

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial.

SILLÓN PARA PERSONAS MAYORES

Mariana Valadez Cosmes



Liekeland, de la ilustradora Lieke van der Vorst.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

SILLÓN PARA PERSONAS MAYORES

TITULACIÓN POR ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
DISEÑADORA INDUSTRIAL

PRESENTA:

MARIANA VALADEZ COSMES

DIRECTOR DE TESIS:

M.D.I. MAURICIO MOYSSÉN CHÁVEZ

ASESORES PRINCIPALES:

D.I. JORGE VADILLO LÓPEZ

D.I. UBALDO DANDER SÁNCHEZ

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:

D.I. SAÚL GRIMALDO LÓPEZ

D.I. PEDRO ORTEGA GONZÁLEZ



CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. 2022.

Primera edición: Enero 2022

Diseño de portada: Mariana Valadez Cosmes
Maquetación y planos: Mariana Valadez Cosmes
Imprime: Tesis Ctrl Print

Reservados todos los derechos. No se permite reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información ni transmitir alguna parte de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado -electrónico, mecánico, fotocopia, grabación, etc.-, sin el permiso previo de los titulares de los derechos de propiedad intelectual.

Impreso en México / Printed in Mexico.

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Arquitectura
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

Titulación por
Actividad de Investigación

Actividad de investigación que, para obtener el título de
Diseñadora Industrial
presenta:

Mariana Valadez Cosmes

Con la dirección de:
M.D.I. Mauricio Moysén Chávez

Asesores:
D.I. Jorge Vadillo Lopez
D.I. Ubaldo Dander Sánchez

Lectores:
D.I. Saúl Grimaldo López
D.I. Pedro Ortega González

"Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes".





CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL



Programa de Egreso y Titulación Aprobación de impresión

EP01 Certificado de aprobación de impresión de documento.

Arg. Enrique Gándara
Coordinación de Titulación
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

El director y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar el documento del alumno, alumna:

NOMBRE: **VALADEZ COSMES MARIANA** con no. de cuenta **311142181**

PROYECTO: **SILLÓN PARA PERSONAS MAYORES**

OPCIÓN DE TITULACIÓN: **ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de **EL REPORTE DE INVESTIGACIÓN**, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del **Examen Profesional que se celebrará el día** **a las** **horas.**

Para obtener el título de **DISEÑADORA INDUSTRIAL**

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, CDMX a 3 de diciembre de 2021

SINODAL	FIRMA
PRESIDENTE M.D.I. MAURICIO MOYSSÉN CHAVEZ	
VOCAL D.I. JORGE VADILLO LÓPEZ	
SECRETARIO D.I. USALDO DANDER SÁNCHEZ	
PRIMER SUPLENTE D.I. SAUL GRIMALDO LÓPEZ	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. PEDRO ORTEGA GONZÁLEZ	

Dr. JUAN IGNACIO DEL CUETO RUIZ-FUNES
Vo. Bo. del Director de la Facultad

Agradecimientos

A Dios.

A mis papás.

A mis hermanas.

A mis amigos.

A mis abuelos.

A mi Tía.

Gracias a aquellos que se emocionan en mis logros.

Gracias a los que me brindan una mano comprensiva en mis errores.

Gracias a quienes no temen y, además, saben compartir su conocimiento.

Y gracias a todos aquellos que han sido para mí, fuente de amor y cariño:
mi soporte y consuelo en temporadas complejas,
mi brisa fresca en los tiempos opacos,
mi risa en los tiempos felices.

*El secreto de la genialidad es el de
conservar el espíritu del niño hasta
la vejez, lo cual quiere decir nunca
perder el entusiasmo.*
Aldous Huxley

Dedico este trabajo a todos las personas mayores que no tuvieron -o que no tienen- el amor, comprensión y admiración que se les merece.

Resumen

Teniendo como objetivo el crear un mueble para postura sedente que sirviera de auxiliar a la persona mayor durante la acción de levantarse del mismo, el presente trabajo se realizó en su totalidad mediante un ejercicio de diseño que contempló las características físicas, mentales y sociales del usuario en cuestión (personas mayores de hasta 83 años).

El proyecto se inició con el planteamiento de la idea de generar este artefacto de asistencia, y siguió con el desarrollo de una investigación centrada en el usuario y la problemática al que el mismo se enfrenta en un mercado que ofrece productos para personas jóvenes y que solo cuenta con escasas opciones disponibles para el sector más avanzado de edad.

Conforme se fue avanzando en la investigación se hicieron notables algunos factores clave para la posterior propuesta de diseño, por ejemplo, el que la persona mayor pertenece a un grupo poblacional en gran aumento, y que hoy en día es una colectividad poco atendida, vulnerable e incluso discriminada. Igualmente gracias a la bibliografía consultada, se encontraron elementos clave para el diseño del mueble desde los aspectos personales, sociales, culturales, sensoriales, además, claro, de los anatómicos y fisiológicos.

Una vez avanzada la investigación, se comenzó con el proceso de diseño donde inicialmente se desarrolló una lluvia de ideas, que con ayuda de bocetaje y algunos modelos de trabajo fue concretándose en una propuesta de diseño factible considerando los requerimientos tanto cuantitativos como cualitativos que permitieran otorgar una configuración formal al producto diseñado.

Cabe mencionar que el resultado fue guiado siempre por las prioridades de diseño que se establecieron una vez analizada y concluida la investigación, y que gracias a este establecimiento de directrices es que el resultado obtenido es satisfactorio.

Índice

Resumen	9
Introducción	13
1. ¿Por qué diseñar para personas mayores?	15
1.1 El fenómeno poblacional	16
1.2 Un grupo vulnerable y discriminado	20
1.3 La persona mayor como usuario y consumidor	22
2. Problemática	26
2.1 Situación actual	27
2.2 Oportunidad de diseño	30
3. Perfil de usuario	31
3.1 Factores anatomofisiológicos	31
3.2 Factores antropométricos	39
3.3 Factores psicológicos	42
3.4 Factores socioculturales	48
3.5 Brief del perfil de usuario	50
4. Oferta del mercado actual	52
5. Perfil de diseño de producto	60
5.1 Prioridades en el diseño	61
5.2 Restricciones cualitativas	62
5.3 Restricciones cuantitativas	64

Propuesta de diseño	67
6. Desarrollo	68
6.1 Lluvia de ideas	68
6.2 Bocetaje	74
6.3 Modelos de trabajo	88
6.4 Modelado 3D	92
7. Concepto final	104
7.1 Concepto y propuesta de valor	106
7.2 Aspectos generales de diseño	108
7.3 Aspectos de función	112
7.4 Aspectos de producción	119
7.5 Aspectos ergonómicos	140
7.6 Aspectos estéticos	146
Conclusiones	152
Terminología	153
Referencias	154

Introducción

En la cotidianeidad de la vida frecuentemente nos encontramos con productos que pasan desapercibidos, no por su carencia de carácter o presencia misma, sino por su mimetización en el espacio y tiempo en el que hemos convivido con ellos. En recurrentes ocasiones, sucede que desarrollamos un aprecio especial y significativo con estos objetos, independientemente de su estado o longevidad: todos tenemos una esquina en el sofá en la que nos gusta sentarnos a leer, ver una película o simplemente tomar café y charlar; pero, ¿qué pasa cuándo nuestro lugar favorito comienza a causarnos serias molestias como dolor de espalda, de hombros o de rodillas?

