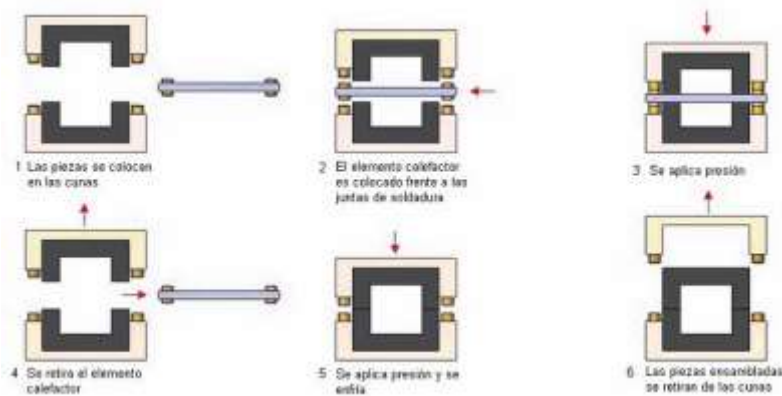


Figura 28. Etapas del proceso de soldado por placa caliente (Tecnología de los Plásticos, 2013)

- Soldadura por aire/gas caliente

Este proceso utiliza una corriente de gas caliente (por lo general aire) el cual calienta y derrite el material del sustrato y una varilla de soldadura, se funde el material y la varilla para poder producir la soldadura. Para que la soldadura funcione correctamente se deben de aplicar la temperatura y la presión adecuadas junto con la correcta velocidad y posición.

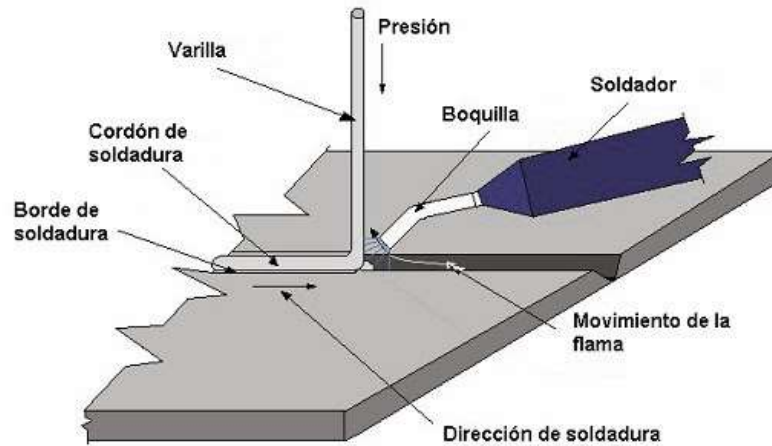


Figura 29. Esquema de soldadura por aire caliente (Tecnología de los Plásticos, 2013)

- Soldadura por extrusión

Esta técnica es recomendable para la unión de materiales de más de los 6 mm de espesor. La varilla de material se introduce en una extrusora de plástico donde el material es plastificado y sale de la extrusora a presión para unir las piezas.



Figura 30. Soldadura por extrusión (Tecnología de los Plásticos, 2013)

- Soldadura por Inyección

Este proceso es parecido a la soldadura de extrusión, excepto que hay variaciones en la soldadura portátil donde se puede insertar la punta en los agujeros de las piezas para poder unirlos.



Figura 31. Soldadura por Inyección (Tecnología de los Plásticos, 2013)

- Soldadura por alta frecuencia

Esta técnica tiene como función el calentar las piezas con ondas electromagnéticas de alta frecuencia, la cual ablanda los plásticos para que puedan unirse. Este calentamiento puede ser localizado y continuo, el cual también es conocido como sellado dieléctrico o termosellado.

Los materiales son unidos al utilizar la energía de un campo electromagnético y aplicando la presión sobre las superficies que se desean unir.

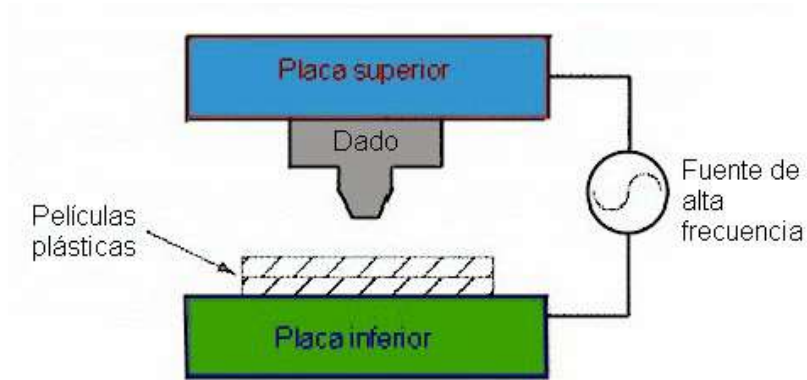


Figura 32. Esquema de soldadura por alta frecuencia (Tecnología de los Plásticos, 2013)

- Soldadura por láser

Este proceso no requiere contacto mecánico entre las herramientas y las piezas a soldar, lo que hace que desaparezcan las marcas de unión entre las superficies. El resultado de este proceso es una soldadura precisa que ofrece un acabado visual agradable.

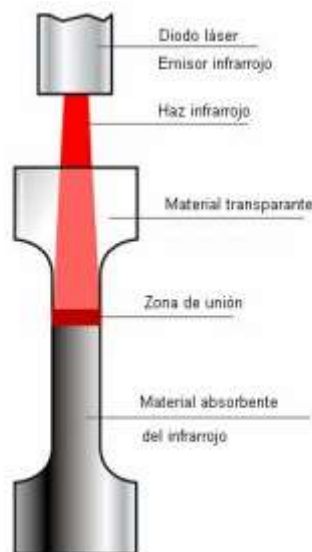


Figura 33. Esquema de soldadura por láser (Tecnología de los Plásticos, 2013)

- Soldadura por vibración

En este proceso se utilizan dos piezas termoplásticas las cuales son frotadas entre sí bajo una presión a una frecuencia y amplitud adecuada, hasta que es generado el calor adecuado para fundir el polímero. Se detiene la vibración, las piezas se alinean y el polímero fundido se deja enfriar para que se cree la soldadura entre las piezas. Este proceso es rápido y las vibraciones van de 100 a 240 Hz.

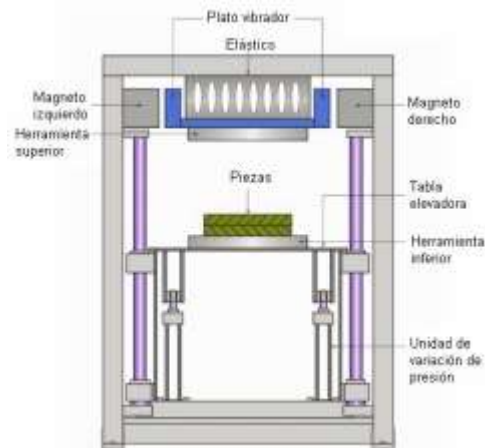


Figura 34. Esquema del equipo utilizado para la soldadura por vibración
(Tecnología de los Plásticos, 2013)

- Adhesivos

Los adhesivos pueden ser creados de dos formas naturales o sintéticas. Son utilizados frecuentemente para unir piezas delgadas o de diferentes texturas. Una de las ventajas de los adhesivos son la reducción de pesos de los materiales, aunque una de las desventajas es el tiempo que se debe de tomar para que las piezas queden fijadas (Tecnología de los Plásticos, 2011).

PROCESO A UTILIZAR

Las tapas de la tabla serán hechas de Rotomoldeo, mientras que la base para unir las será hecha de plástico pvc. El costo de la elaboración del molde para Rotomoldeo es de \$56,000 mxn, mientras que el costo por fabricación de pieza es de \$700 mxn.

El proceso a utilizar para el ensamble de las piezas es por adhesivos industriales, la cual une las piezas plásticas con mayor precisión y solidez en el resultado final. Este tipo de ensamble brinda mayores beneficios como son: unión flexible, evita maltratar las piezas y reduce los tiempos de producción. De igual forma asegura las piezas sin poner en riesgo su malformación, al momento de ser unidas.

Al ser la tabla un dispositivo para uso médico, se deberá asegurar su larga duración y la seguridad de resistencia en caso de uso rudo.

PROTOTIPAR

PROPUESTA

Se llevaron a cabo diferentes propuestas para poder conocer cuál sería el mejor sistema para que la tabla sea plegable, fueron *mockups* trabajando con diversos sistemas para cerrar. Para la elección final se buscó que cumpliera con los requisitos de rapidez y portabilidad. A continuación se muestran los diferentes *mockups* que se realizaron:



Figura 35. *Mockup* 1 cerrado con velcro (Fotografía propia, 2017)

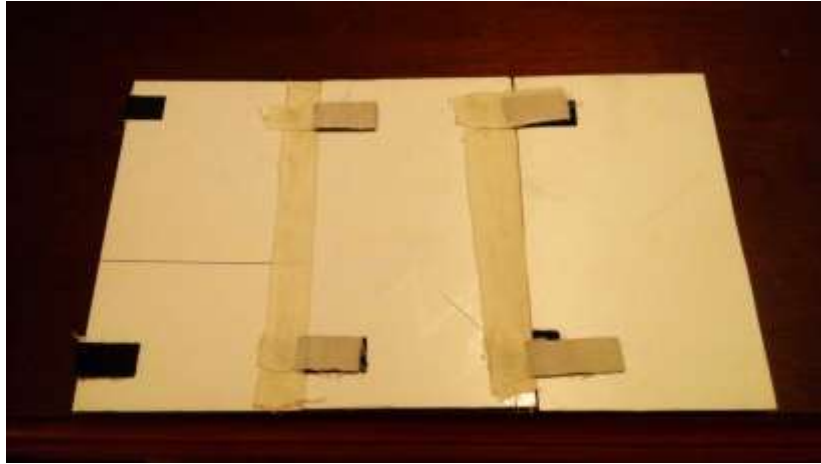


Figura 36. Mockup 1 abierto de la parte trasera, asegurado con velcro (Fotografía propia, 2017)



Figura 37. Mockup 1 abierto de la parte frontal (Fotografía propia, 2017).

El Mockup 1 hecho de tres partes, las cuales se unían por medio de una bisagra de tela y se aseguraban por velcro y al estar cerrada completamente, quedaba asegurada por medio de velcros. La idea fue crear un sistema fácil de entender y rápido de utilizar, por lo que al momento de probarlo pudimos darnos cuenta que la gente se confundía con los lados por los cuales debía de cerrarse al igual que el incómodo manejo cuando se abría completamente, ya que al no tener una guía o referencia para que se juntaran las diferentes partes se perdía tiempo tratando de

acomodar los velcros en su lugar, al igual que la inestabilidad que se tenía al final por no tener alguna clase de soporte debajo.

