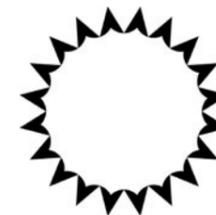


Manual de fabricação del protector facial modelo FAU USP COVID-19/ 272 x 340

abril 2020

USP



FAUUSP

DA DESIGN
EM AÇÃO

Presentación

Este es el manual para la fabricación del protector facial modelo FAU USP COVID-19/272 x 340 diseñado para atender la demanda de EPIs (equipos de protección individual) en los hospitales públicos del Estado de São Paulo en Brasil durante la pandemia de la COVID-19.

El objetivo de este manual es permitir que otras personas interesadas puedan producir este protector, ayudando así a minimizar la falta de EPIs para los profesionales de la salud en este periodo de recesión.

El diseño y el prototipo de este modelo fueron desarrollados por la Profesora Dra. Cristiane Aun Bertoldi cuando la Facultad de Arquitectura y Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP) asumió el compromiso de colaborar con el Laboratorio Inova USP en un programa de acciones de la universidad contra la COVID-19. El prototipo fue aprobado por los médicos del Hospital das Clínicas (HC) de la FMUSP, teniendo en cuenta la comodidad, adecuación al uso y capacidad de limpieza.

Fueron confeccionadas 900 piezas de este modelo para atender la demanda de emergencia. La rapidez de fabricación y montaje fue la principal motivación de este modelo, que utiliza componentes disponibles en el mercado para su confección. El lote de 900 protectores faciales fue montado en tres días con la colaboración de cuatro personas por turno, que trabajaron voluntariamente. Todas las piezas fueron donadas al HC da FMUSP.



1 Protector facial modelo FAU USP COVID-19/272 x 340

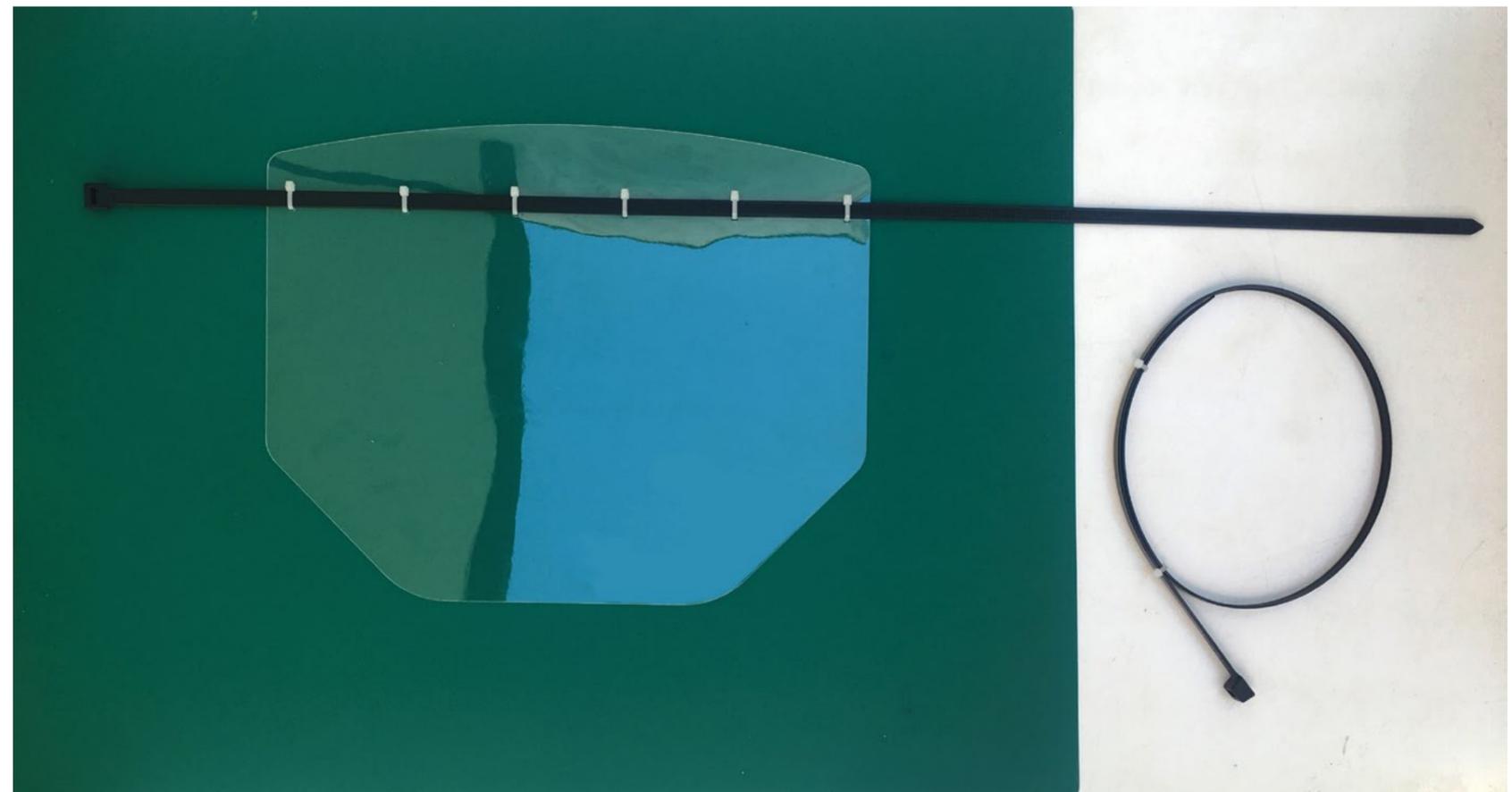
Manual de fabricación del protector facial modelo FAU USP COVID-19/ 272 x 340

Consideraciones generales

El protector facial está compuesto por dos partes: Visor transparente y una corona ajustable (aro para ajustar en la cabeza), como es mostrado en la figura 2.

El protector facial es montado apenas con el uso de abrazaderas de plástico plásticas, no siendo necesario el uso de otros elementos de fijación para su montaje.

El gran diferencial de este protector facial es que está compuesto por materiales disponibles en el mercado, abrazaderas de poliamida, no exigiendo procesos que demandan mucho tiempo para su ejecución, puede ser confeccionado manualmente y/o con auxilio de equipos de corte a láser.