Diariamente, miles de personas mayores se enfrentan a un reto que para la colectividad joven podría resultar incluso absurdo: levantarse y sentarse; sin embargo, en una etapa más avanzada en la vida humana esta actividad conlleva un desgaste físico-energético considerable. Las personas mayores pasan gran parte de su día a día en una posición sedente; es por esto que es vital proveerles de objetos, productos y herramientas que no sólo satisfagan esta necesidad, sino que también procuren su bienestar físico y emocional a corto y largo plazo.

La presente tesis tiene como objetivo exponer el diseño de un producto que brinde a la persona mayor la asistencia necesaria para reducir el esfuerzo y la fatiga del pasar de una postura sedente a estar de pie y viceversa. Esta premisa se fundamenta en el encontrar a las personas mayores como un grupo olvidado en el quehacer de diseño, no solo por no tomarlos en cuenta como una colectividad fuerte de consumo sino también por desatender sus necesidades, descuidar su sensibilidad estética y desconocer sus pensamientos, anhelos y exigencias más profundas.

El trabajo de investigación realizado comprende a la persona mayor como un usuario con características singulares, perteneciente a un grupo vulnerable pero con un poder adquisitivo estable que le permite catalizarse en un consumidor potencial. Tanto sus características físicas músculo-esqueléticas, como las sociales y mentales han sido abordadas para mantener un enfoque global y así desarrollar un producto integral que abarque los diversos aspectos de vida de estas personas quienes hasta ahora -y con muy contados casos- parece que se mantienen en un segundo plano opacado por las generaciones más jóvenes; sin embargo su número va en aumento y en un futuro no muy lejano serán ellos quienes comprendan una mayoría.

1. ¿Por qué diseñar para personas mayores?

Actualmente vivimos en una sociedad donde la gran mayoría de los productos, sistemas, servicios, espacios y experiencias están pensados y diseñados para una población joven y amplia en sus capacidades físicas y mentales, sin embargo hay otros grupos que también son parte propia de la población mundial, los cuales se ven obligados a adaptarse y ajustarse a una vida que no está pensada ni diseñada para ellos. Tal es el caso de las personas mayores. De Lavalle lo expresa acertadamente en su tesis de maestría Diseño y ergonomía para la tercera edad: *"Se vive el presente en una sociedad pensada para la población joven donde los adultos mayores son la antítesis de la modernización"* (De Lavalle, 2014).

Apoyados en el afirmación de que, efectivamente, la sociedad está pensada y diseñada para una población joven, podemos abordar el planteamiento de que el diseño de productos, sistemas, servicios, espacios y experiencias para personas mayores es necesario. Existen 3 factores primordiales y valiosos que justifican esta iniciativa de diseño; primero, el fenómeno poblacional que experimentará la sociedad mundial en años venideros donde la población de personas mayores tendrá un incremento desbordante debido a la mejora en la salud y el aumento en la esperanza de vida. Segundo, las personas mayores, en nuestro país son un grupo vulnerable y discriminado, que como tal merece la atención y dedicación para mejorar su calidad de vida. El tercer factor pareciera que no siempre se tiene presente, y sin embargo tiene gran peso en el funcionamiento de la sociedad: las personas mayores son usuarios de tantos –o más- productos como la población joven, y al mismo tiempo son consumidores, lo cual representa una importante fuente de movimiento de capital para el país.

En los siguientes apartados se desarrollan estos tres factores para fundamentar la motivación del proyecto.

1.1 El fenómeno poblacional

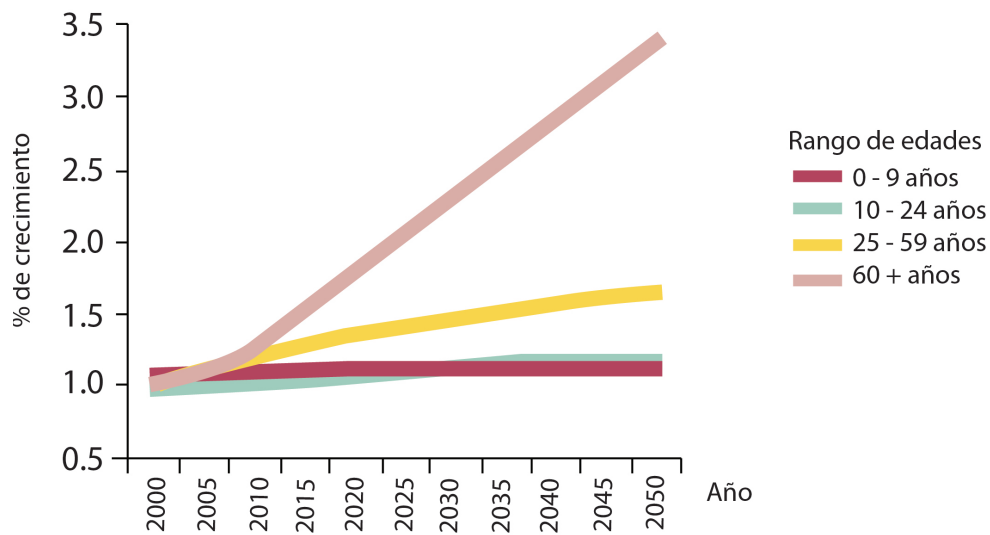
En algunos años el mundo sufrirá una de las transformaciones sociales más significativas del siglo XXI: el envejecimiento de la población. Casi todos los sectores de la sociedad –incluidos el mercado laboral y financiero–, la demanda de bienes y servicios –como vivienda, transporte, protección social, entre otros–, la estructura familiar y los lazos intergeneracionales sufrirán consecuencias significativas. *“La población mundial está envejeciendo: la mayoría de países del mundo están experimentando un aumento en el número y la proporción de personas mayores.”* (ONU, 2015)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que por primera vez en la historia la mayoría de las personas puede aspirar a vivir más de 60 años (OMS, 2015). Distintos factores han propiciado esta condición. De acuerdo con la situación económica de cada país, podemos dividirlos en dos perfiles:

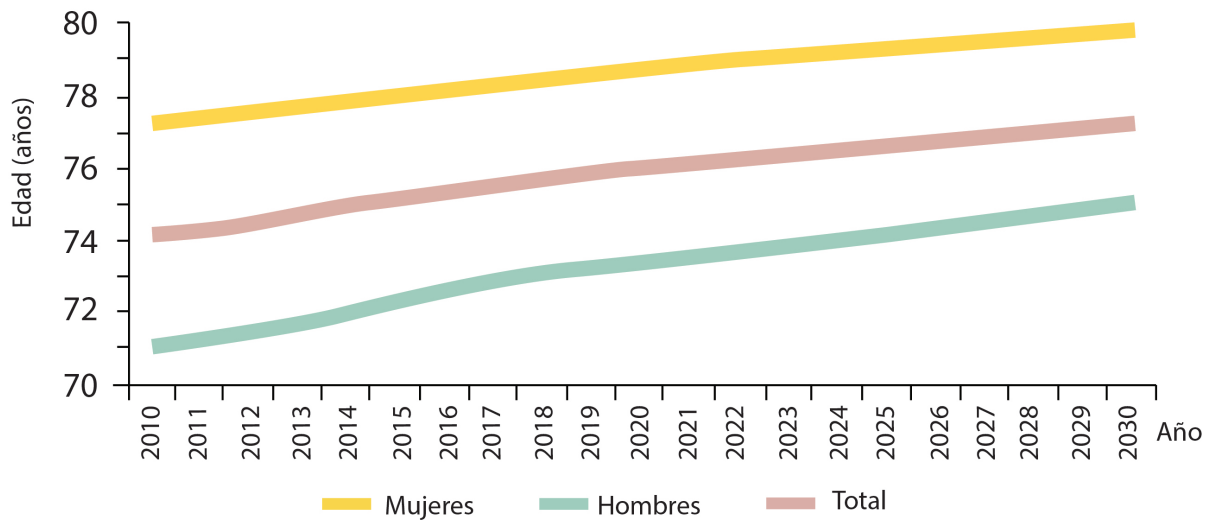
- a) Países de ingresos bajos y medianos: En estos países la mortalidad en las primeras etapas de la vida y por enfermedades infecciosas se ha reducido notablemente.
- b) Países de ingresos altos: Se ha registrado un notable descenso en la mortalidad de las personas mayores.

De acuerdo con la ONU en su informe “Perspectivas de la Población Mundial” publicado en 2017, se espera que para el año 2050 el número de personas mayores se duplique (de 962 millones de adultos mayores en 2017 a 2100 millones en 2050) y para el 2100 se triplique (alcanzando los 3100 millones). Esta Organización resalta que el grupo de población de “personas mayores” crece más rápidamente que los grupos de personas jóvenes (ONU, 2015). (Véase Gráfica 1.).

En el caso específico de los Estados Unidos Mexicanos, se estima que para el año 2050 habrá más de 32 millones de personas mayores (Ramírez, 2018). De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO), se pronostica que la esperanza de vida en el país incrementará de 75.34 años en 2017 a 76.97 años en 2030. La esperanza de vida varía entre hombres y mujeres, siendo para ellos de 72.88 años y 77.93 años para ellas actualmente, pronosticando que estos indicadores ascenderán a 74.64 y 79.41 años, respectivamente (Véase Gráfica 2) (SEDESOL, 2017).



GRÁFICA 1. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN MUNDIAL POR GRUPO DE EDAD (AÑO BASE 2000,2000-2050). Fuente. Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro, (2017).



GRÁFICA 2. ESPERANZA DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN MÉXICO. Fuente: Secretaría de Desarrollo Social, (2017).

"Para 2015 la población de adultos mayores en el mundo creció a tasas de 1.5% anual y para 2050 la tasa será de alrededor de 3.4%. En México ocurre un fenómeno similar pero con tasas superiores, ya que para 2015 la población de 60 años y más creció por encima de 1.7% y para 2050 crecerá a tasas cercanas a 5.6%" (véase Gráfica 3) (CON SAR, 2017).

El aumento de la esperanza de vida -asociado con el progreso científico y tecnológico- y el mejoramiento de las condiciones de bienestar y desarrollo de la población, sumados a la disminución de la tasa de natalidad, tienen como consecuencia un incremento en el envejecimiento de la población (SEDESOL, 2017).

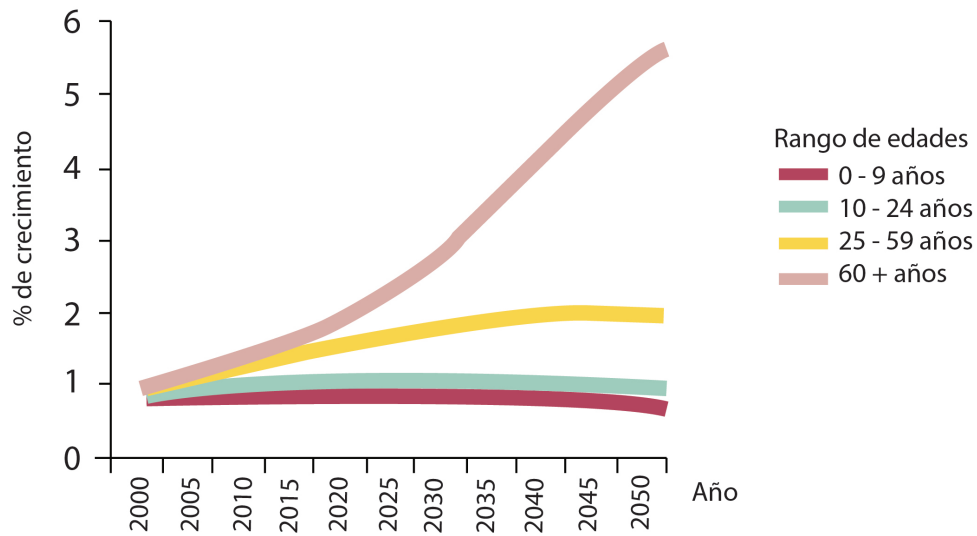
La dinámica demográfica en el país, es decir, la composición y proporción de los grupos poblacionales (por edades), refleja cambios importantes. El grupo de mujeres y hombres con 60 años y más va en aumento: en 1990 representaba el 6.6% y 5.1% en proporción del total de la población mexicana, respectivamente; en 2015 10.9% y 9.6%; y se pronostica que para el 2030 sean de 15.6% para las mujeres y 13.7% para los hombres. Por el lado opuesto, el grupo de niños (de 0 a 9 años) tiene una disminución importante ocupando en 1990 el 25.7% (mujeres) y 26.5% (hombres) de la proporción de la población mexicana total, en 2015 17.3% y 18.8%, respectivamente, y pronosticado para el 2030, 15.0% de niñas y 16.7% de niños (Véase Gráfica 4) (SEDESOL, 2017).

Traduciendo estas proporciones de los grupos por edades a la cantidad y porcentaje de la población total mexicana, tenemos que en el año 2015 las personas mayores conformaban el 10.4% de la población total de México, es decir, 12 millones 436 mil 321 personas; mientras que las proyecciones para el año 2030 este grupo de personas representará el 14.6%, es decir, más de 20 millones de personas (SEDESOL, 2017).