Al tener la idea del soporte por debajo se realizó el siguiente mockup, donde se pretendía juntar ambas partes con una guía:



Figura 38. Mockup 2 abierto de la parte frontal (Fotografía propia, 2017).



Figura 39. Mockup 2 visto de la parte trasera, asegurado con velcro en desnivel (Fotografía propia, 2017).



Figura 40. *Mockup 2* cerrado y asegurado con velcro (Fotografía propia, 2017).

El *Mockup 2* siguió con el mismo sistema de seguro que el primero, a base de velcro y bisagra de tela, se hizo el cambio en el acomodo de la posición de los seguros, donde la forma en la que se abre es diferente al primero. De igual manera se acomodaron los velcros en las orillas de cada pieza para que se pudieran asegurar rápidamente.

Con este *mockup* se descubrió su baja factibilidad, ya que al momento de estar armado quedaban escalonadas las tablas. Por tal motivo se descartó esta idea debido a que no se cumplía el requerimiento de no lastimar al paciente, ya que al colocar a la persona sobre él no se tenía un buen ángulo para poder realizar las compresiones al igual que carecía de una buena estabilidad en la superficie una vez abierta, por lo que se recurrió al siguiente *mockup* considerando los factores que se descubrieron en el *Mockup 1* y el 2:



Figura 41. *Mockup 3* cerrado, de dos partes asegurado con velcro (Fotografía propia, 2017).



Figura 42. Mockup 3 visto por la parte de atrás, con desnivel y dos partes
(Fotografía propia, 2017).



Figura 43. Mockup 3 visto por la parte frontal, dos partes, en desnivel asegurando que quede liso y asegurado con velcro (Fotografía propia, 2017).

Con este *Mockup* se pudieron considerar varios factores a favor, ya que al ser de dos piezas se volvía más rígida la superficie, el problema que se encontró es que no era fácil de asegurar debido a que no tenía una guía que ayudará a que el velcro no se fuera de lado, ya que la bisagra de tela era inestable causando movimientos diversos a la hora de tener que asegurarla, siendo una pérdida de tiempo innecesaria.

Este factor obligó a buscar otras soluciones, ya que era necesaria una manera en donde no sea un problema el asegurar, en donde la tabla quede firme con el poco tiempo que se tiene y la rapidez con la que se debe de realizar. Por lo que analizando estos problemas que se encontraron en los anteriores mockups, se investigó acerca de un sistema plegable, que ayudara a la tabla a que se pudiera asegurar sola.

Buscando rigidez en el material, se investigó acerca de los cortes en una superficie plana para hacer un material rígido flexible, se realizaron diferentes tipos de corte con el fin de conocer cuál es el que mejor ayudaba al sistema que se quería encontrar.

A continuación se presentan los diferentes cortes realizados sobre MDF:

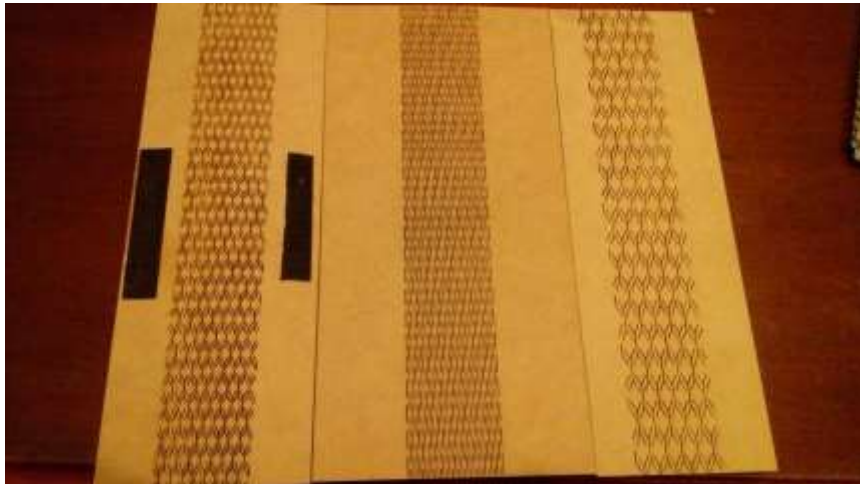


Figura 44. Modelo de diferentes patrones para poder doblar madera

(Fotografía propia, 2017).

Posterior a los cortes realizados sobre MDF, se hizo un corte en el tamaño establecido de la tabla, para poder confirmar el buen funcionamiento de la misma, dicho corte fue realizado sobre foamboard:

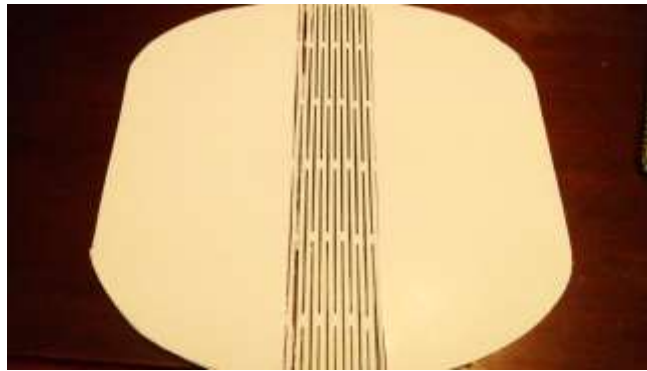


Figura 45. Modelo de corte en líneas para doblar el material (Fotografía propia, 2017).



Figura 46. Modelo de corte en líneas, comprobando que el material rígido se puede doblar con dicho patrón (Fotografía propia, 2017).

Después de analizar las problemáticas y los resultados obtenidos con los mockups, se diseñó REBO (REANIMATION BOARD) una tabla para dar RCP en cualquier lugar ya sea en un hospital, casa, oficina o escuela. Diseñado para ocupar menor espacio en el lugar donde se guarde y con fácil accesibilidad en cualquier tipo de emergencia, REBO está siempre a la mano.

Se obtuvo así una tabla fácil de transportar al igual que su uso, ya que cuenta con un sistema plegable para poder tener la tabla abierta completamente, por lo que hace que su uso sea sencillo para cualquier persona que lo utilice. Refiérase a la Figura 49.

Tiene dos curvaturas en las esquinas permitiendo así que la cabeza del paciente pueda quedar inclinada sin que bronco aspire, cuenta con dos lados iguales con la inclinación lo cual permite que al momento de la emergencia no haya un lado específico para su colocación la tabla, haciéndola genérica para cualquier lado en el que se agarre.

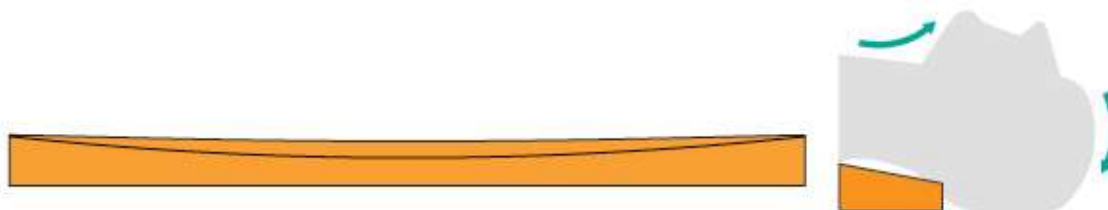


Figura 47. Esquema de curvatura de tabla (Elaboración propia, 2018)

Tiene una curvatura en el centro para que el paciente no se lastime ni se resbale cuando se le empieza a dar la reanimación. El sistema es plegable para que pueda ser guardado en espacios pequeños, el tamaño de la tabla y su peso liviano también ayuda a que pueda ser transportada en una maleta de paramédico. Las agarraderas van en lados opuestos, ayudando a que cuando la tabla esté cerrada ésta pueda ser llevada fácilmente, no lastiman al paciente ya que quedan justamente a lado de la parte inclinada, por lo que la cabeza del paciente no queda pegada al espacio de la agarradera.



Figura 48. Render de pieza completa (Elaboración propia, 2017)



Figura 49. Render en perspectiva (Elaboración propia, 2017)



Figura 50. Render Isométrico (Elaboración propia, 2017)



Figura 51. Tabla cerrada (Elaboración propia, 2017)



Figura 52. Vista abriendo (Elaboración propia, 2017)



Figura 53. Simulación (Elaboración propia, 2017)

PROBAR

COMPROBACIÓN I

Para la parte de la comprobación se probó el prototipo final en la clínica CER, en la ciudad de Querétaro, donde se hizo una simulación del tiempo de

reacción que tiene el paramédico para empezar la RCP, el tiempo normal es de 1 a 2 min. El tiempo después de la prueba y con el nuevo diseño, fue de 6 segundos en total, incluyendo cuando el paramédico se da cuenta de que el paciente ha entrado en estado de paro, el tiempo en el que se localiza la tabla y el momento en el que se coloca la misma debajo del paciente para así empezar con su recuperación.

Las medidas de la tabla permitieron que esta se pudiera colocar en la repisa que se tiene frente a los paramédicos, dejando que la tabla esté al alcance de todos en cualquier momento.



Figura 54. Paramédico cargando tabla (Fotografía propia, 2017).



Figura 55. Tabla dentro de la vitrina de emergencia en la ambulancia (Fotografía propia, 2017).



Figura 56. Tabla extendida por la paramédica antes de su uso (Fotografía propia, 2017).



Figura 57. Paramédico cargando tabla vista lateral (Fotografía propia, 2017).

CONCLUSIONES

Una vez realizada la primera comprobación con el prototipo se encontró que se pueden modificar diferentes aspectos, uno de ellos es el tamaño, ya que al ser del tamaño mínimo utilizado en las tablas de medio cuerpo, no abarca la espalda o espacio requerido en personas con mayor estatura y complejidad, por lo que se tiene que buscar otro tamaño que pueda ser utilizado para personas de diferentes complejiones.

Adicionalmente se tuvieron resultados en la parte de accesibilidad, debido a que el tamaño y el mecanismo plegable permitieron que la tabla pudiera estar guardada en las repisas que se localizan frente a los asientos de los paramédicos, facilitando el acceso a ellas y la rapidez, reduciendo el tiempo de acción significativamente. Su sistema plegable permitió que la tabla fuera abierta con facilidad y al momento de colocarse debajo del paciente, se pudo realizar las compresiones. El mismo sistema hacia el efecto contrario, manteniendo la superficie firme en el lapso de tiempo en el que se realizaron las compresiones.

Su diseño simétrico permitió que la tabla no tenga un solo lado especial para colocarse, ya que cuenta en los dos lados con la inclinación para la parte de la cabeza, siendo que si se coloca de un lado, el otro lado de inclinación queda al final de la espalda, sin que la misma lastime al paciente y se pueda realizar la rehabilitación de manera segura teniendo en cuenta de que las vías respiratorias de la persona quedan libres y con fácil acceso del aire.

De igual forma la tabla en su parte media tiene un relieve que le ayuda a que el paciente tenga un mejor acomodo y no se lastime, la misma está conformada por dos partes las cuales al abrirse cubren la parte del corte plegable, por lo que no existe algún tipo de riesgo de que este se rompa, quedando todo cubierto y sin necesidad de lastimar.