2 Piezas del protector: Visor a la izquierda y corona a la derecha.

Materiales y consideraciones generales sobre el montaje

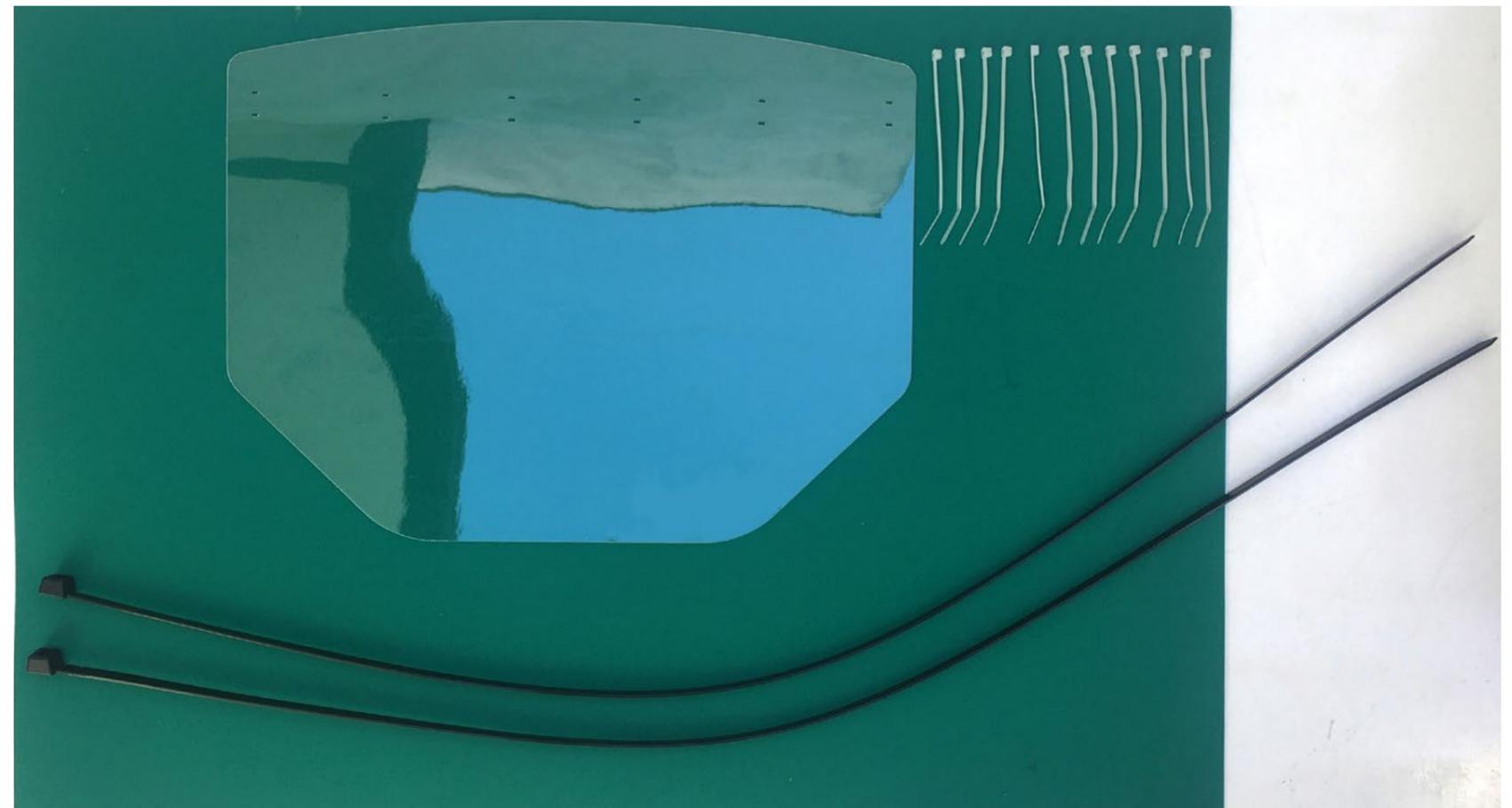
Materiales necesarios:

1 tijera

2 abrazaderas de plástico grandes de 780 x 9 mm: 1 para la corona (Pieza que se ajusta en la cabeza) y 1 para la fijación del visor.

12 abrazaderas de plástico pequeñas de 100 x 2,5 mm: 6 para fijación del visor, 2 para fijación de la corona y 4 para fijación del conjunto.

1 hoja de PET o acetato de 272 x 340 mm y 0,5 mm de espesor para el corte del visor.



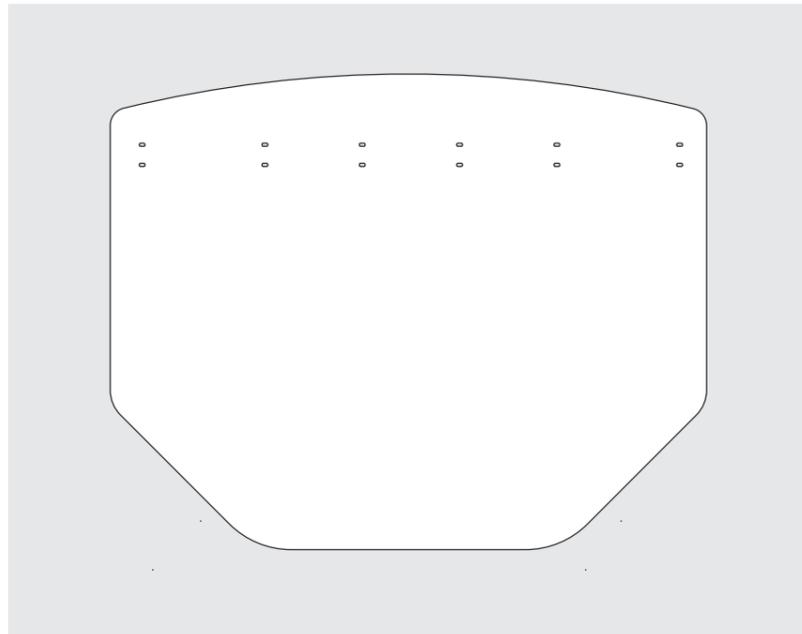
3 Piezas para el montaje del protector: 2 abrazaderas de plástico grandes, 12 abrazaderas de plástico pequeñas y 1 visor de PET G.

Observaciones

En el visor, todas las extremidades deben ser recortadas para evitar la formación de puntas que pongan al usuario en riesgo de rayaduras y cortes.

El visor puede ser cortado manualmente o se pueden utilizar equipos de corte a láser.

El visor tiene 272 x 340 mm con 6 pares de huecos ovalados de 2 x 3 mm, como muestra la figura 4.



4 Visor con 6 pares de huecos ovalados.

Para el corte manual del visor, es posible encontrar al final de manual, un diseño en escala real para que sirva de guía.

Este corte puede ser realizado con tijera y los huecos pueden ser realizados con perforadores metálicos (utilizados en la industria de cuero y vestuario), que punzan y cortan el sustrato.

Es importante seguir el diseño, garantizando que todas las puntas del visor sean arredondadas, para no dejar ningún ángulo sobresaliente.