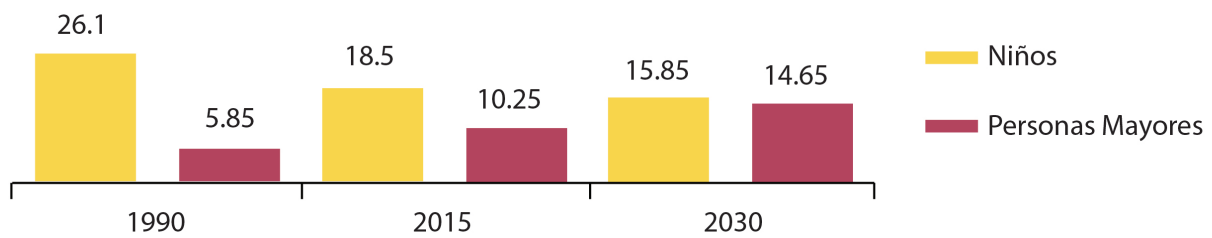
De acuerdo con el CONAPO, en el 2010, por cada 30 adultos mayores había 100 niños. "Para 2035, esta proporción se igualará, para posteriormente invertirse en 2050 y tener 162.8 adultos mayores por cada 100 niños, como se observa en la gráfica." (Véase Gráfica 5) (PROFECO, 2012).

El caso específico de la Ciudad de México resulta muy relevante ya que ésta pasará a ser la entidad del país con mayor porcentaje de adultos mayores, representando el 20.4% del total de este grupo para el año 2030, donde además el 57% serán mujeres y el 43% restante, hombres. La edad promedio de este grupo rondará los 70.7 años, siendo ligeramente mayor para las mujeres (70.92 años) que para los hombres (70.4 años) (SEDESOL, 2017).

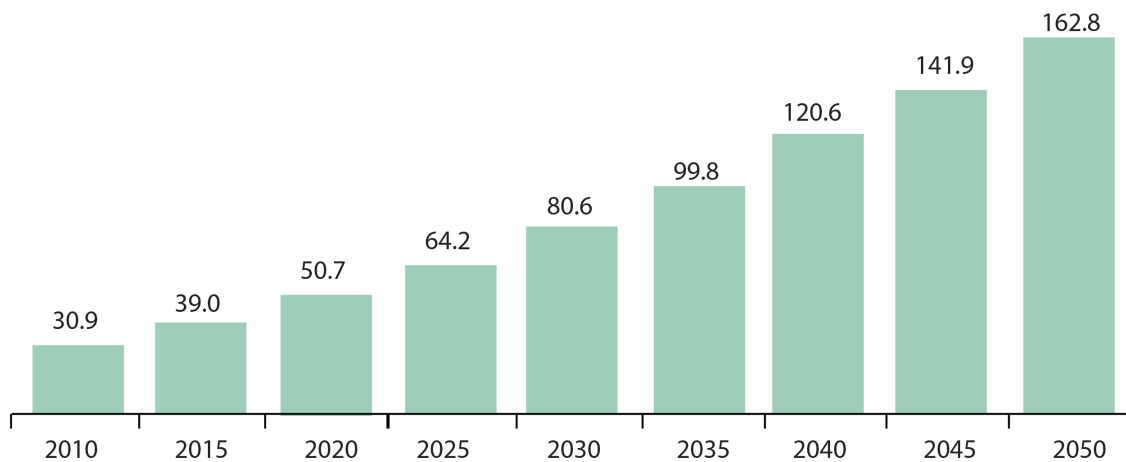
Como observamos, la población de personas mayores tendrá un incremento descomunal en los años venideros, pasando de representar un porcentaje mínimo en la población, a obtener el mayor porcentaje de ésta. Esto quiere decir que habrá una demanda sin precedente de productos y servicios para este sector. La situación económica de México y el resto de los países se verá comprometida directamente por este factor, siendo al mismo tiempo una oportunidad de desarrollo.



GRÁFICA 3. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN MEXICANA POR GRUPO DE EDAD (AÑO BASE 2000, 2000-2050). Fuente: Comisión Nacional de Sistema de Ahorro para el Retiro, (2017).



GRÁFICA 4. PROPORCIÓN DE LA POBLACIÓN MEXICANA DE NIÑOS Y ADULTOS MAYORES (AÑO 1990, 1990-2030). Fuente: Con datos del Análisis prospectivo de la población de 60 años en adelante de la Secretaría de Desarrollo Social.



GRÁFICA 5. ÍNDICE DE ENVEJECIMIENTO. PORCENTAJE DE RELACIÓN ENTRE ADULTOS MAYORES Y NIÑOS. Fuente: Datos estimados a partir de información del Censo de Población y Vivienda 2010 y las proyecciones de Conapo 2005-2050.

1.2 Un grupo vulnerable y discriminado

Actualmente en México residen 13.4 millones de personas de 60 años y más (CONAPO, 2018), de los cuales 53.9% son mujeres y 46.1% hombres cuya distribución varía en cada entidad federativa, donde hasta el año 2015 la Ciudad de México presenta el mayor índice de envejecimiento, y la suceden Veracruz, Morelos, Yucatán y Sinaloa (CNDH, 2017).

El problema más importante que presenta esta población es la pobreza. "*Cifras del CONEVAL estiman que en 2016, el 41.1% de la población mayor de 65 años vivía en condiciones de pobreza, de los cuales, 34.6% sufrían pobreza moderada y 6.6% pobreza extrema.*" (CNDH, 2017). Sabemos que el método más efectivo y accesible para salir de dicha situación es tener un trabajo bien remunerado, sin embargo la gran mayoría de adultos mayores se ven imposibilitados a acceder a uno, debido a que empresas y el gobierno los considera como personas poco productivas o incluso inútiles. Esto trae como consecuencia que el 73% de las personas mayores trabaja de manera informal (CNDH, 2017), esto quiere decir que carecen de servicios de salud, laboran sin contrato y no tienen prestaciones. Aquellos que sí llegan a obtener un trabajo, suelen ser mal remunerados y laboran en condiciones de inseguridad.

De esta forma el resto de adultos mayores dependen casi por completo de sus familias o de la asistencia social. Sin embargo en estos sectores también son víctimas de discriminación pues en muchas ocasiones en las familias se les considera como una "carga" y por eso se les maltrata, abandona o invisibiliza. En la asistencia social ocurre algo similar, pues sufren malos tratos, además de no tener una integración eficaz y sensible a la sociedad, sino que se les margina.

En cuanto a salud, este grupo poblacional presenta una importante tasa de mortalidad debido a enfermedades cardiovasculares (32.5%), enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas (20.1%); tumores (13.1%); enfermedades del sistema respiratorio (10.7%) y enfermedades del sistema digestivo (9.1%). Es importante resaltar que del número total de personas mayores que fallecieron en 2015, el 15.8% no estaba afiliado a ningún servicio de salud (CNDH, 2017). De igual manera, este grupo poblacional presenta un alto índice en materia de discapacidad, donde los datos indican que 3.4 millones de ellos presentan alguna discapacidad y 4.7 alguna limitación (CNDH, 2017).