CAPITULO IV

SEGUNDA ETAPA

Con base a los resultados obtenidos de la primera fase del proyecto, se valoraron los puntos necesarios para mejorar en la realización de una etapa posterior de la tabla. Se llevó a cabo un segundo proceso de realización del producto.

Se cambiaron las medidas de 20x40 cm a 40x50 cm ya que en el producto pasado las medidas no alcanzaban a cubrir en su totalidad la espalda de un adulto, las medidas nuevas están dentro del rango de las tablas para RCP promedio 60x60 las cuales por su amplio tamaño tampoco son convenientes. Siendo así las nuevas medidas que se están proponiendo, con éstas se puede alcanzar a cubrir en su totalidad la espalda de todas las personas.

La metodología utilizada es la misma de la primera etapa, ya que al tener que modificar el tamaño se volvió a realizar un prototipo nuevo para poder comprobar si es funcional o no. A continuación se muestran los diferentes pasos que se desarrollaron para poder llegar al prototipo final.

REDISEÑO

Se tomaron en cuenta los resultados que se tuvieron en la comprobación del prototipo pasado, por lo que se cambiaron las medidas, como se mencionó previamente, se cortó a láser la base de la tabla en MDF de 3 mm.. Con esta nueva base se pudo comprobar que el corte del pliegue era el adecuado para que la tabla cierre y no estorbe, ya con las medidas nuevas que se cambiaron.

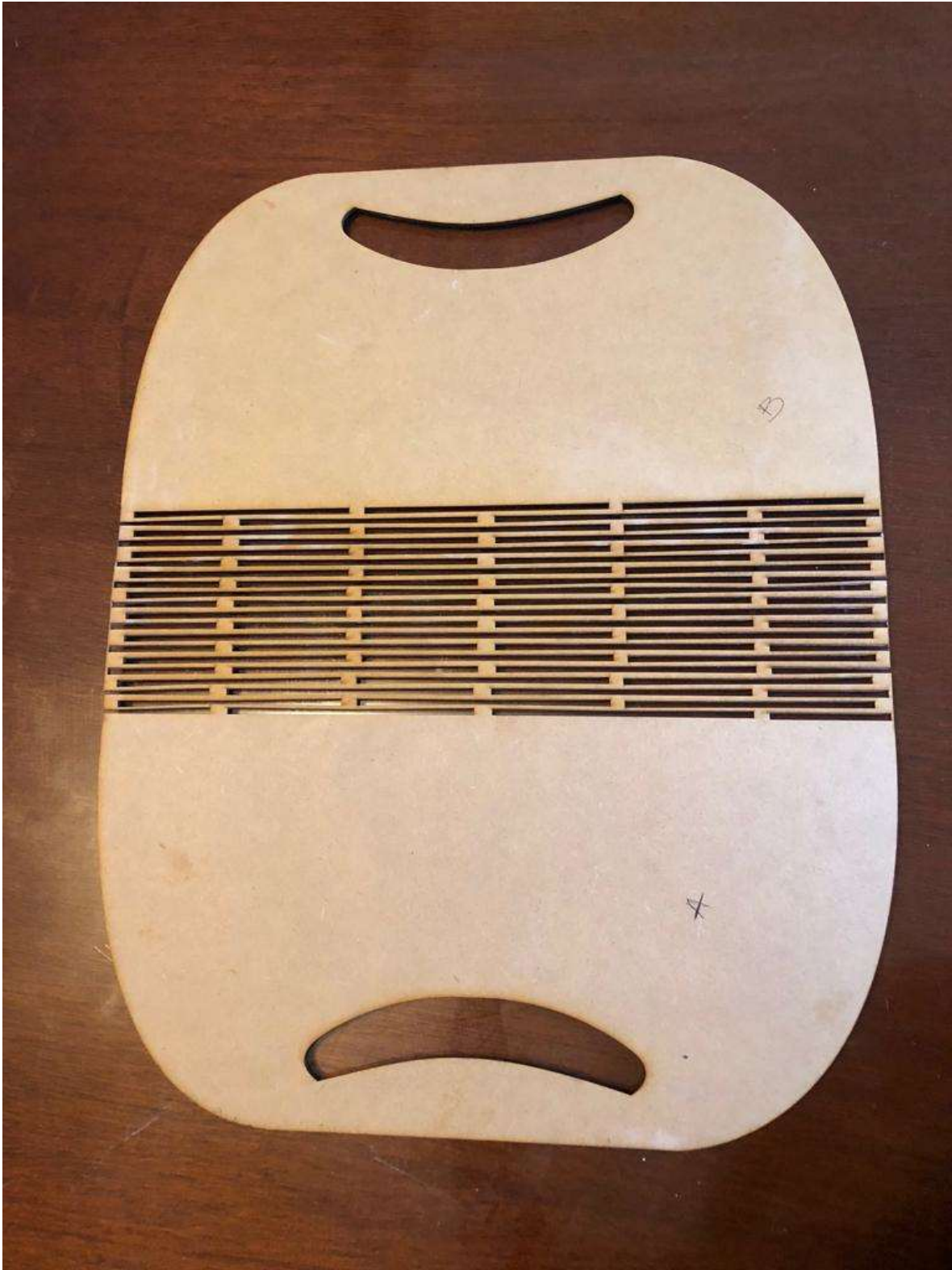


Figura 58. Rediseño de la base de la tabla (Elaboración propia, 2018)

Se realizó una simulación de su uso sin armar, para poder verificar la comodidad de la tabla con una persona, a continuación se muestra la evidencia de la secuencia de uso:

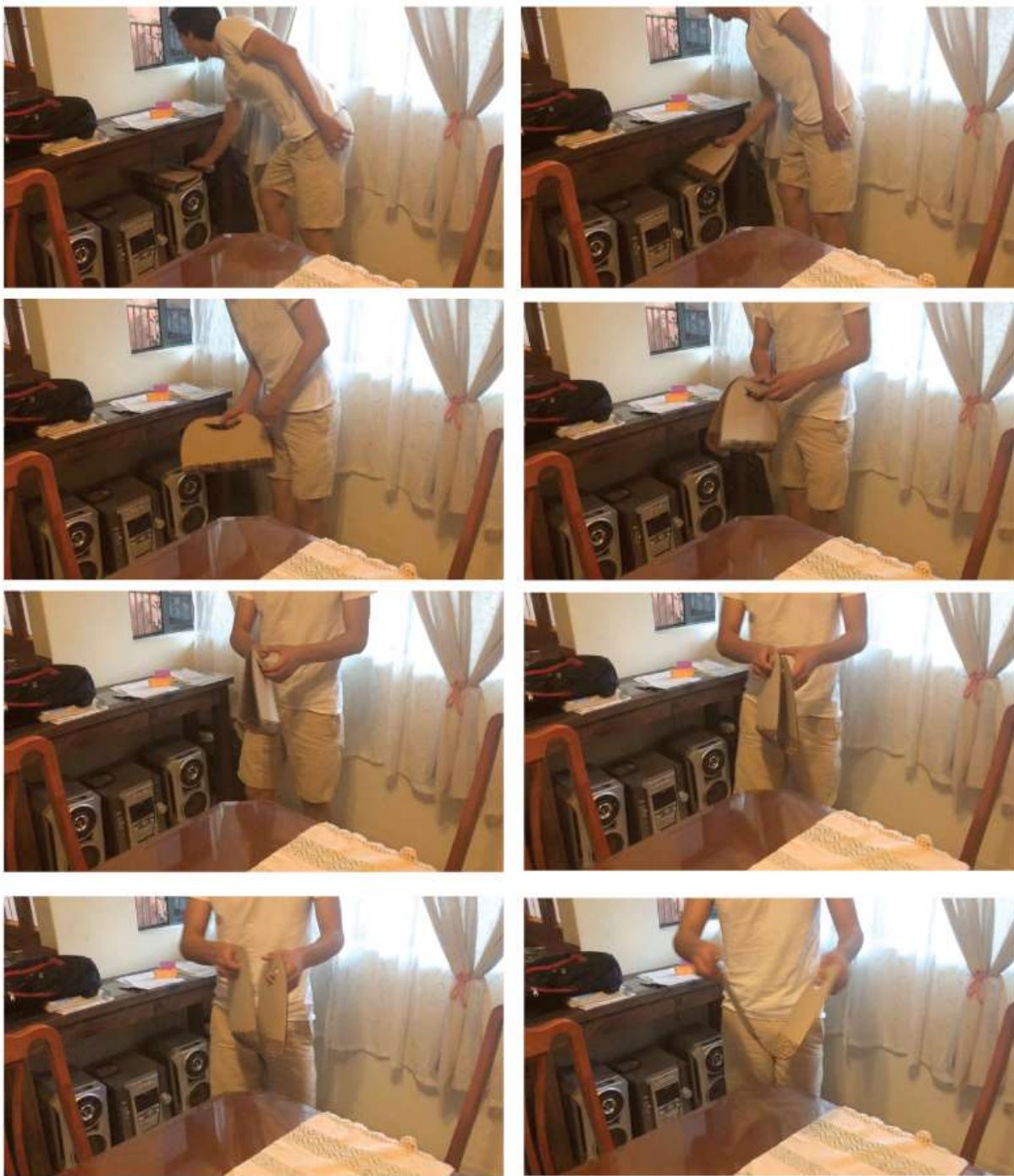


Figura 59. Simulación de uso de la base de tabla 1 (Elaboración Propia, 2018)