La segunda opción es el corte a láser, siendo posible bajar el archivo digital en el sitio web:

<http://dea.fau.usp.br/downloads>

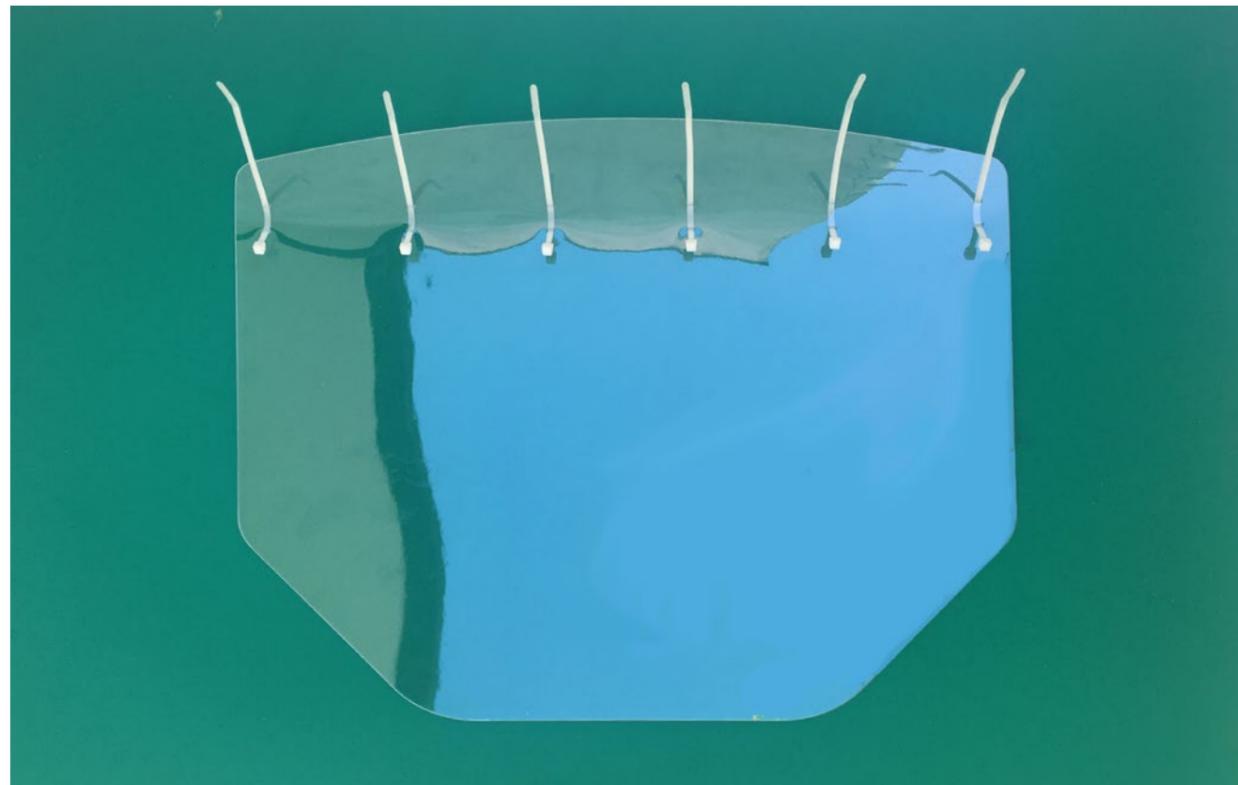
o usando el siguiente QRcode.



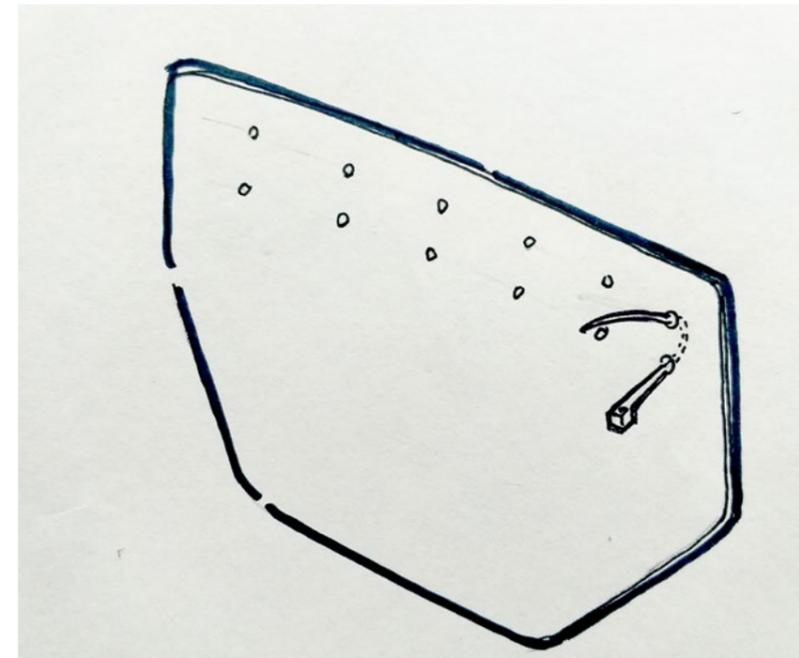
Secuencia de montaje del visor transparente

Corte el visor transparente en un equipo de corte a láser o usando una tijera. Remueva la película protectora de la hoja PET G (que és tereftalato de polietilenglicol) o acetato, si la hay.

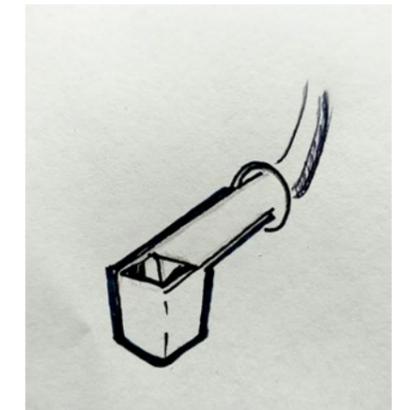
Después del corte de la hoja de material transparente (PET G o acetato), coloque el visor en una superficie lisa que no lo raye y introduzca las 6 abrazaderas de plástico pequeñas (100 x 2,5 mm) en los huecos, como en las figuras 5a, 5b y 5c:



5a Visor con 6 abrazaderas de plástico introducidas en los huecos ovalados.



5b Detalle de la posición de las abrazaderas de plástico que atraviesan el visor, pasando por un par de huecos ovalados. Note que la traba queda posicionada en el hueco de abajo.



5c

Ilustraciones evidenciando la posición de la abrazadera en relación al par de huecos. Observe la posición de las abrazaderas de plástico: Deberán tener la hebilla con la porción más saliente posicionada para abajo, conforme el detalle de la ilustración de arriba.

A continuación, pase la abrazadera grande entre los huecos, manteniendo la hebilla a la izquierda del visor, como en las figuras 6a y 6b.