En materia educativa, el 80.5% de las personas de más de 60 años está alfabetizada -con mayor prevalencia de hombres (84.6%) que de mujeres (76.9%)-, sin embargo estados como Chiapas, Oaxaca y Guerrero, el índice decrece hasta el 56.29%, 57.22%, y 58.11%, respectivamente. Además, el grado promedio de escolaridad es de 5.4 años, es decir, no cubrió los dos años de educación básica, y en los tres estados señalados, el sector estudia sólo 2.93, 3.07 y 3.37 respectivamente (CNDH, 2017).

Además de estas condiciones, en nuestro país se vive un tema importante y delicado: la violencia contra el grupo de personas mayores. *"(...) el INEGI únicamente cuenta con cifras correspondientes a episodios de violencia sufridos por mujeres de 60 años en adelante, de octubre de 2010 a octubre de 2011. En ese periodo, cerca de 1,494,953 de ellas a nivel nacional vivieron alguna agresión, de las cuales un 21.8% se clasificó como violencia psicológica, 8.9% económica, 3.2% física, y 1.1% sexual."* (CNDH, 2017).

Sumado al tema de la violencia, la discriminación que sufre este grupo poblacional es una de las más relevantes en el país. De acuerdo al Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (CONAPRED, 2018) *"(...)se cree que son dependientes, menos productivas y menos capaces para resolver problemas, que trabajan peor que la juventud, que tienen la memoria deteriorada, que muestran peor higiene que otras generaciones, que ya no aprenden, que se irritan con facilidad, o que pierden el interés en las cosas conforme envejecen."* Además, el CONAPRED señala que esto provoca actitudes y acciones discriminatorias *"Por ejemplo, como indica la Encuesta Nacional sobre Discriminación (Enadis) 2017, 17% del país no rentaría una habitación a una persona mayor. Además, una cuarta parte de la población (24%) estaría poco o nada de acuerdo con que una persona mayor llegara a la Presidencia de la República."* (CONAPRED, 2018)

Este grupo declara tasas considerables de violaciones a sus derechos. *"casi la mitad (45%) cree que sus derechos son poco o nada respetados, y una de cada cinco (18%) reporta haber sido discriminada por al menos un motivo en los últimos 12 meses, principalmente en la calle, en el transporte público y en la familia. Entre 2012 y junio de 2018, Conapred calificó 213 expedientes como presuntos actos de discriminación relacionados con personas mayores. (...) Entre los derechos vulnerados, el más frecuente fue trato digno (63% de los casos), seguido por el trabajo (39%) y la igualdad de oportunidades (30%)."* (CONAPRED, 2018).

Debido a lo descrito en los párrafos anteriores, resulta evidente que debemos cambiar la conceptualización y visión que tenemos como sociedad sobre las personas mayores, superando nuestra percepción de discapacidad, disminución e incapacidad de los mismos para dar paso a su reconocimiento e independencia, resaltando su importancia con un papel activo en la familia, comunidad y sociedad. De esta manera podremos generar para ellos una cultura de respeto a su dignidad. La CNDH señala que *"(... se) debe dar prioridad a políticas y planes que contribuyan al reconocimiento efectivo de sus capacidades, habilidades y experiencia, que consideren sus características particulares y coadyuven a dotarlos de las herramientas necesarias para que se conviertan en protagonistas de su propio proceso de envejecimiento."*

1.3 La persona mayor como usuario y consumidor



van der Vorst, Lieke. Watering the plants. Ilustración (2016).

Las personas mayores presentan ciertas características que las diferencian ampliamente de cualquier otro tipo de usuarios. Sus características, gustos y preferencias, capacidades y limitaciones son muy propias y difieren de los grupos de poblaciones jóvenes que dirigen las tendencias del diseño y la producción de artículos, sistemas, servicios, espacios y experiencias en nuestra sociedad.

Las personas mayores presentan capacidades y limitaciones muy propias de su edad. Los cambios que acontecen a nivel fisiológico y psicológico durante la vejez son muchos y muy particulares. Además estos cambios se producen en cada órgano y en cada individuo de manera desigual. En gran parte esto será consecuencia de la forma de vida previa de cada persona, cómo sus hábitos y el entorno en el que vivió. Es por esto que cada persona envejece de distinta manera.

Podemos abordar las características de las personas mayores de distintas formas. De Lavalle nos menciona en su tesis de maestría Diseño y ergonomía para la tercera edad (2014) que: *"La forma en la que nos referimos al envejecimiento de una persona debería ir vinculada (...) al contexto de uso, es decir, envejecimiento psicológico, biológico, social o cronológico."* De Lavalle presenta una tabla indicando los tipos de edad que determinan el grado de maduración y el envejecimiento de una persona. De Lavalle presenta una tabla indicando los tipos de edad que determinan el grado de maduración y el envejecimiento de una persona. A continuación se presenta esa clasificación:

Si bien, esta clasificación nos permite observar a la persona mayor y su proceso de envejecimiento desde una perspectiva más integral, hay factores conocidos que comparten todas las personas mayores en distinta proporción, pero que están presentes en su vida diaria. Ejemplo de esto es la pérdida gradual o total de movilidad en sus miembros, la disminución de la agudeza visual y auditiva, el declive en la capacidad intelectual, las enfermedades crónico-degenerativas físicas y mentales, entre otras. Estos cambios y particularidades serán descritos detalladamente en el capítulo 3. Perfil de usuario.

De esta forma podemos darnos cuenta que las personas mayores son usuarios de características físicas, mentales y socioculturales muy particulares, las cuáles utilizan y necesitan distintos productos y artículos tanto como cualquier otra persona o usuario. Si bien, cada vez hay más productos en venta dirigidos a este sector poblacional, el mercado les ofrece poca variedad de marcas y productos dirigidos especialmente hacia ellos. Debido a que un alto porcentaje de la población (41.1%) vive en situación de pobreza (CNDH, 2017), la adquisición de estos productos de un precio elevado hace imposible su adquisición. Sin embargo el otro 58.9% de la población de personas mayores presenta una estabilidad económica mucho mejor que le permite continuar adquiriendo productos, convirtiendo a las personas mayores en compradores potenciales.

Se sabe que el 33.9% de las personas mayores tienen una participación económica activa, predominando los hombres (50.9%) sobre las mujeres (19.6%). De éstos, el 49% labora independientemente y el 37.8% tiene un empleo como subordinado (CNDH, 2017). La Procuraduría Federal del Consumidor (2012) divide a los adultos mayores en 4 categorías de acuerdo a la edad de los mismos:

a) 60 a 64 años: Este grupo se encuentra en el inicio de la vejez y regularmente tiene buen estado físico y buenas condiciones productivas al grado de ser un grupo demandante de empleo. Representa el 31% del total de este grupo poblacional.

b) 65 a 74 años: Se conoce como la tercera edad funcional en la cual se encuentra todavía población económicamente activa. Representa el 42% del total de este grupo poblacional.

c) 75 a 84 años: En este rango de edad se inicia el decrecimiento de las funciones e incluye más personas económicamente inactivas. Representa el 20% del total de este grupo poblacional.

d) 85 y más años: El rasgo más común en este grupo de edad es la declinación física e intelectual. Están más impedidos físicamente y la dependencia de los demás o de las instituciones es casi total. Representa el 7% del total de este grupo poblacional.