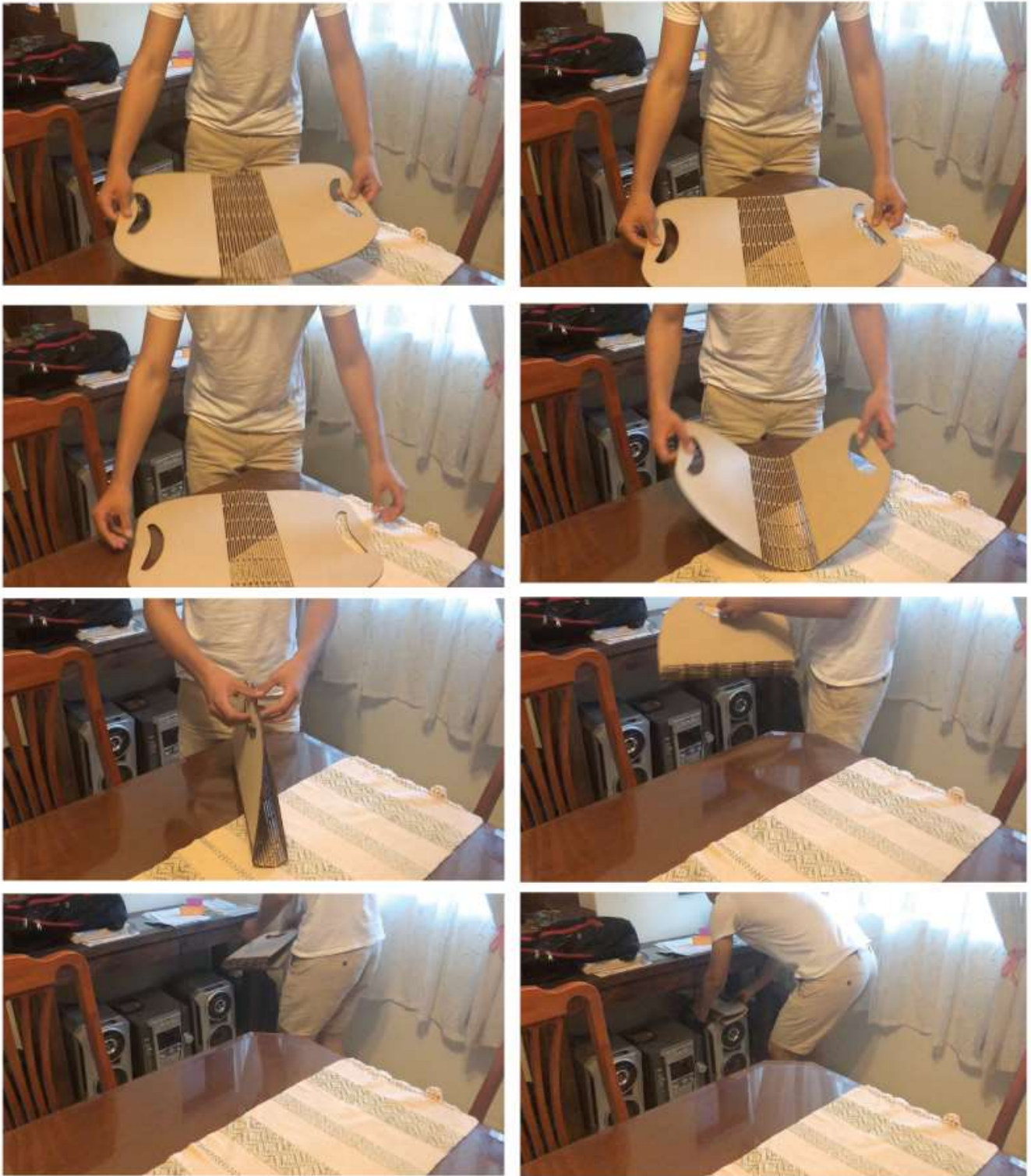


Figura 60. Simulación de uso de la base de tabla 1-1 (Elaboración Propia, 2018)

En la cronología observamos que el usuario no tiene problemas para sujetar la tabla que se localiza en un lugar poco accesible y angosto, por lo que el tamaño de la agarradera no le incomoda.

Podemos notar el momento en el que el usuario comienza a abrir la tabla con las dos manos, donde nos percatamos que el tamaño no es inconveniente para que esta acción sea efectuada. Refiérase a la Figura 60.

Mientras el usuario comienza a abrir la tabla podemos observar que él no necesita de un espacio amplio para poder realizar esta acción, ya que sus brazos no se extienden y puede hacerlo de una manera más cómoda a comparación de las tablas actuales. También se puede ver que las manos no se ven forzadas para poder abrir la tabla, por lo que podemos corroborar en que el tamaño de las agarraderas es práctico en todo momento.

Se puede asegurar con esta comprobación que el tamaño y forma de la tabla no es inconveniente para poder realizar el movimiento rápido. Asegurándonos que el usuario que vaya a realizar la RCP puede estar seguro que sin importar el lugar en donde se localice la tabla, tendrá un manejo fácil de la misma.

COMPROBACIÓN II

La segunda comprobación fue realizada en la estación de Rescate 1 en Querétaro, Qro. Con el propósito de poder lograr un mejor desarrollo en la comprobación, las pruebas se realizaron a dos personas de diferente complejión, altura y peso, para poder verificar de manera adecuada el buen funcionamiento de la tabla si es que ésta no sufría daños en la forma de colocarse o al momento de que el paramédico estuviera realizando el RCP.

A continuación se muestra la evidencia fotográfica de la secuencia de uso de las diferentes tablas, una tabla para RCP común, tabla espinal y el rediseño:



Figura 61. Secuencia de tabla normal de RCP con hombre delgado (Elaboración propia, 2018)



Figura 62. Secuencia de tabla espinal con hombre delgado (Elaboración propia, 2018)



Figura 63. Secuencia de tabla rediseñada con hombre delgado (Elaboración propia, 2018)



Figura 64. Secuencia de tabla para RCP con hombre robusto (Elaboración propia, 2018)



Figura 65. Secuencia de tabla espinal con hombre robusto (Elaboración propia, 2018)

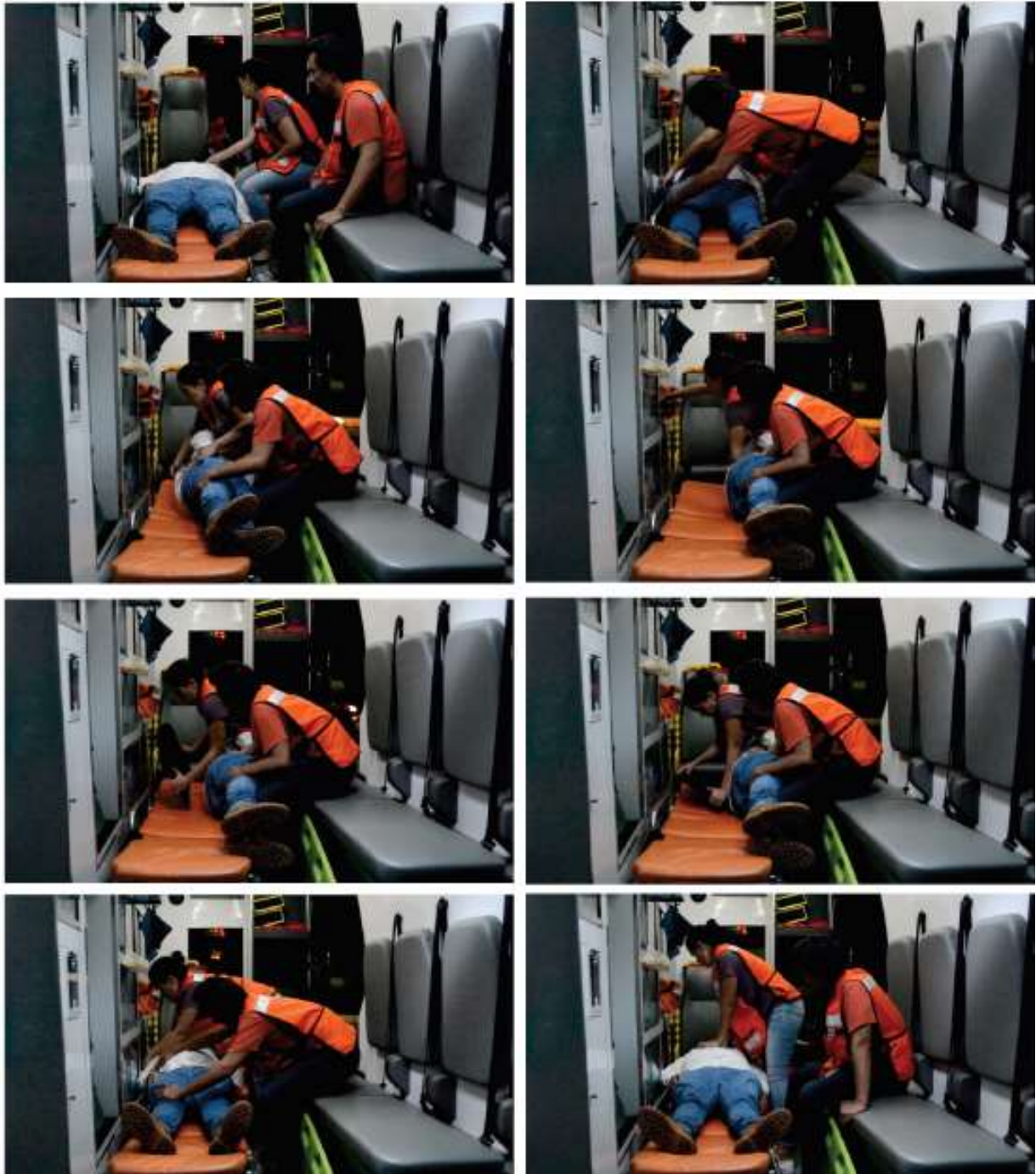


Figura 66. Secuencia de tabla rediseñada con hombre robusto (Elaboración propia, 2018)



Figura 67. Persona 1 sobre la tabla de RCP (Rescate 1, Elaboración Propia 2018)



Figura 68. Persona 1 sobre tabla rediseñada (Rescate 1, Elaboración propia, 2018)



Figura 69. Persona 2 visto de manera lateral (Rescate 1, Elaboración propia, 2018)

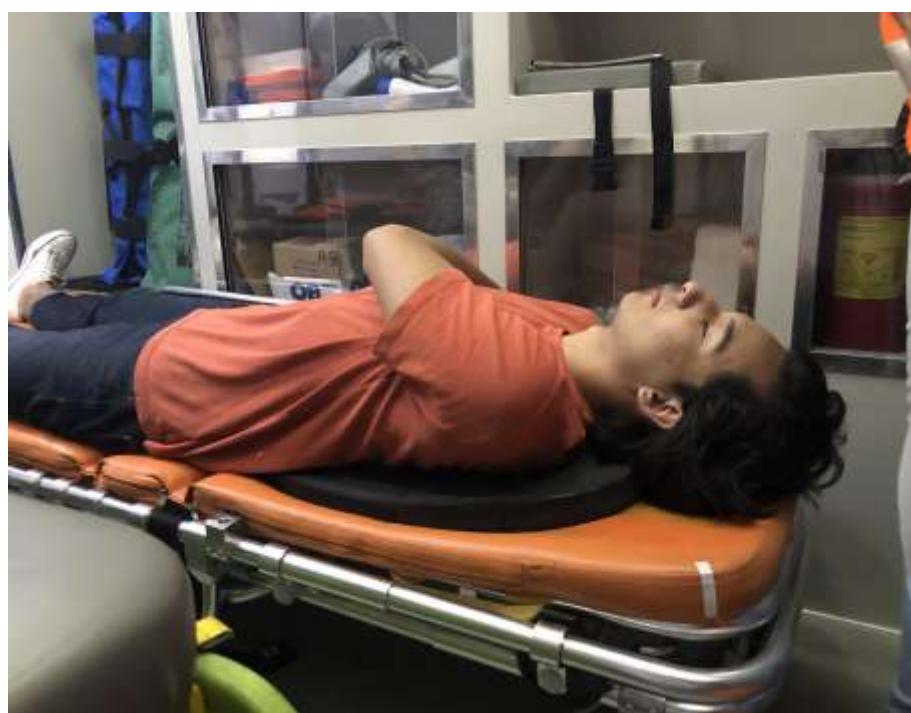


Figura 70. Persona 2.1 sobre tabla rediseñada (Rescate 1, Elaboración propia, 2018)



Figura 71. Dummy sobre la tabla (Rescate 1, Elaboración propia, 2018)



Figura 72. Dummy 1.1 sobre tabla rediseñada (Rescate 1, Elaboración propia, 2018)

CONCLUSIONES

Se logró la hipótesis principal de poder reducir el tiempo de RCP y la practicidad de su uso ayudando a la rapidez de los paramédicos u otras personas al igual que la hipótesis planteada, en donde el dispositivo logro cumplirla función de portabilidad, usabilidad y ergonomía, tanto para el paciente como para el paramédico o persona encargada de realizar RCP. Al igual que el objetivo, donde con el nuevo diseño los paramédicos tienen el acceso directo a la tabla sin la necesidad de detener la ambulancia.