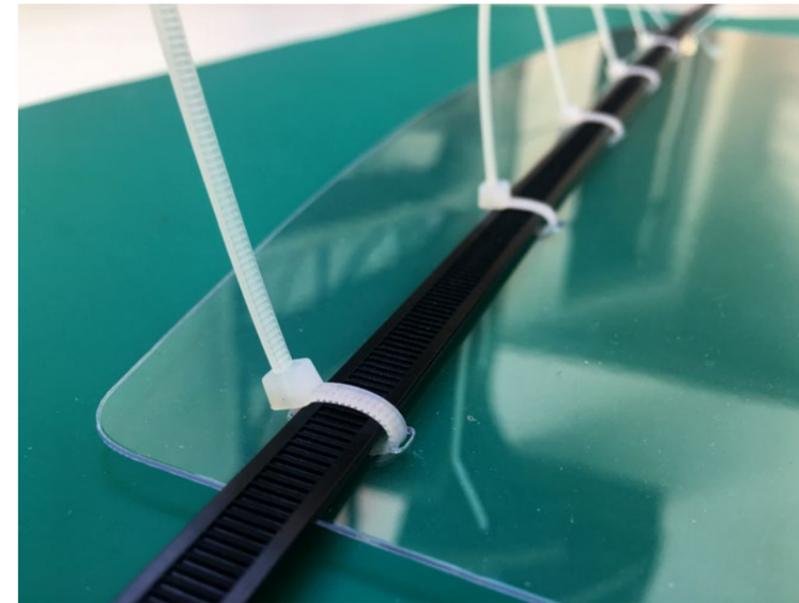


6a Abrazadera de plástico (poliamida) grande posicionada con la hebilla a la izquierda del visor.



6b Detalle de la abrazadera de plástico grande posicionada entre los huecos y con la hebilla a la izquierda del visor.

Cierre todas las 6 abrazaderas de plástico bien justas y corte el exceso con la tijera. Procure hacer el corte bien raso para no dejar puntas, como en las figuras 7a y 7b.



7a

Detalle de las abrazadera de plásticos pequeñas cerradas y trabadas, sujetando la abrazadera de plástico grande.

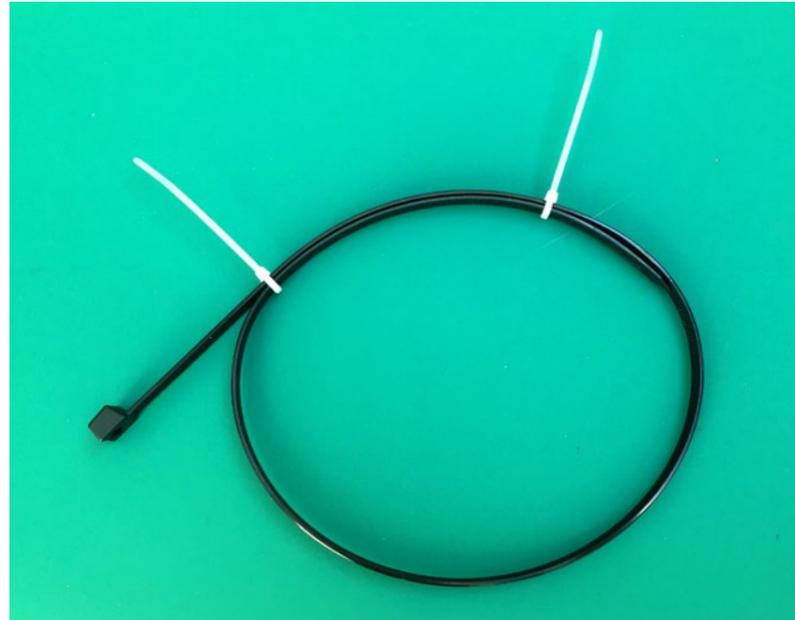


7b

El exceso de cinta de las abrazaderas de plástico pequeñas fué cortada con una tijera, bien raso a la traba, sin dejar terminales puntiagudos que pueda herir al usuario. El visor está listo.

Secuencia del montaje del aro interno ajustable

Para el montaje del aro serán necesarias una abrazadera grande y dos abrazaderas de plástico pequeñas. Haga un aro con la abrazadera grande más o menos del diámetro de una cabeza, manteniendo la porción sobresaliente de la hebilla en la superficie exterior del aro (ya que la superficie interna estará en contacto con la cabeza del usuario), conforme las figuras 8a y 8b.



8a Corona hecha con una abrazadera de plástico grande ajustada con dos pequeñas. Coloque las dos abrazaderas de plástico pequeñas para garantizar la forma de anillo ovalado de la corona.

Note que las dos abrazaderas de plástico deberán ser posicionadas próximas a las extremidades. La primera, aproximadamente a 8 cm de la hebilla y la otra al final de la punta de la cinta, evitando que el arco se desarme. A continuación corte el exceso de las dos abrazaderas de plástico más pequeñas.

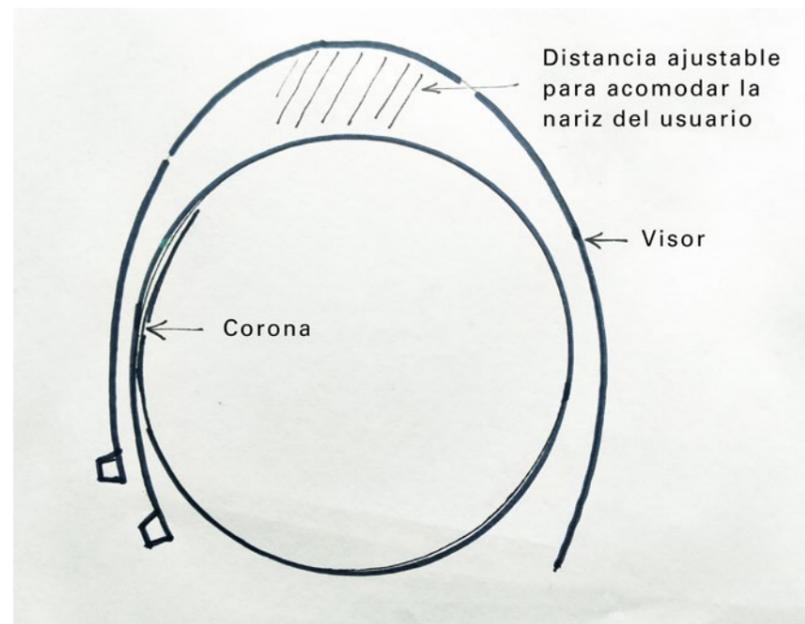


8b Detalle del posicionamiento de la abrazadera de plástico pequeña en la corona, con la hebilla hacia la superficie externa-superior.

Observación: No apretar demasiado las abrazaderas de plástico pequeñas para que haya la posibilidad de deslizar el aro. Este es uno de los ajustes. Observe que la parte saliente de las trabas de las abrazaderas de plástico más pequeñas quedan para afuera del arco, evitando el contacto con la cabeza del usuario.