De esta forma podemos decir que las personas mayores de entre 60 y 74 años, como aun son económicamente activas, tienen gran probabilidad de comprar productos de un precio considerable como lo es el mobiliario. Personas de 74 a 85 aun tienen probabilidad aunque en un menor porcentaje, mientras que las de 85 años o más con dificultades comprarán algún mueble de precio elevado. Por lo anterior se resalta que los consumidores y compradores potenciales serán personas mayores de los 60 hasta los 84 años de edad.

Además del ingreso que estas personas obtienen mediante su trabajo o empleo, su capital monetario también puede provenir de distintos orígenes: puede ser que sean pensionados o jubilados, que reciban pensión por viudez, o que reciban transferencias del gobierno, familiares o amigos.



tong.liii. Trying to be financially adulting. (2019).

Estos mismos apoyos gubernamentales, empresariales o familiares son los que mantienen a las personas mayores que no son económicamente activas. En el futuro y como se presentó anteriormente (véase 1.1 El fenómeno poblacional), cada vez habrá más adultos mayores y menos jóvenes. La minoría serán las personas económicamente activas, y éstas habrán de mantener a las no económicamente activas mediante la transferencia de recursos o por medio de la asistencia social, para brindarles satisfacción en sus necesidades básicas. Esto traerá un alto impacto en el ámbito social y económico de México y el resto de los países. Este fenómeno se puede observar actualmente –aunque no en la magnitud prospectiva- cuando son los hijos (persona económicamente activa) quienes compran productos o “ayudan” a sus padres (persona no económicamente activa).

De esta manera podemos dividir a las personas mayores como dos tipos de consumidores:

a) Consumidor primario: serán aquellas personas mayores que cuenten con una estabilidad económica –ya sea que aun tengan una fuente de ingresos por el ámbito laboral o de pensión, o que cuenten con una fuente de ahorros- que les permita seguir adquiriendo, mediante la compra, productos en el mercado.

b) Consumidor secundario: serán aquellas personas mayores que no pueden comprar con su propio dinero productos en el mercado, pero que mediante un tercero puedan adquirirlos. Por ejemplo, su hijo o hija comprará un producto destinado especial y específicamente para el uso de la persona mayor.

De Lavalle (2014) cita a Grande para describir algunas actitudes que presentan las personas mayores como consumidores:

- Cuando se trata de una forma de consumo, comprar es una forma de llenar el tiempo.
- La compra es una actividad con un gran componente social que permite a las personas mayores mantener relaciones con otras que se encuentran en el punto de venta. Es decir, la compra se convierte en una situación de placer más que en una situación obligatoria.
- Las mujeres de la tercera edad muestran un interés especial por las modas, especialmente en la ropa.
- Los consumidores maduros generalmente son menos propensos a comprar nuevos productos, argumentando que los antiguos aun se encuentran en buen estado.
- No les suele gustar el transporte público y tienen miedo a sufrir alguna agresión en la calle, lo que puede representar un obstáculo para ir de compras.
- Prefieren comprar en la mañana y en días menos concurridos para evitar aglomeraciones que puedan desorientarles.

Como observamos la percepción y la actitud sobre la forma de ver y abordar la vida, las tareas, las necesidades y las compras, es un particular de este grupo poblacional, por lo que no podemos seguir pretendiendo que las personas mayores se adapten y ajusten a los productos, sistemas, servicios, espacios y experiencias pensados para personas jóvenes, como hemos venido haciendo hasta ahora, sino que debemos comenzar a diseñar y producir para este sector poblacional.

2. Problemática

Las personas mayores tienen características, capacidades y limitaciones particulares, que no son resueltas con los productos y servicios disponibles en su entorno cotidiano, pues éstos están pensados para resolver las necesidades y preferencias de una población joven, lo que dificulta que las personas mayores realicen sus actividades diarias de una manera eficiente, segura, agradable y satisfactoria. Esto ocasiona cierto tipo de discriminación y discapacidad ya que las personas mayores se sienten señaladas, criticadas o excluidas por la dificultad o el impedimento para utilizar dichos productos de una manera efectiva y eficiente.

Para abordar la problemática a la que se enfrentan las personas mayores en la vida cotidiana, ésta se ha dividido en dos partes.

Primero, se presenta un panorama de la situación actual de la vida cotidiana de las personas mayores, describiendo sus desafíos y retos diarios, así como los puntos a favor y en contra del uso de los productos que tienen a su alcance, tanto en su casa al momento de convivir con estos productos, como en los establecimientos al momento de la compra de los mismos.

Segundo, ya que se ha dado una vista panorámica de la situación actual, se describe la oportunidad de diseño localizada y delimitada. Cabe resaltar que el sentido de este proyecto va dirigido a resolver la necesidad de las personas mayores a acceder y disfrutar de un mobiliario adecuado para ellos en casa, en específico de mobiliario que resuelva la postura sedente de las personas mayores con todo lo que esto implica.



2.1 Situación Actual

Las personas mayores pasan gran parte de su vida diaria sentados. En esta postura realizan distintas actividades como comer, leer, bordar o tejer, mantener una charla con otros, ver su programa de cocina o partido deportivo favorito, incluso tomar una siesta. La postura sedente les permite dos cosas:

- a) Obtener apoyo y estabilidad al realizar estas actividades.
- b) Reducir o evitar fatiga innecesaria al realizar las actividades.

Para estar en postura sedente, las personas mayores usan distintos productos. Éstos pueden ser sillas, sillones, mecedoras, reposets, bancas, camas, entre otros. La mayoría de estos productos fueron comprados u obtenidos en una etapa más joven de su vida. Esto quiere decir que quizá en ese entonces satisfacían sus necesidades y preferencias, pero ahora, en una nueva etapa, la mayoría de estos productos no satisfacen o les asisten con la misma eficacia.

Las personas mayores siguen utilizando estos productos por tres motivos principales. Primero, porque han tenido estos productos por un largo tiempo, lo que ha generado confianza y apego emocional, lo que dificulta el remplazo de los mismos. Segundo, porque no ven la necesidad de cambiarlos, pues se encuentran en buen estado y aun "funcionan". Tercero, porque el acceder a nuevos productos implica una inversión o gasto importante. Sin embargo, frecuentemente ocurre que por estos motivos no se alcanza a percibir que este mobiliario ya no les es suficientemente útil, o aun peor, les está perjudicando.