El cambio de medidas mejoró ampliamente el funcionamiento de la tabla en diferentes aspectos como son la ergonomía del usuario al momento de utilizarla. Ya que en las fotografías anteriores pudimos observar que no se le dificultó al usuario el proceso para agarrar la tabla y el momento en el que la abre y la vuelve a cerrar.

Se hizo notar de diferentes maneras que el cambio de tamaño ayudó a la ergonomía del uso a comparación de la primera tabla con medidas reducidas. En la cual se ampliaron 10 cm de cada lado, permitiendo que el usuario pueda maniobrar de una manera más cómoda la tabla.

En relación a la comprobación que se realizó en la ambulancia observamos que las modificaciones que se le hicieron fueron las correctas, el tamaño queda de una forma cómoda que hace que el torso de las personas quede colocado de manera correcta sobre la misma. También se pudo notar que el grosor ayuda a la inclinación de la cabeza del usuario para que deje pasar el aire al momento de empezar a realizar las compresiones.

Los resultados obtenidos en esta segunda etapa fueron mejores que los de la primera, tanto en forma como en practicidad, ya que al ser un poco más grande la tabla, se puede apreciar que es factible para todo tipo de personas cubriendo así la gran parte del pecho de los usuarios, dando como beneficio el que se pueda trabajar sin riesgo a que se descompense de los lados o que la persona no esté bien cubierta con la tabla.

En relación al corte plegable, las medidas de las separaciones y el patrón fueron los idóneos para la dimensión final de la tabla, ya que da el doblez que se buscaba, quedando de una manera compacta para poderse guardar en diferentes espacios de la ambulancia e igualmente para poder ser localizada rápidamente, donde el tiempo de reacción fue de un máximo de 10 segundos desde que el paciente cae en paro hasta que comienzan a darle el RCP, mejorando de esta manera el tiempo común que puede ser de unos 30 a 3 minutos después, dependiendo del lugar en donde se localice la tabla.

La prueba se hizo con dos personas de diferente complejión para poder medir de una manera más amplia el impacto que se tiene con personas de diferente peso al igual que el tiempo requerido para cada complejidad, se muestran en la siguiente tabla:

TABLA RCP	HOMBRE DELGADO	HOMBRE ROBUSTO
AMARILLA	11-17 SEGUNDOS	15 SEGUNDOS
ESPINAL VERDE	30 SEGUNDOS	38 SEGUNDOS
REDISEÑO	8 SEGUNDOS	10 SEGUNDOS

Tabla 10. Resultado de tiempo entre personas (Elaboración propia, 2018)

Con los resultados previos podemos comprobar que el diseño beneficia de una manera notable el tiempo de reacción de los paramédicos, corroborando que el diseño actual de las tabla disminuye el tiempo valioso en una clase de emergencia de este tipo. Por otra parte el nuevo diseño de la tabla no asegura que una persona en un estado de paro pueda revivir, simplemente va a ayudar al paramédico o a la persona a cargo a que tenga una mayor rapidez para poder empezar a realizar la RCP, por lo que en el caso de personas las cuales no puedan ser reanimadas dependerá del estado en el que hayan llegado, ya que influyen factores como son

la alimentación, edad, enfermedades crónicas o la clase de accidente que se haya tenido.

Gracias a la función y diseño final de la tabla, esta se puede utilizar no solamente en una ambulancia sino que su tamaño es idóneo para ser utilizado en varios lugares, en una oficina, escuela, auto, etc. Por lo que puede ayudar a un gran número de personas a tener un fácil acceso a una tabla de RCP para ser utilizada en cualquier lugar y momento en el que se tenga una emergencia de este tipo.

El color naranja de la tabla ayuda a que sea fácil de identificar y no se pierda con otros objetos dentro de la ambulancia o del lugar en donde se coloque, debido a que la mayoría de los objetos que son para emergencia o precaución tienen color naranja, rojo o amarillo. El naranja es fácil de identificar porque la mayoría de las tablas actuales son del mismo color, lo que es una ventaja ya que los paramédicos o diversas personas que lo utilicen van a identificar de una manera más rápida su uso y como previamente dicho, su localización.

Adicionalmente se pudo mejorar el tiempo de acción, sin que sea una desventaja la complejidad de las personas a las que se les deba de realizar la reanimación, ya que se pudo notar que el peso no es un factor que perjudique el buen funcionamiento de la tabla.

RENDERS FINALES

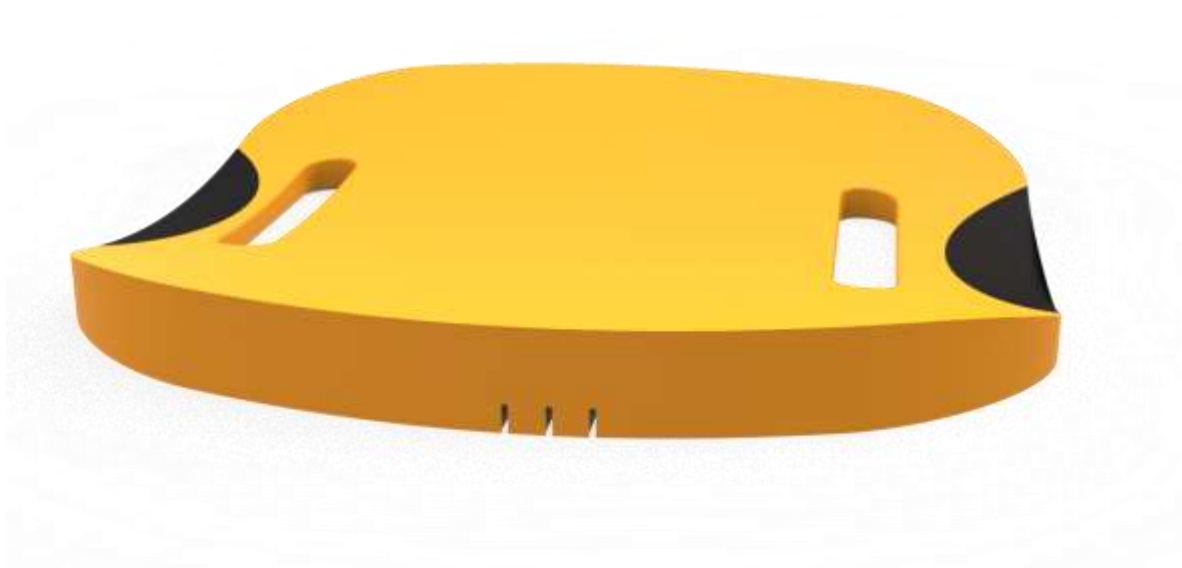


Figura 73. Render Final vista isométrica



Figura 74. Render Final 2 vista con doblez



Figura 75. Simulación de Tabla Final



Figura 76. Simulación del posible uso de la tabla en un parque

DISEÑO FINAL



Figura 77. Prototipo vista isométrica (Elaboración propia, 2018)



Figura 78. Prototipo detalle agarradera (Elaboración propia, 2018)



Figura 79. Prototipo detalle agarradera isométrica (Elaboración propia, 2018)



Figura 80. Prototipo vista superior de un lado (Elaboración propia, 2018)



Figura 81. Prototipo plegado (Elaboración propia, 2018)



Figura 82. Prototipo abierto (Elaboración propia, 2018)



Figura 83. Prototipo mostrando dobléz (Elaboración propia, 2018)



Figura 84. Prototipo mostrando dobléz 2 (Elaboración propia, 2018)



Figura 85. Pliegue de prototipo (Elaboración propia, 2018)

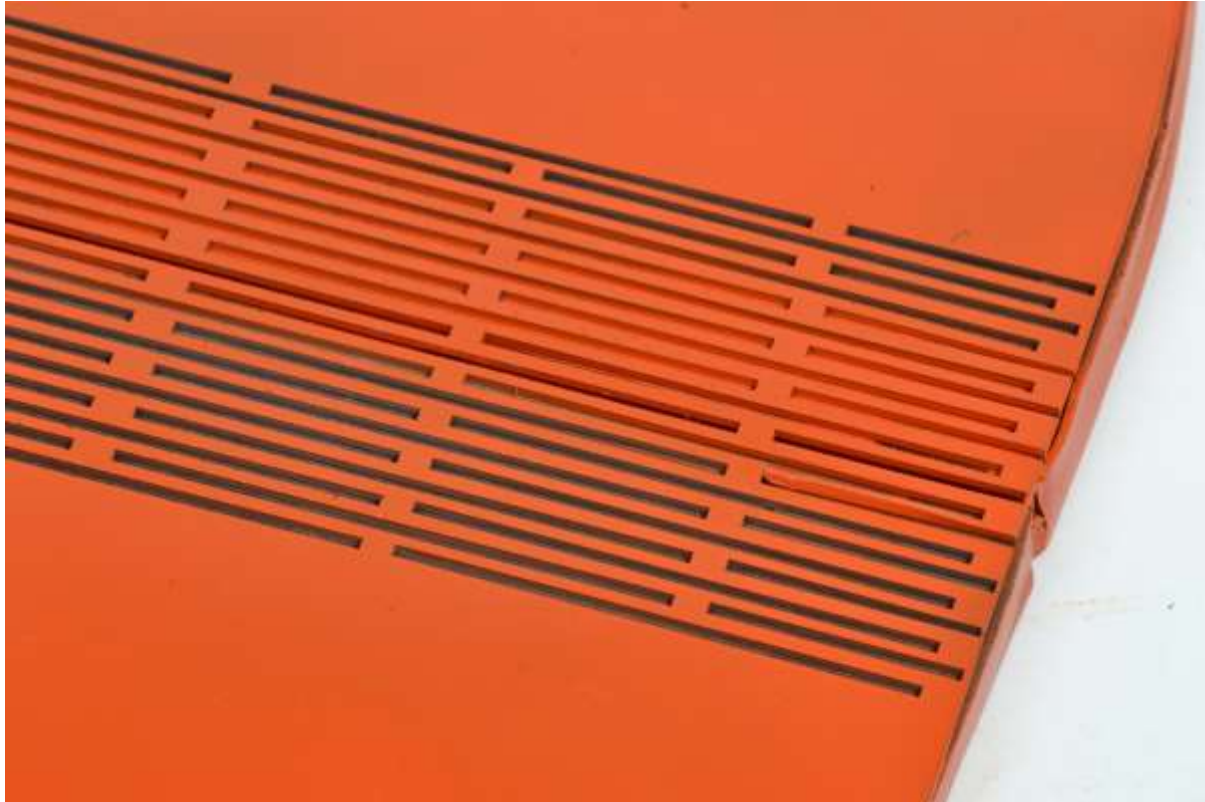


Figura 86. Detalle del pliegue (Elaboración propia, 2018)

ANEXOS

SOLICITUD DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

A continuación se presenta el proceso administrativo para el registro del modelo industrial ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

Descripción:

MODELO INDUSTRIAL DE DISPOSITIVO PARA REALIZAR REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

La presente invención se refiere a un modelo industrial de dispositivo para realizar la reanimación cardiopulmonar, el cual es diferente a los dispositivos actuales, caracterizado por su forma plegable, práctico y de un tamaño ergonómico que facilita su uso para la persona que tenga la urgencia de realizar RCP.