Secuencia de la unión del visor al aro interno ajustable

De forma conceptual y sin detalles, la figura 9 a seguir, muestra la unión del visor con el aro, donde es posible notar el correcto posicionamiento de las partes salientes, tanto de la hebilla del visor como la del aro, que deberán ser posicionadas del lado izquierdo de la cabeza del usuario en vista superior.



9 Ilustración esquemática del posicionamiento para la unión del visor con la corona.

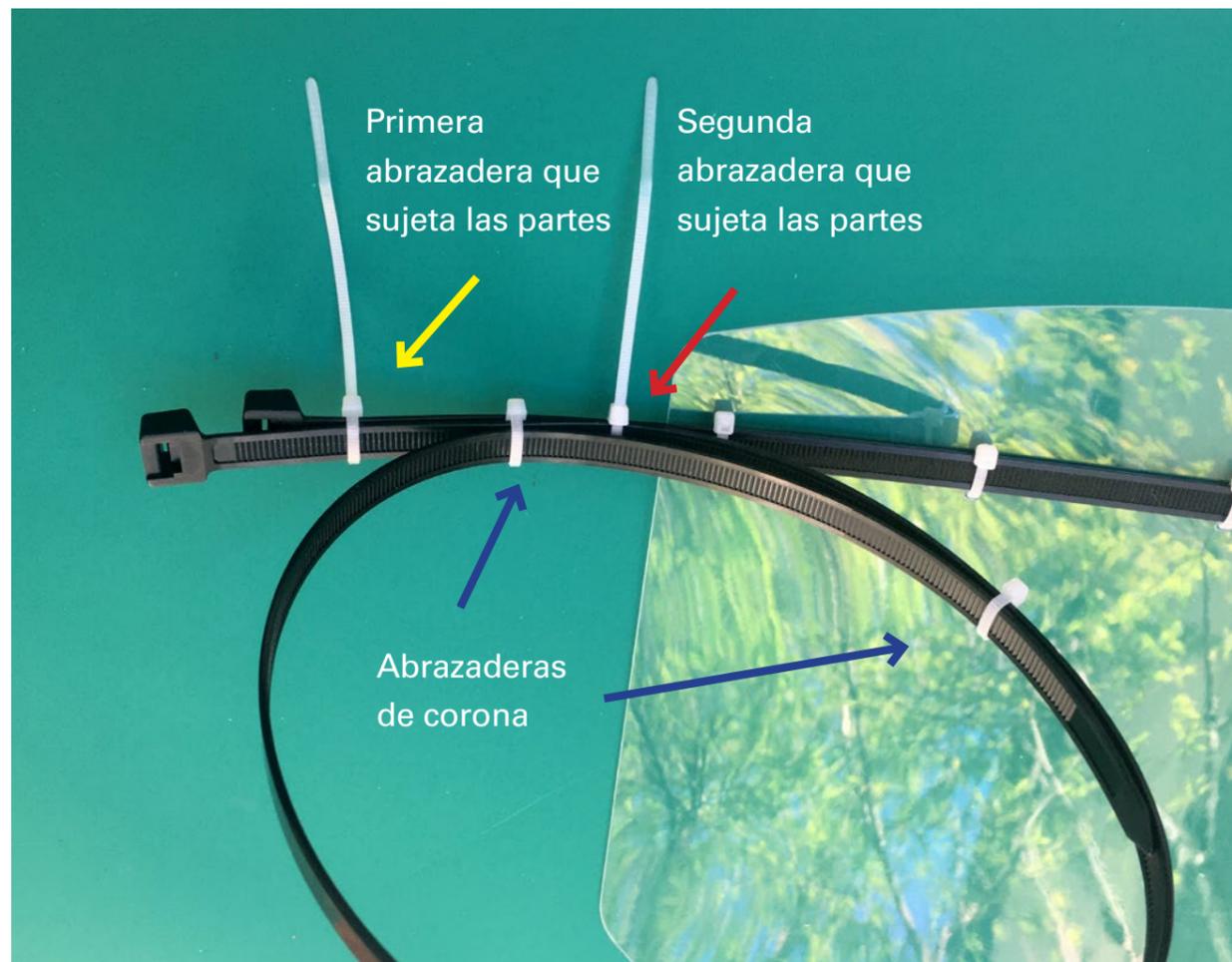


10 Posicionamiento de las abrazaderas de plástico sosteniendo el visor a la corona.

Se observa que el aro formará un anillo interno ovalado, mientras que el visor hará un arco semi-ovalado para garantizar la comodidad de las partes más salientes del rostro del usuario, como la boca y la nariz, al portar el protector y así evitar el empañamiento por el vapor de la respiración.

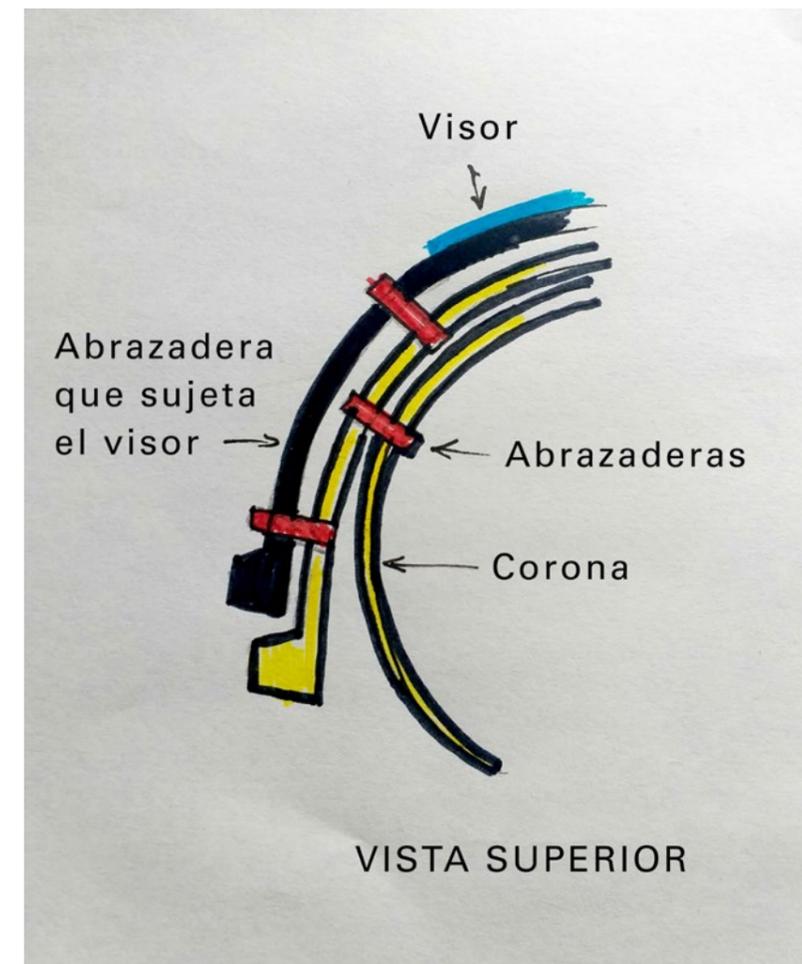
Para la unión del visor al aro son utilizadas cuatro abrazaderas de plástico pequeñas. Estas abrazaderas de plástico serán posicionadas dos al lado izquierdo y dos al lado derecho del protector, como en la figura 10.