Si bien, el estar en una posición sedente trae beneficios como estabilidad y reducción de fatiga, el mantener esa posición con una mala postura puede perjudicar gravemente la salud, en especial provoca trastornos músculo esquelético (TME); y esto no aplica solo para personas mayores, sino para todas las edades. Por ejemplo, de acuerdo a un estudio realizado por la Facultad de Ciencias Médicas en Sancti Spíritus en Cuba, concluyó que *"existen trastornos musculo esqueléticos que alcanzaron los mayores valores coincidiendo con el aumento de horas en sillón."* (Díaz Gutiérrez, 2011). Los resultados que se obtuvieron en este estudio fueron que las personas padecían dolores en el cuello, en la parte superior de la espalda y hombros, y estos dolores empeoraban proporcionalmente a las horas que pasaban sentado en un sillón.

Los TME incluyen una gran variedad de lesiones y enfermedades, consecuencia de exponerse a estrés muscular en repetidas ocasiones o por periodos largos. Díaz Gutiérrez et al. (2011) consideran tres etapas progresivas en la evolución de dichos trastornos:

a) Primera etapa: Puede durar meses o años, aparece dolor y cansancio durante horas de trabajo, desapareciendo fuera de éste, su control es posible con medidas ergonómicas.

b) Segunda etapa: Los síntomas no desaparecen por la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo.

c) Tercera etapa: Hace difícil realizar tareas, incluso las más básicas.

La mayoría de las personas mayores se encuentran en la primera etapa donde si permanecen mucho tiempo sentados en un mueble con ergonomía dudosamente resuelta, pueden comenzar a sentir molestia e incomodidad física, como dolor de espalda (ya sea en el área lumbar, torácica o cervical), dolor de hombros (manguito rotador) y trapecios, o incluso dolor piernas, rodillas y pies (ocasionado principalmente por presionar el nervio ciático). Estos síntomas generalmente desaparecen cuando relajan los músculos, mediante estiramientos o cambios de posición de las extremidades.

Muchas de las actividades que realizan las personas mayores en postura sedente requieren precisión y visión focalizada y concentrada –como el tejido o la lectura- lo que ocasiona posturas forzadas e inadecuadas, como el encorvamiento de la espalda y la extensión del cuello hacia abajo y al frente para permitir la relación de visión precisa de los ojos hacia el objeto manipulado por las manos. Estas posturas provocan un incremento en las molestias físicas desarrollando a mayor rapidez los TME.

Por otra parte, los productos para postura sedente que cuentan con asiento y respaldo presentan dos problemas opuestos. Cuando tienen acojinamiento, éstos suelen ser muy blandos, lo que brinda poca firmeza y termina cansando al usuario pues éste necesita realizar un esfuerzo extra por mantener cierta postura. Por el contrario, si no se cuenta con acojinamiento, las superficies suelen ser rígidas y duras, ocasionando molestia, pues la rigidez suele evitar el flujo normal de la circulación sanguínea, causando adormecimiento en las extremidades, además de provocar dolor.

Un tercer problema es el peso del mobiliario para postura sedente. Los sillones, por el volumen, material y peso, muy rara vez se mueven de su lugar, pues resulta una actividad muy complicada, la cual solo se realiza en ocasiones especiales, por ejemplo, cuando se quiere remodelar o redecorar, o cuando se necesita más espacio. Esta actividad la suelen realizar personas jóvenes que auxilian a las personas mayores.

Las sillas, por otro lado, suelen moverse con mayor frecuencia: se mueven a la hora de sentarse a la mesa o a veces se necesita llevar una silla del comedor a la sala o a la cocina. Este trayecto puede resultar agobiante para la persona mayor, pues las sillas, en su



mayoría, suelen ser de madera y carecen de rodamientos, lo que obliga al usuario a cargarlas o arrastrarlas por la habitación, ocasionando en el primer caso un ejercicio agotador, y en el segundo enfado y fatiga por que se maltrata tanto el mobiliario como el piso, además de necesitar buena cantidad de energía.

Respecto al mercado, los productos disponibles a la venta suelen tener un precio de considerable a elevado. En sillas el precio va de los \$1,000.00 a los \$7,000.00 pesos mexicanos, y en sillones individuales ronda de los \$3,000.00 a los \$9,000.00 pesos mexicanos, mientras que los sillones reclinables van de los \$19,000.00 a los \$33,000.00 pesos mexicanos (véase 4.1 Oferta en el mercado actual). Estos precios elevados ocasionan la poca accesibilidad a comprar los productos, pues representan una fuerte inversión, por lo que resulta común posponer la compra de mobiliario y preferir comprar bienes más accesibles y más urgentes.

De igual forma la variedad de productos para postura sedente de personas mayores que brinde una ergonomía resuelta es escaza. Estos productos suelen venderse solo en lugares especializados como tiendas de ortopedia o hay que pedirlos por internet, y de igual forma son productos con un precio considerablemente elevado. Además la mayoría de las veces están pensados para venderlos a asilos y residencias, y no tanto para consumo personal. Otra observación es que en muchos casos la estética tiende a ser de "artículo médico" y no resulta en un mueble que armonice con el resto de muebles en casa.

Como podemos percibir, la situación actual a la que se enfrentan las personas mayores cuando buscan mobiliario para sentarse, presenta diversos inconvenientes, que contrario a resolver las necesidades de estas personas, las meten en aprietos al momento de comprar o usar estos productos, pues la mayoría de ellos no toma en cuenta sus características, capacidades y limitaciones en uno o más aspectos como lo son la ergonomía, la función, el factor económico y la estética.

2.2 Oportunidad de Diseño

El mobiliario actual para postura sedente, como son sillas y sillones, presenta diversas características por resolver, algunas en parcialidad y otras en su totalidad. Podemos dividir estos problemas en 4 categorías, como lo muestra la Tabla 2. "Problemática encontrada en sillas y sillones para postura sedente de personas mayores".

Al contar con la problemática detectada, encontramos también oportunidades que el diseño puede resolver mediante sus distintas herramientas. Estas oportunidades de diseño, como lo son solucionar la ergonomía -como la relación, dimensiones y ángulos entre asiento y respaldo-, la función -por ejemplo, la forma de trasladar el producto de un lugar a otro-, la economía -para brindarle al producto un precio más accesible sin reducir la calidad del mismo- y la estética -para brindar al producto de valores estéticos que no sólo provoquen el deseo de su adquisición, sino de uso regular y preferente favoritismo- se verán resueltas en la propuesta final del producto.

De igual forma la propuesta final de diseño va dirigida a innovar - cuando menos en un aspecto - el sector de mobiliario para personas mayores, el cuál pareciera que tiende a abordarse como mobiliario médico, de asilos y residencias o mobiliario de auxiliar y de apoyo, cuando en realidad - y por la prospectiva poblacional - debería ser mobiliario accesible y digno para resolver las necesidades particulares de este grupo.