En las figuras adjuntas se ilustra el presente modelo industrial en 3 vistas para poder dar una idea más clara de su funcionamiento:

La Figura 1: Vista lateral del dispositivo abierto

La Figura 2: Vista del dispositivo siendo desplegado

La Figura 3: Vista Isométrica del dispositivo

REIVINDICACIÓN

El presente modelo industrial de dispositivo para realizar reanimación cardiopulmonar que se presenta durante el proceso de escritura, tal como se ha referido e ilustrado.

FIGURA 1

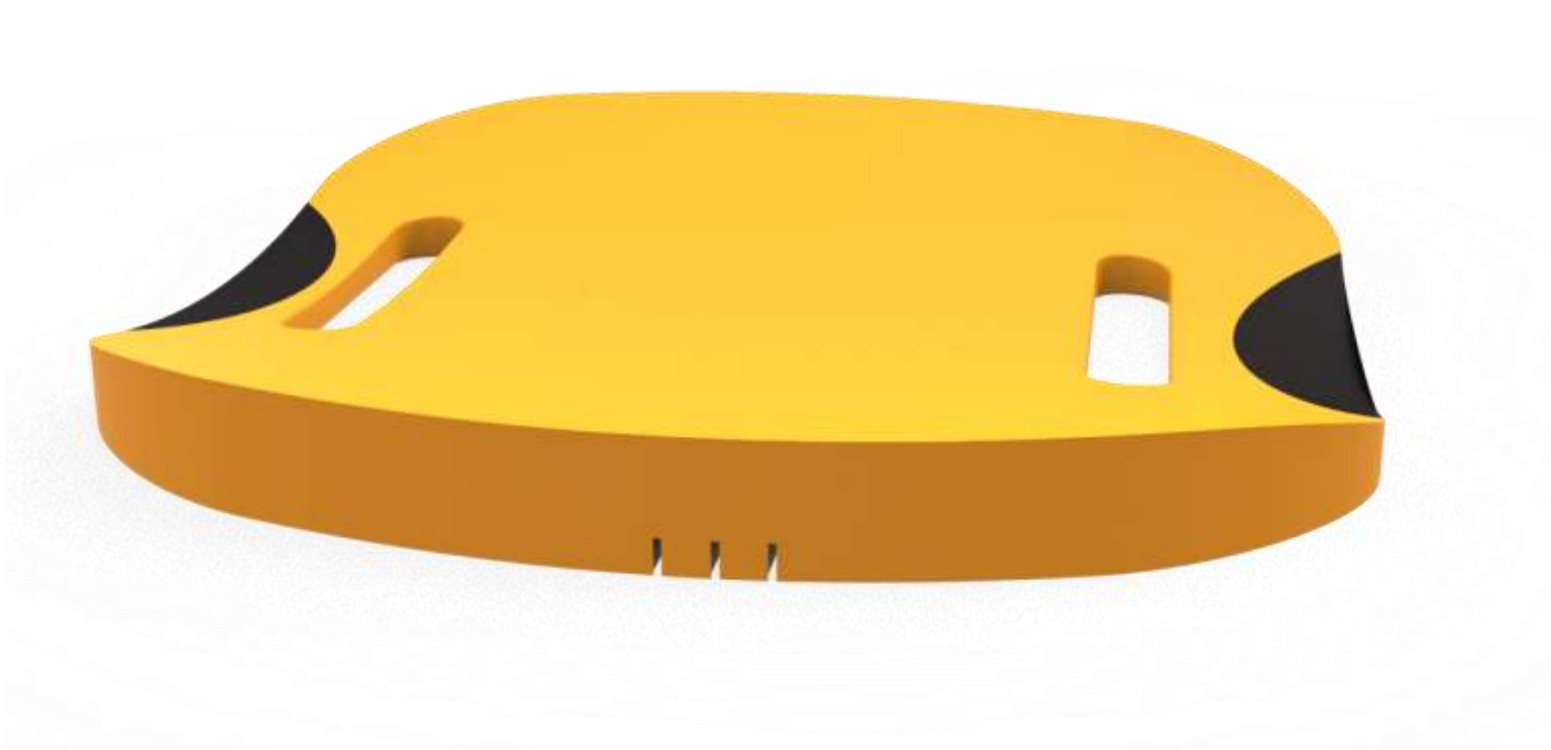


FIGURA 2



FIGURA 3



Formato de solicitud de un diseño industrial:

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Homoclave del formato</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">IMPI-00-009</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Fecha de publicación del formato en el DOF</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">24 / 05 / 2018</td></tr> </table>	Homoclave del formato	IMPI-00-009	Fecha de publicación del formato en el DOF	24 / 05 / 2018	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Folio y Fecha de Recepción</td></tr> <tr><td style="text-align: center; height: 100px;">Para uso exclusivo del IMPI</td></tr> </table>	Folio y Fecha de Recepción	Para uso exclusivo del IMPI										
Homoclave del formato																	
IMPI-00-009																	
Fecha de publicación del formato en el DOF																	
24 / 05 / 2018																	
Folio y Fecha de Recepción																	
Para uso exclusivo del IMPI																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Datos generales de la solicitud</td></tr> <tr><td><small>Marcar con una X sólo una opción</small></td></tr> <tr><td><input type="radio"/> Solicitud de Patente de Invención</td></tr> <tr><td><input type="radio"/> Solicitud de Registro de Modelo de Utilidad</td></tr> <tr><td><input checked="" type="radio"/> Solicitud de Registro de Diseño Industrial, especifique:</td></tr> <tr><td><input checked="" type="radio"/> Modelo Industrial <input type="radio"/> Dibujo Industrial</td></tr> </table>		Datos generales de la solicitud	<small>Marcar con una X sólo una opción</small>	<input type="radio"/> Solicitud de Patente de Invención	<input type="radio"/> Solicitud de Registro de Modelo de Utilidad	<input checked="" type="radio"/> Solicitud de Registro de Diseño Industrial, especifique:	<input checked="" type="radio"/> Modelo Industrial <input type="radio"/> Dibujo Industrial										
Datos generales de la solicitud																	
<small>Marcar con una X sólo una opción</small>																	
<input type="radio"/> Solicitud de Patente de Invención																	
<input type="radio"/> Solicitud de Registro de Modelo de Utilidad																	
<input checked="" type="radio"/> Solicitud de Registro de Diseño Industrial, especifique:																	
<input checked="" type="radio"/> Modelo Industrial <input type="radio"/> Dibujo Industrial																	
Datos generales del o de los solicitante(s)																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Personas físicas</td></tr> <tr><td><small>CURP (opcional):</small></td></tr> <tr><td>Nombre(s): ANA CAROLINA</td></tr> <tr><td>Primer apellido: CORONA</td></tr> <tr><td>Segundo apellido: BECERRIL</td></tr> <tr><td>Nacionalidad: MEXICANA</td></tr> <tr><td>Teléfono (lada, número, extensión): 442 471 5727</td></tr> <tr><td>Correo electrónico (opcional):</td></tr> <tr><td style="text-align: right;"><input type="radio"/> Continúa en anexo</td></tr> </table>	Personas físicas	<small>CURP (opcional):</small>	Nombre(s): ANA CAROLINA	Primer apellido: CORONA	Segundo apellido: BECERRIL	Nacionalidad: MEXICANA	Teléfono (lada, número, extensión): 442 471 5727	Correo electrónico (opcional):	<input type="radio"/> Continúa en anexo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Personas morales</td></tr> <tr><td><small>RFC (opcional):</small></td></tr> <tr><td>Denominación o razón social:</td></tr> <tr><td>Nacionalidad:</td></tr> <tr><td>Teléfono (lada, número, extensión):</td></tr> <tr><td>Correo electrónico (opcional):</td></tr> <tr><td style="text-align: right;"><input type="radio"/> Continúa en anexo</td></tr> </table>	Personas morales	<small>RFC (opcional):</small>	Denominación o razón social:	Nacionalidad:	Teléfono (lada, número, extensión):	Correo electrónico (opcional):	<input type="radio"/> Continúa en anexo
Personas físicas																	
<small>CURP (opcional):</small>																	
Nombre(s): ANA CAROLINA																	
Primer apellido: CORONA																	
Segundo apellido: BECERRIL																	
Nacionalidad: MEXICANA																	
Teléfono (lada, número, extensión): 442 471 5727																	
Correo electrónico (opcional):																	
<input type="radio"/> Continúa en anexo																	
Personas morales																	
<small>RFC (opcional):</small>																	
Denominación o razón social:																	
Nacionalidad:																	
Teléfono (lada, número, extensión):																	
Correo electrónico (opcional):																	
<input type="radio"/> Continúa en anexo																	
Domicilio del o de los solicitante(s)																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Código postal: 76047</td></tr> <tr><td>Calle: MIGUEL ANGEL SALGADO</td></tr> <tr><td><small>(Por ejemplo: Avenida Insurgentes Sur, Avda. San Felipe Carrizosa, Calles, etc., etc.)</small></td></tr> <tr><td>Número exterior: 105</td></tr> <tr><td>Número interior: J</td></tr> <tr><td>Colonia: QUINTAS DEL MARQUES</td></tr> <tr><td><small>(Por ejemplo: Ampliación Juárez, Jardines del Valle, Francisco I. Madero, etc., etc., etc.)</small></td></tr> <tr><td>Municipio o demarcación territorial: QUERETARO</td></tr> <tr><td>Localidad: QUERETARO</td></tr> <tr><td>Entidad Federativa: SANTIAGO DE QUERETARO</td></tr> <tr><td>Entre calles (opcional):</td></tr> <tr><td>País: MEXICO</td></tr> <tr><td>Calle posterior (opcional):</td></tr> </table>		Código postal: 76047	Calle: MIGUEL ANGEL SALGADO	<small>(Por ejemplo: Avenida Insurgentes Sur, Avda. San Felipe Carrizosa, Calles, etc., etc.)</small>	Número exterior: 105	Número interior: J	Colonia: QUINTAS DEL MARQUES	<small>(Por ejemplo: Ampliación Juárez, Jardines del Valle, Francisco I. Madero, etc., etc., etc.)</small>	Municipio o demarcación territorial: QUERETARO	Localidad: QUERETARO	Entidad Federativa: SANTIAGO DE QUERETARO	Entre calles (opcional):	País: MEXICO	Calle posterior (opcional):			
Código postal: 76047																	
Calle: MIGUEL ANGEL SALGADO																	
<small>(Por ejemplo: Avenida Insurgentes Sur, Avda. San Felipe Carrizosa, Calles, etc., etc.)</small>																	
Número exterior: 105																	
Número interior: J																	
Colonia: QUINTAS DEL MARQUES																	
<small>(Por ejemplo: Ampliación Juárez, Jardines del Valle, Francisco I. Madero, etc., etc., etc.)</small>																	
Municipio o demarcación territorial: QUERETARO																	
Localidad: QUERETARO																	
Entidad Federativa: SANTIAGO DE QUERETARO																	
Entre calles (opcional):																	
País: MEXICO																	
Calle posterior (opcional):																	
Datos generales del o de los inventor(es) o diseñador(es)																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td><small>CURP (opcional):</small></td></tr> <tr><td>Nombre(s): ANA CAROLINA</td></tr> <tr><td>Primer apellido: CORONA</td></tr> <tr><td>Segundo apellido: BECERRIL</td></tr> <tr><td>Nacionalidad: MEXICANA</td></tr> <tr><td>Teléfono (lada, número, extensión): 442 471 5727</td></tr> <tr><td>Correo electrónico (opcional):</td></tr> </table>		<small>CURP (opcional):</small>	Nombre(s): ANA CAROLINA	Primer apellido: CORONA	Segundo apellido: BECERRIL	Nacionalidad: MEXICANA	Teléfono (lada, número, extensión): 442 471 5727	Correo electrónico (opcional):									
<small>CURP (opcional):</small>																	
Nombre(s): ANA CAROLINA																	
Primer apellido: CORONA																	
Segundo apellido: BECERRIL																	
Nacionalidad: MEXICANA																	
Teléfono (lada, número, extensión): 442 471 5727																	
Correo electrónico (opcional):																	