Note en la figura 11, la posición de la primera abrazadera de plástico (identificada por la flecha amarilla). Enseguida posicione la segunda abrazadera de plástico (indicada por la flecha roja). Sin embargo, esta segunda abrazadera de plástico, será colocada solamente uniendo la cinta externa del visor con la cinta externa del aro conforme detalle abajo.



11 Detalle del posicionamiento de las abrazaderas de plástico sujetando el visor a la corona.

En la ilustración de la figura 12, las abrazaderas de plástico pequeñas están destacadas en color rojo, el arco en color amarillo y la cinta del visor, en negro. La segunda abrazadera de plástico, de izquierda a derecha, ya estaba posicionada en la confección del aro. Solamente fíjese en la posición de la primera y la tercera abrazaderas de plástico.

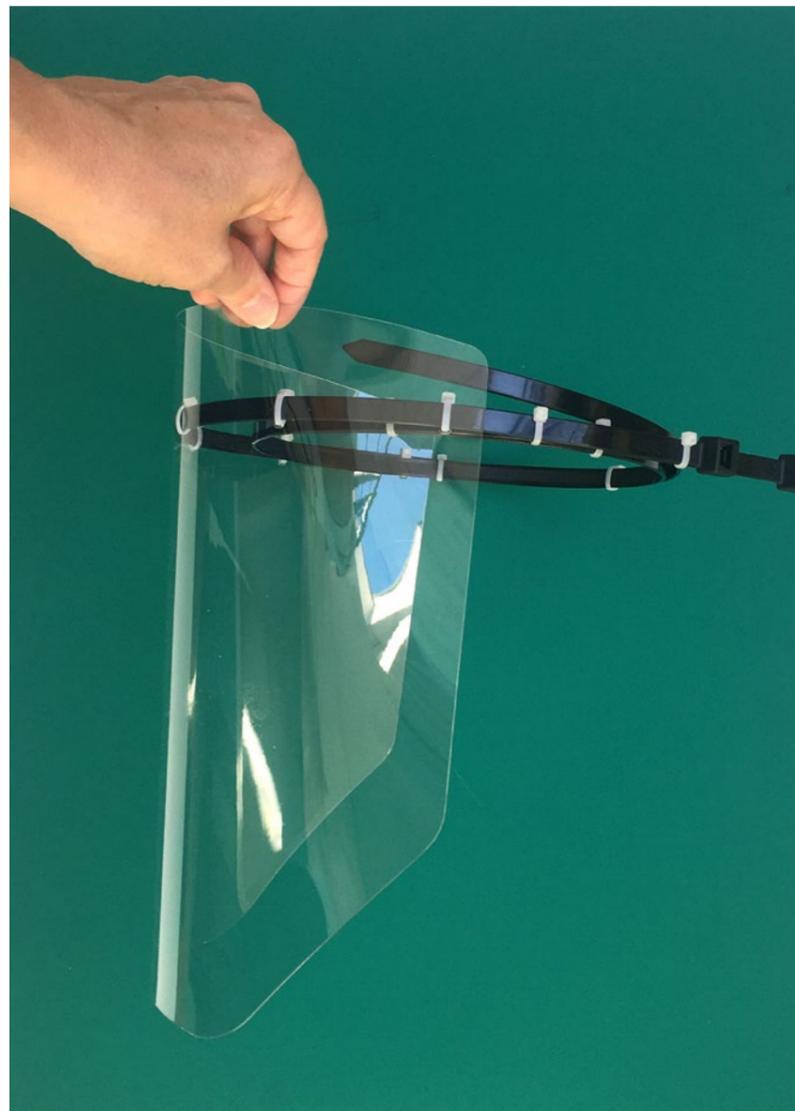


12 Ilustración con detalle del posicionamiento de las abrazaderas de plástico pequeñas fijando el conjunto.

Las dos últimas abrazaderas de plástico pequeñas son colocadas al lado derecho del visor, conforme figura 13. En esta figura, se nota el posicionamiento de todas las abrazaderas de plástico del conjunto en la vista superior del protector facial.



13 Vista superior del protector facial, en el que dos pares de abrazaderas de plástico fijan el visor a la corona.



14 Protector facial montado, listo para el uso.

El protector facial ya está listo para el uso. Ajuste el aro al tamaño de su cabeza. Aleje el visor cuanto sea necesario, apenas deslizándolo en relación al aro. Corte el exceso de las cintas grandes.

Es posible dejar el conjunto fijo (aro + visor), pero sin trabar, para permitir el desmontaje o la limpieza. Si prefiere, es posible trabar las abrazaderas de plástico grandes después de estar debidamente ajustado y cómodo en la cabeza del usuario.

Protector facial finalizado



Note que el visor está posicionado a una distancia sin tocar la máscara del usuario, para no empañar la lámina transparente. Los bordes redondeados y la angulación del visor transparente permiten el movimiento del usuario en sus actividades.

Informaciones importantes

La resolución brasileña RDC no. 356 del 23 de marzo del 2020, que dispone de forma extraordinaria y temporaria, sobre requisitos de fabricación de dispositivos médicos prioritarios en virtud de la emergencia de salud pública internacional relacionada al SARs-Cov-2, prevé que:

art.6o.

§ 1° Los protectores faciales no pueden tener saliencias, extremidades afiladas o algún tipo de defectos que puedan causar incomodidad o accidentes al usuario durante el uso.

§ 2° Debe ser facilitada la adecuación al usuario, a fin de que el protector facial permanezca estable durante el tiempo esperado de utilización.

§ 3° Las cintas utilizadas como principal medio de fijación deben ser ajustables o autoajustables y tener, como mínimo 10 mm de ancho sobre cualquier parte que pueda estar en contacto con el usuario.