Domicilio del o de los inventor(es) o diseñador(es)	
Código postal:76047	
Calle: MIGUEL ANGEL SALGADO <small>(Por ejemplo: Avenida Insurgentes Sur, Boulevard Ávila Camacho, Calzada, Corredor, etc.)</small>	
Número exterior:105	Número interior:J
Colonia: QUINTAS DEL MARQUES <small>(Por ejemplo: Ampliación Juárez, Residencial Hidalgo, Fraccionamiento, Sección, etc.)</small>	
Municipio o demarcación territorial:QUERETARO	Localidad:QUERETARO
Entidad Federativa:SANTIAGO DE QUERETARO	Entre calles (opcional)
País:MEXICO	Calle posterior (opcional)

Datos generales del o de los apoderado(s)	
CURP (opcional):	Registro General de Poderes (opcional):
Nombre(s):	RFC (opcional):
Primer apellido:	Teléfono (lada, número, extensión):
Segundo apellido:	Correo electrónico (opcional):
<input type="radio"/> Continúa en anexo	

Domicilio para oír y recibir notificaciones	
Código postal:76047	
Calle: MIGUEL ANGEL SALGADO <small>(Por ejemplo: Avenida Insurgentes Sur, Boulevard Ávila Camacho, Calzada, Corredor, etc.)</small>	
Número exterior:105	Número interior:J
Colonia: QUINTAS DEL MARQUES <small>(Por ejemplo: Ampliación Juárez, Residencial Hidalgo, Fraccionamiento, Sección, etc.)</small>	
Municipio o demarcación territorial:QUERETARO	Localidad:QUERETARO
Entidad Federativa:SANTIAGO DE QUERETARO	Entre calles (opcional)
País:MEXICO	Calle posterior (opcional)

Datos generales de los autorizados para oír y recibir notificaciones			
Nombre(s): ANA CAROLINA	Primer apellido: CORONA	Segundo apellido: BECERRIL	CURP (opcional):
<input type="radio"/> Continúa en anexo			

Datos de la solicitud			
Denominación o título de la invención, modelo de utilidad o diseño industrial: REBO			
Fecha de divulgación previa (DD / MM / AAAA): 10 / 10 / 2018			

Divisional de la solicitud	
No. Expediente en trámite:	Figura jurídica:
Fecha de presentación (DD / MM / AAAA):	/ /

PCT	
No. de solicitud internacional:	
Fecha de presentación internacional (DD / MM / AAAA):	/ /

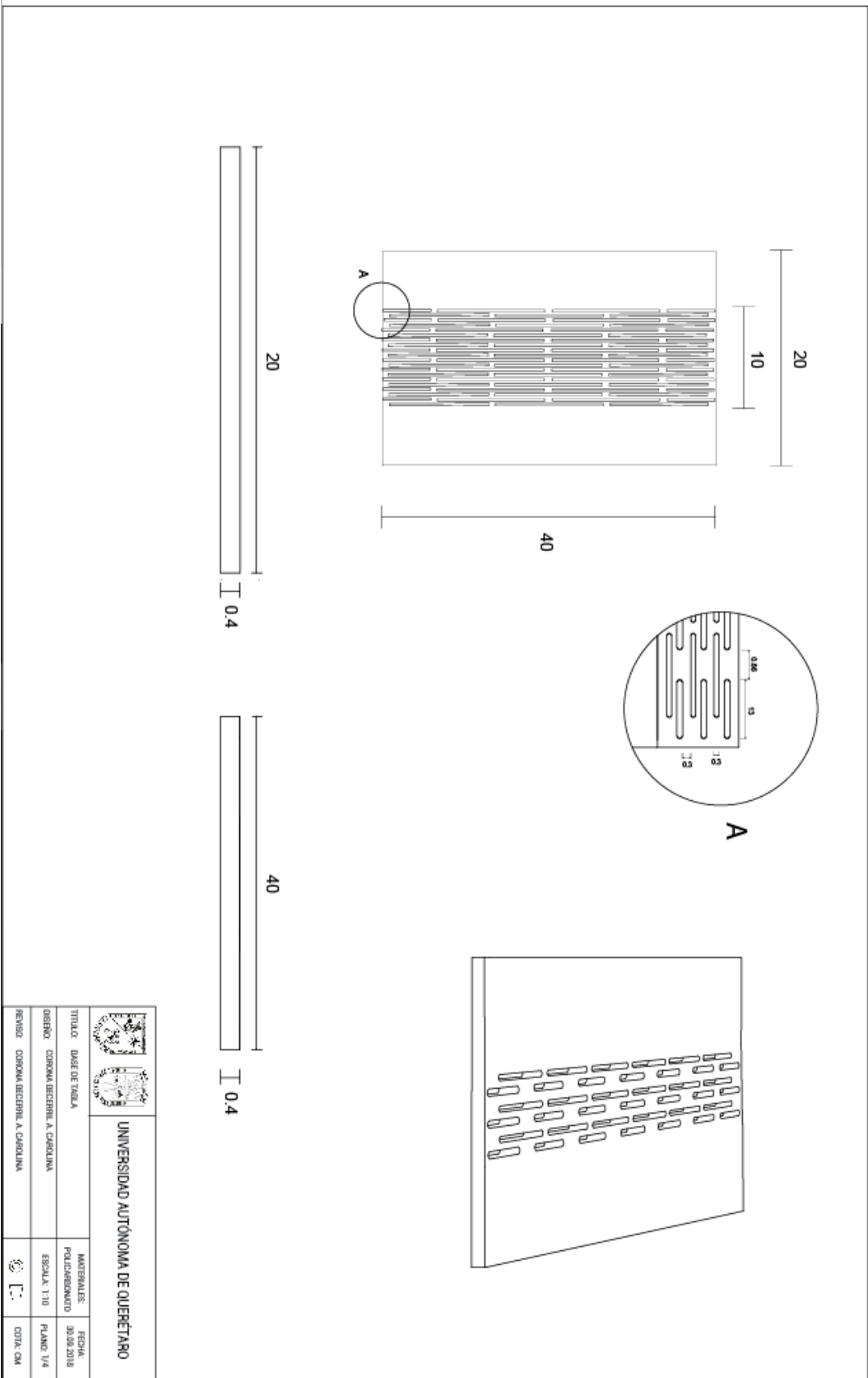
Prioridad o prioridades reclamada(s)		
País (oficina) de origen:	Fecha de presentación (DD/MM/AAA):	Número de serie:
	/ /	
<input type="radio"/> Continúa en anexo		


Bajo protesta de decir verdad, manifiesto que los datos asentados en esta solicitud son ciertos.

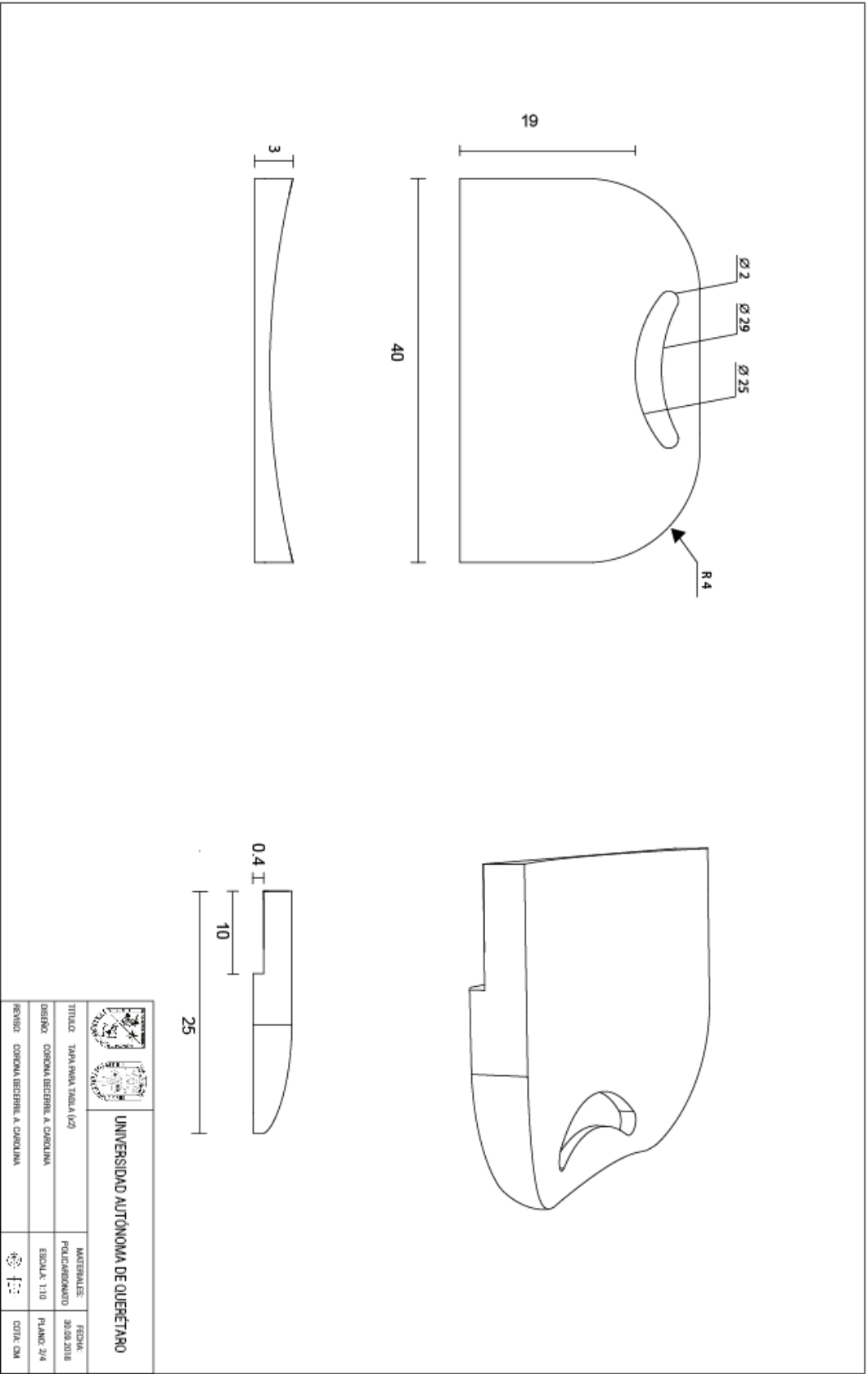
ANA CAROLINA CORONA BECERRIL

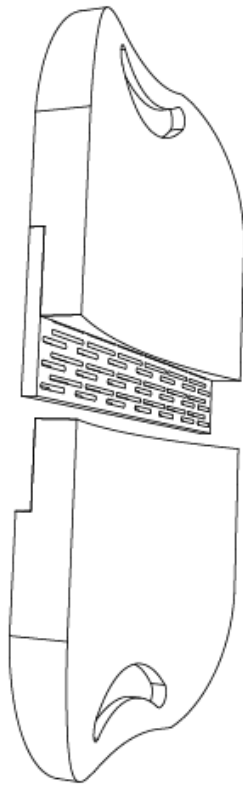
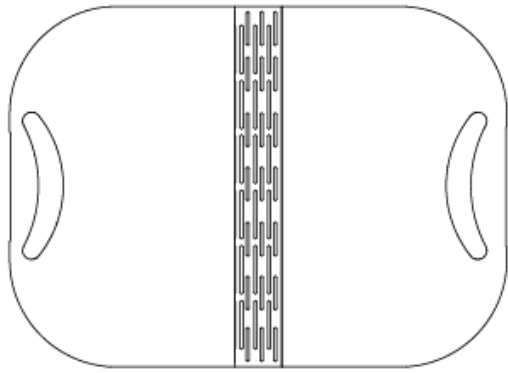
Nombre y firma del solicitante o su apoderado.



PLANOS

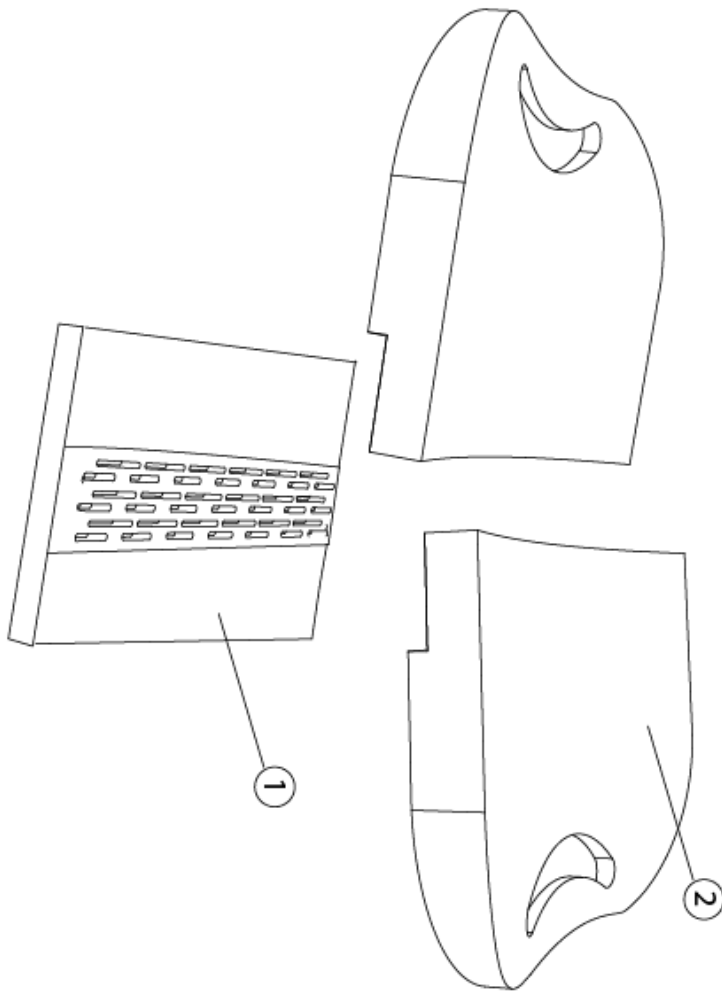


		UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO	
TÍTULO:	BASE DE DATOS	MATERIALES:	PCB
DISENÑO:	CAROLINA BECERRIL A. CAROLINA	PAQUETAMIENTO:	30/09/2018
REVISÓ:	CAROLINA BECERRIL A. CAROLINA	ESCALA:	1:10
		PLANO:	1/A
			
			CONT.: 04







 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO			
TÍTULO	DESIGNO Y DIBUJO TÉCNICO	MATERIALES:	FECHA:
DESIGNO	CORONA BECERRIL A. CAROLINA	POLICARBONATO	30/09/2018
REVISO	CORONA BECERRIL A. CAROLINA	ESCALA: 1:10	PLANO: 3/4
			DTN: CM



NO.	NOMBRE	MATERIAL	CANTIDAD
1	BASE CON SUALE FLEXIBLE	ROLLO DE PVC 400 x 40 mm	1
2	TAPAS PARA BASE	POLETILENO DE ALTA	2

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO			
TÍTULO	EXPOSIVO	MATERIALES	ESCALA
OBJETO	CORONA DECORAL A CAROLINA	POLETERO/PLASTICO	30.00.2018
REVISOR	CORONA DECORAL A CAROLINA	ESCALA: 1/10	PLANO: 1/3
			CDTA. CM

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ana Deph. (Mayo 18, 2014). Historia De La Reanimación Cardiopulmonar. 20-01-18, De Grupo Español De Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica Y Neonatal.
2. Anna Simonet. (15 Noviembre 2016). Moodboard De Pared ¿Qué Es Un Moodboard, De Qué Sirve Y Cómo Se Hace? 28 De Noviembre 2017, De Anna & Co.
3. Ambulancieros. (25/05/2009). Tipos De Ambulancias. 19/09/2017, De Auxiliar De Enfermería Sitio Web.
4. American Academy Of Family Physicians. (Julio 2017). Reanimación Cardiopulmonar, Rcp. 19/09/2017, De Family Doctor Sitio Web.
5. Astrid Rivera. (21/04/2017). Ataques Cardíacos, Primera Causa De Muerte En México. 19/09/2017, De El Universal.
6. Certified Rescue Courses. (2015). Cpr, Aed, First Aid Certification. 28 De Noviembre 2017, De Certified Rescue Courses.
7. Consumoteca. (5 De Marzo De 2011). Que Clases De Ambulancias Hay Y Qué Requisitos Deben Cumplir Para El Transporte Sanitario De Enfermos Y Accidentados. 19/09/2017, De Consumoteca Sitio Web.
8. Coralmedica. (2018). Tabla Para Masaje Rcp. 23-01-2018, De Coralmedica
9. Empendium. (2018). Paro cardíaco súbito. 25/02/18, de Empendium
10. Enciclopedia Salud. (16/02/2016). Definición De Ambulancia. 19/09/2017, De Enciclopedia Salud Sitio Web.
11. Fernando Campos. (21 Enero 2012). Tabla Espinal Larga. 28 De Noviembre 2017, De Urgencias Y Emergencias Extrahospitalarias.
12. Google Sites. (2018). Control de Vías Aéreas. 25/02/18, de Google Sites
13. Grecia Guzmán Martínez. (2018) ¿Qué significa el color naranja?. 17/02/19, de Psicología y Mente.
14. Lic. José Luis Melo. (9/8/2002). Ergonomía aplicada a las Herramientas - 01º Parte. 18/03/17, de Estructplan
15. Marcelo F. Warnes. (2016). Primeros Auxilios. 28 De Noviembre 2017, De Primeros Auxilios Idoneos.

16. Medlineplus. (05 Septiembre 2017). Rcp. 19/09/2017, De Medlineplus Sitio Web.
17. Medwow. (18/4/12). Equipamiento Médico Para Ambulancias. 19/09/2017, De Equipo Médico Usado Sitio Web.
18. Mariano. (9/11/2013). Soldadura de plásticos. 7/05/18, de Tecnología de los Plásticos
19. Nih: Instituto Nacional Del Corazón, Los Pulmones Y La Sangre. (11 Agosto 2017). Paro Cardíaco. 19/09/2017, De Medlineplus Sitio Web.
20. Personal De Mayo Clinic. (Aug. 16, 2017). Paro Cardíaco Repentino. 19/09/2017, De Mayo Clinic Sitio Web.
21. Pisa. (Mayo 2016). Reanimación Cardiopulmonar. 19/09/2017, De Pisa.
22. Polimers. (2012) ¿Qué es el rotomoldeo? 27/06/18, de Polimeros Mexicanos S.A. de C.V.
23. Ruth Rodriguez. (03/01/16). Bajo La Lupa, Ambulancias Públicas Y Privadas. 15 De Octubre 2017, De El Universal.
24. Sarah Gibbons. (July 31, 2016). Design Thinking 101. 20-01-18, De Nielsen Norman Group.
25. Tecnología de los Plásticos. (31 de agosto de 2011). ADHESIVOS. 6 / 02 / 19, de Tecnología de los Plásticos.
26. Textos Científicos (2012). ROTOMOLDEO. 27/06/18, de TEXTOS CIENTIFICOS.
27. Víctor Comas. (13/09/2012). Procesos de soldadura para la unión de plásticos. 7/ 05 / 18, de Interempresas.