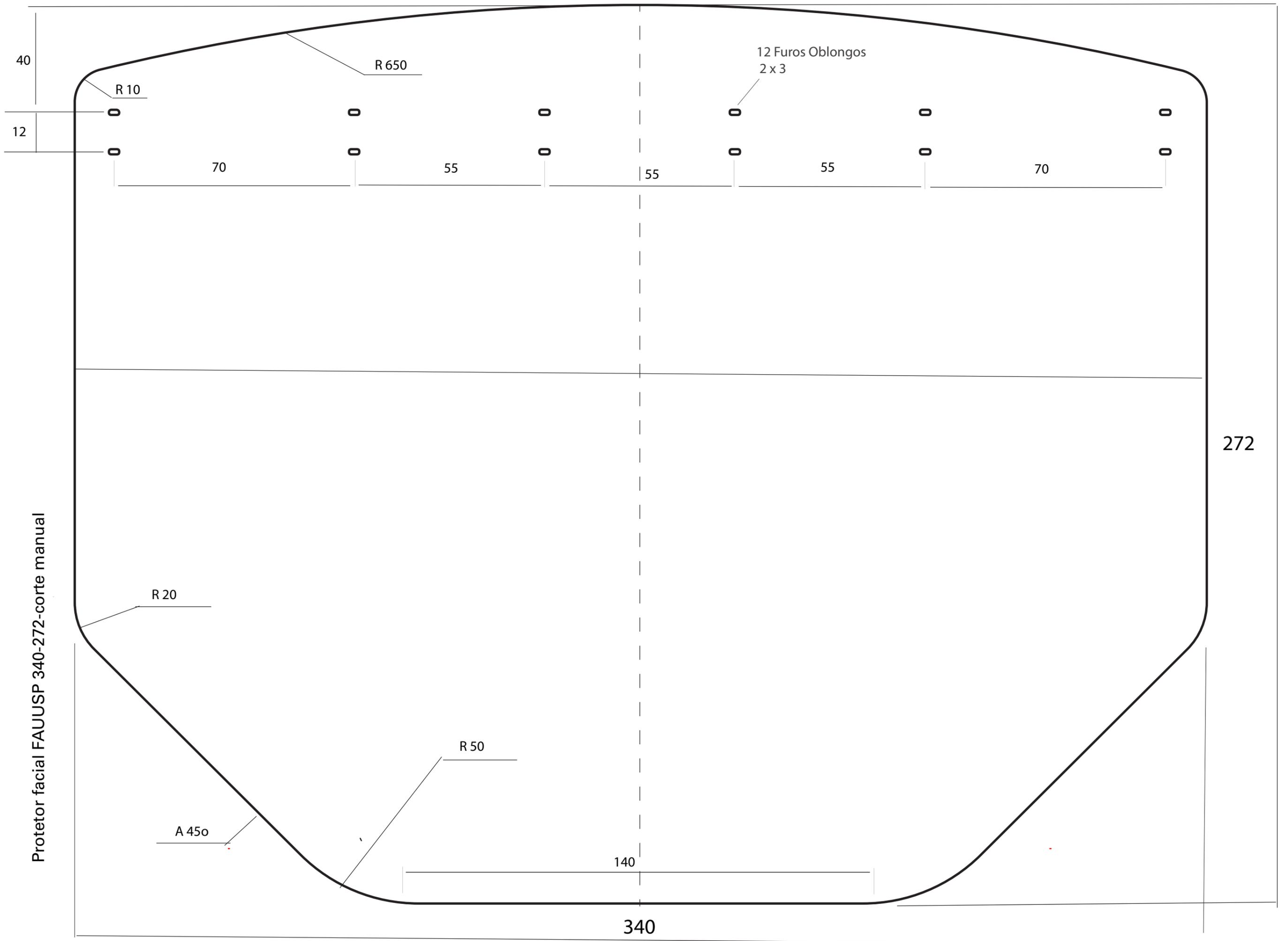
§ 4° El visor frontal debe ser fabricado en material transparente y poseer dimensiones mínimas de espesor 0,5 mm, ancho 240 mm y altura de 240 mm.

Fuente: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-356-de-23-de-marco-de-2020-249317437>

Debido a la gran dificultad de encontrar en el mercado abrazaderas de plástico con mayor altura, para este primer lote de protectores faciales fueron utilizadas cintas de 9 mm de altura en vez de 10 mm, conforme recomendación del párrafo tercero de la norma. Sin embargo, además de la aprobación por parte de los profesionales del HC y de varias pruebas en las cabezas de diversos voluntarios, se cree que esta reducción en 10% en la altura no traerá problemas de uso o funcionalidad y se entiende que la falta de EPIs, en este momento tan delicado, sería mucho peor que la flexibilización de este ítem, sin perjuicio alguno con relación a la efectividad del producto. Al final del manual existen dos modelos de visor: Para abrazaderas de plástico de 9 mm y también para abrazaderas de plástico de 13 mm. La diferencia en los diseños está en la distancia de los huecos del visor. Se recomienda que preferencialmente, sean usadas abrazaderas de plástico de 13 mm para la confección de los protectores faciales.

ESTE PRODUCTO NO PREVÉ MONTAJE EN AMBIENTE ESTÉRIL, POR LO TANTO, ANTES DE SU USO DEBERÁ SER SOMETIDO A PROCESO DE LIMPIEZA Y ESTERILIZACIÓN CONFORME RECOMENDACIÓN DEL ÓRGANO REGLAMENTADOR DE LA SALUD Y CON PROCEDIMIENTO PADRONIZADO VIGENTE.

Protetor facial FAUUSP 340-272-corte manual



40

12

R 10

R 650

12 Furos Oblongos
2 x 3

70

55

55

55

70

272

R 20

R 50

A 45o

140

340

Protetor facial FAUUSP 340-272-corte laser

0 0

0 0

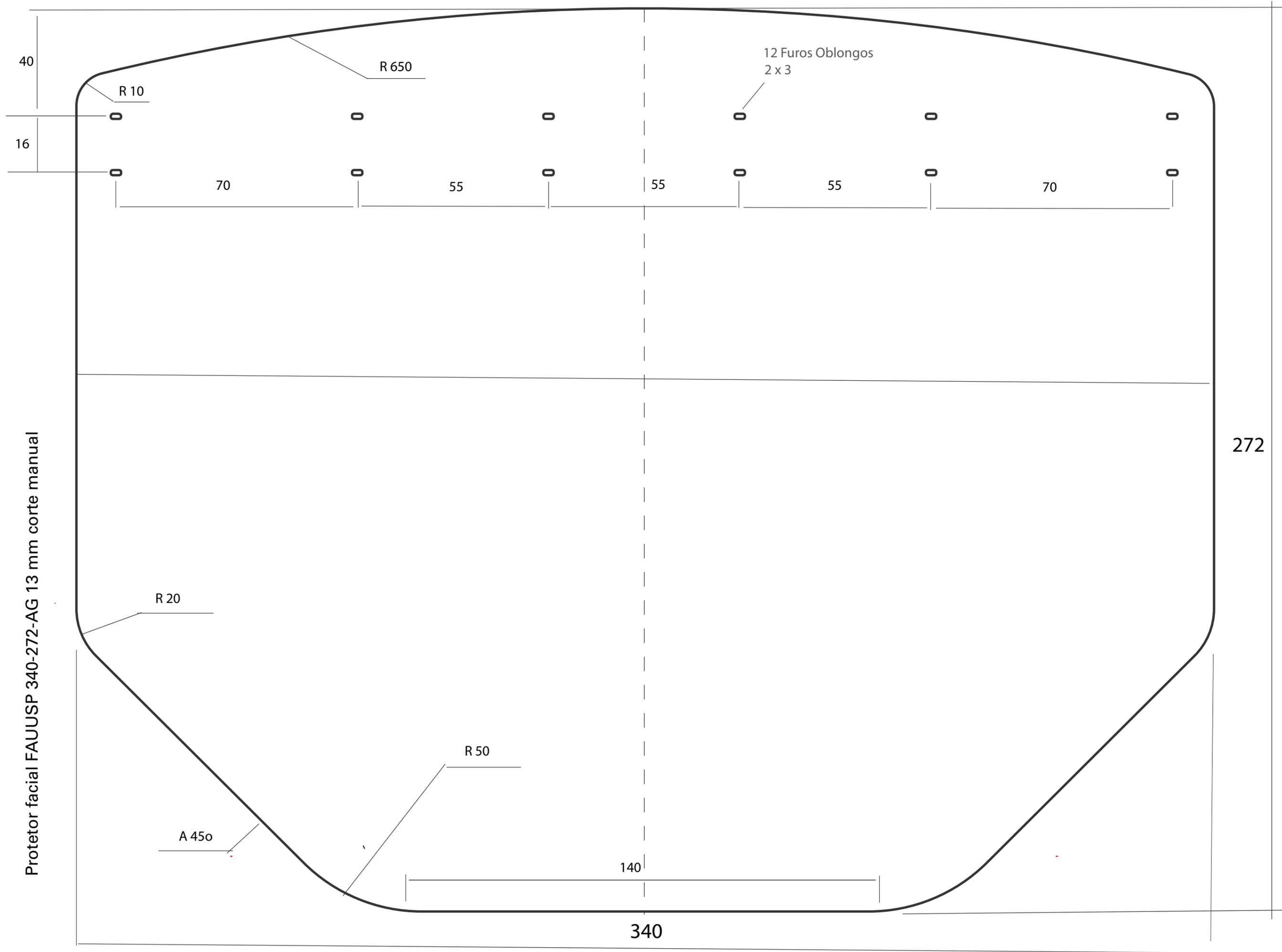
0 0

0 0

0 0

0 0

Protetor facial FAUUSP 340-272-AG 13 mm corte manual



40
16

R 10

R 650

12 Furos Oblongos
2 x 3

70

55

55

55

70

R 20

R 50

A 45o

140

340

272

Protetor facial FAUUSP 340-272-AG 13 mm corte laser

0
0

0
0

0
0

0
0

0
0

0
0

Términos de uso

Este proyecto puede ser reproducido por cualquier persona u organización de forma libre y gratuita, desde que sean seguidas las características del proyecto especificadas en este manual de fabricación (y su indicación como EPI para la situación de protección para gotículas provenientes de la respiración o aspersión de fluidos de personas infectadas por el virus COVID-19).

En la inminencia de sugerencias para mejora del proyecto, eficiencia o seguridad, se debe inmediatamente, entrar en contacto con el grupo de investigación por e-mail deadesignusp.covid19@gmail.com relatando las propuestas de modificaciones que serán aprobadas o no y, posteriormente autorizadas vía e-mail. Estas mejoras solamente podrán ser realizadas mediante la aprobación del grupo de investigación DeA- Design en acción.

El protector facial modelo FAU USP/ Covid-19 272 x 340 fue proyectado y desarrollado en un tiempo muy corto, siendo validado por profesionales del área de la salud para atender una condición de emergencia en la pandemia declarada por la OMS en febrero de 2020. No están descartados posibles problemas en su funcionalidad y seguridad que son comunes en los productos y solamente detectados después de horas de uso en situaciones reales o condiciones iguales recreadas en el laboratorio. En virtud de la falta de EPIs en la red pública de salud y del gran poder de transmisibilidad del virus COVID-10, trayendo la posibilidad de infección de agentes de salud y demás colaboradores, se optó por hacer un análisis de modo de fallas y defectos (Realizado por el grupo de investigación) en el cual se constató bajo riesgo de uso del equipo aquí propuesto, comparado al grande daño causado a las personas y a la colectividad por la ausencia del protector facial en la asistencia a los pacientes afectados por la enfermedad.

Universidade de São Paulo

Reitor: Prof. Dr. Vahan Agopyan

Vice-reitor: Prof. Dr. Antonio Carlos Hernandez

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Diretora: Profa. Dra. Ana Lúcia Duarte Lanna

Vice-Diretor: Prof. Dr. Eugênio Fernandes Queiroga

Parceros

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Inova USP

Hospital das Clínicas da FMUSP

Cosmos USP

Prof. Eduardo Zancul – EP USP e Inova USP
coordenador de programa de ações da USP
contra o COVID-19

Equipo de Diseño

Projeto Protetor Facial: Cristiane Aun Bertoldi
e Emílio Leocádio Junior

Agradecimiento

Equipes rotativas de montagem de 900
protetores faciais

Cristiane Aun Bertoldi – FAUUSP

Emílio Leocádio Júnior – FAUUSP

Ezequiel Bertoldi Júnior

Denilton Donizetti Silva – EPUSP e Inova USP

Dayrin Vanessa Tarazona Carvajal – FMUSP e
Inova USP

Yuri Spuras Tajima – EPUSP e Inova USP

César Augusto de Souza Gomes – FAUUSP

Dimitri de Almeida – FAUUSP

Sidney Lanzarotto – FAUUSP

Elaboración del manual de fabricación

Texto en portugués: Cristiane Aun Bertoldi e
Marcelo Silva Oliveira

Traducción en español: Vanessa Tarazona Carvaja
Residente de Neurofisiología Clínica HCFMUSP

Dibujos/gráficos: Marcelo Silva Oliveira

Fotografías: Cristiane Aun Bertoldi

Revisión en portugués: Denise Dantas

Revisión técnica en español

Silvia Ana Maria Oropeza Herrera – Universidad
Autónoma Metropolitana UAM, México

Design: Sara Goldchmit

Animación para divulgación: Carlos Crivelaro

Financiación de los prototipos brasileños

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da
Universidade de São Paulo

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Publicado por

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da
Universidade de São Paulo

Rua do Lago 876 Cidade Universitária

Butantã São Paulo SP

Este es un proyecto desarrollado para la
emergencia mundial de la COVID-19.

Grupo de investigación de Design em ação

Archivos disponibles para descargar
<http://dea.fau.usp.br/downloads>

- Manual de ensamblaje en formato PDF
- Archivo digital para modelo de visor
(abrazadera de 9 mm): AI y PDF
- Archivo digital para modelo de visor
(abrazadera de 13 mm): AI y PDF

Contacto: deadesignusp.covid19@gmail.com

Sigue este proyecto en las redes sociales:



Facebook e Instagram @deadesignusp

Twitter e LinkedIn @deausp



FAUUSP