3. Perfil de usuario

La persona mayor como usuario y consumidor posee características muy particulares, diferentes de cualquier otro tipo de usuario. Éstas varían incluso de edad a edad (véase 1.3 La persona mayor como usuario y consumidor). Para fines de este proyecto se ha seleccionado un rango de edades para delimitar nuestro usuario: personas mayores de 70 a 84 años. En las secciones siguientes se presenta una descripción y análisis detallado de las características, capacidades y limitaciones que tiene nuestro usuario. Los datos se obtuvieron de la bibliografía, entrevistas a ortopedistas, así como de entrevistas y observaciones a personas mayores en este rango de edad.

3.1 Factores anatomofisiológicos

La intención de abordar los factores anatomofisiológicos y resaltarlos en primer lugar refiere a nuestro objetivo principal del proyecto: obtener un mobiliario ergonómico para personas mayores. Para esto, los factores concernientes a la anatomía y la fisiología de las personas mayores resultan indispensables. En su libro Fundamentos de ergonomía, Obregón los define así: *"La anatomía estudia la estructura de los cuerpos orgánicos, y la fisiología sus funciones orgánicas. El factor anatomofisiológico fusiona ambas disciplinas con el fin de estudiar de manera conjunta tanto la estructura como la función del cuerpo humano. Su enfoque principal es la detección de las capacidades y limitaciones de las características físicas del hombre que se ven afectadas por su relación con los objetos y el entorno para que, mediante un buen diseño, se beneficie al usuario y se evite poner en riesgo su integridad física."* (Obregón, 2016).

Movilidad y esfuerzos

Definiremos la movilidad como *"la capacidad para moverse con independencia y seguridad de un lugar a otro"* (De Lavallo, 2014). Esta capacidad requiere la intervención del esqueleto y la musculatura, de forma tal que la coordinación de las estructuras nerviosas permite la sucesión del flujo propio de los músculos con cierta duración e intensidad. Es por esto que *"realizar movimientos complejos que requieran velocidad, precisión, equilibrio, fuerza y coordinación se ven seriamente afectados por los declives graduales obtenidos con el incremento de la edad en los sistemas visual, neurológico, músculo-esquelético y cardiovascular. Es por esto que el realizar ciertas tareas resulta todo un reto para las personas mayores, pues su capacidad de anticipación y rápida reacción se ve comprometida por causas naturales.*

Algunas de las acciones que se dificultan con la disminución de movimiento, son " (...) el cambio de velocidades al andar, la habilidad de salvar obstáculos, la asimilación de transición entre superficies diferentes –de firme a blanda- y en general el mantenimiento de acciones ininterrumpidas o sin pausas. (...) el periodo de ejecución de los movimientos se prolonga por el deterioro del sistema músculo-esquelético debido a la reducción del tamaño, número de fibras musculares y la pérdida de masa magra muscular –llamado sarcopenia- lo cual incide de manera contundente en la disminución de la fuerza." (De Lavallo, 2014).

En general observamos que las personas mayores presentan cierta lentitud en sus movimientos, además los movimiento finos –como los que se realizan con las manos- se vuelven imprecisos. También puede aparecer un temblor involuntario y el rango de movimiento de las articulaciones se ve decrecido. Otra característica importante es la dificultad para mantener una postura correcta; esto ocurre por la disminución del tono muscular y la pérdida de equilibrio y fuerza de las extremidades inferiores.

Hay que resaltar que en las personas mayores no se pierde la capacidad de movimiento, sino que cambia y se ve reducida en cierta medida. Esto nos permite decir que es una etapa de la vida en la que se sigue siendo funcional; sin embargo existen factores que agravan la disminución del movimiento, como lo es tener un sedentarismo pasivo, el cuál puede atrofiar gravemente las capacidades motoras.

Equilibrio

El equilibrio es uno de los sentidos que se ven afectados por la edad. El equilibrio postural de una persona –así como de cualquier otro cuerpo- dependerá de en dónde se encuentra su centro de gravedad en determinado lugar y tiempo. Como seres humanos en una posición natural solemos alinear nuestro centro de gravedad con la base de nuestro cuerpo: los pies. Existe un margen de balanceo que te permite inclinarte hacia enfrente y atrás que

oscila entre unos 12° y lateralmente unos 16° (De Lavallo, 2014). Este margen de inclinación se ve reducido en las personas mayores por lo que suelen utilizar dispositivos que les ayuden a mejorar su estabilidad ya sea permaneciendo de pie o al momento de caminar, como lo son bastones y andaderas.

Esta pérdida o disminución del equilibrio ocurre en parte por la transformación del sistema músculo-esquelético conforme avanza la edad, pero también por los cambios que sufren otros sistemas como lo son el visual, el somato-sensorial y el vestibular, que en conjunto trabajan para brindar a una persona el equilibrio necesario para desarrollar sus actividades.

Cambios corporales

Además de los cambios que se presentan en los sistemas que intervienen en el movimiento y el equilibrio, existen otros cambios que tienen lugar a nivel celular y funcional, los cuáles se ven reflejados en la imagen física de la persona mayor. Estos cambios modifican las dimensiones antropométricas de los seres humanos, y por esto es tan relevante que se comience a diseñar para este sector, pues las nuevas medidas difieren en considerable magnitud de las que presenta una persona joven.

De Lavallo (2014) enlista algunos de éstos:

- Ocurre una redistribución de la grasa corporal la cual suele acumularse en el abdomen y en la parte inferior de la cara.
- La piel se torna delgada, seca, menos elástica y con numerosos pliegues.
- El proceso de cicatrización se retarda.
- El cabello y las uñas crecen más lentamente.
- El cabello se torna gris o blanco.
- Existe una disminución de la cantidad de agua lo que trae dos consecuencias principales: adelgazamiento y reducción del volumen sanguíneo.
- Pérdida de grasa subcutánea, lo que conlleva pérdida de peso, y esto resulta en aumentar el riesgo de fracturas y enfermedades, además de debilidad.

De Lavallo (2014) expone los principales cambios a nivel músculo-esquelético:

- Los tendones, ligamentos y cápsulas articulares pierden elasticidad, flexibilidad y resistencia.
- Disminución de la fuerza muscular.
- Los huesos reducen su contenido mineral y se vuelven menos densos y son más propensos a fracturas y rupturas. Aumenta la incidencia de osteoporosis.
- Disminuye la masa corporal magra y aumenta la grasa.
- La estatura corporal se reduce de manera progresiva.
- Tendencia a la flexión de rodillas y caderas.
- Deformaciones de las articulaciones por procesos inflamatorios.

El sistema cardiovascular también presenta cambios considerables. De Lavallo (2014) menciona algunos:

- Ocurre un aumento de la presión arterial y una disminución del gasto y ritmo cardiaco.
- Disminución de la capacidad de reserva del corazón ante situaciones como infecciones, estrés emocional, lesiones y esfuerzo extremo.
- Leve incremento del tamaño del corazón.
- La frecuencia cardiaca en estado de reposo puede ser más lenta.
- Se alcanza la frecuencia máxima del ritmo cardiaco con menor ejercicio.

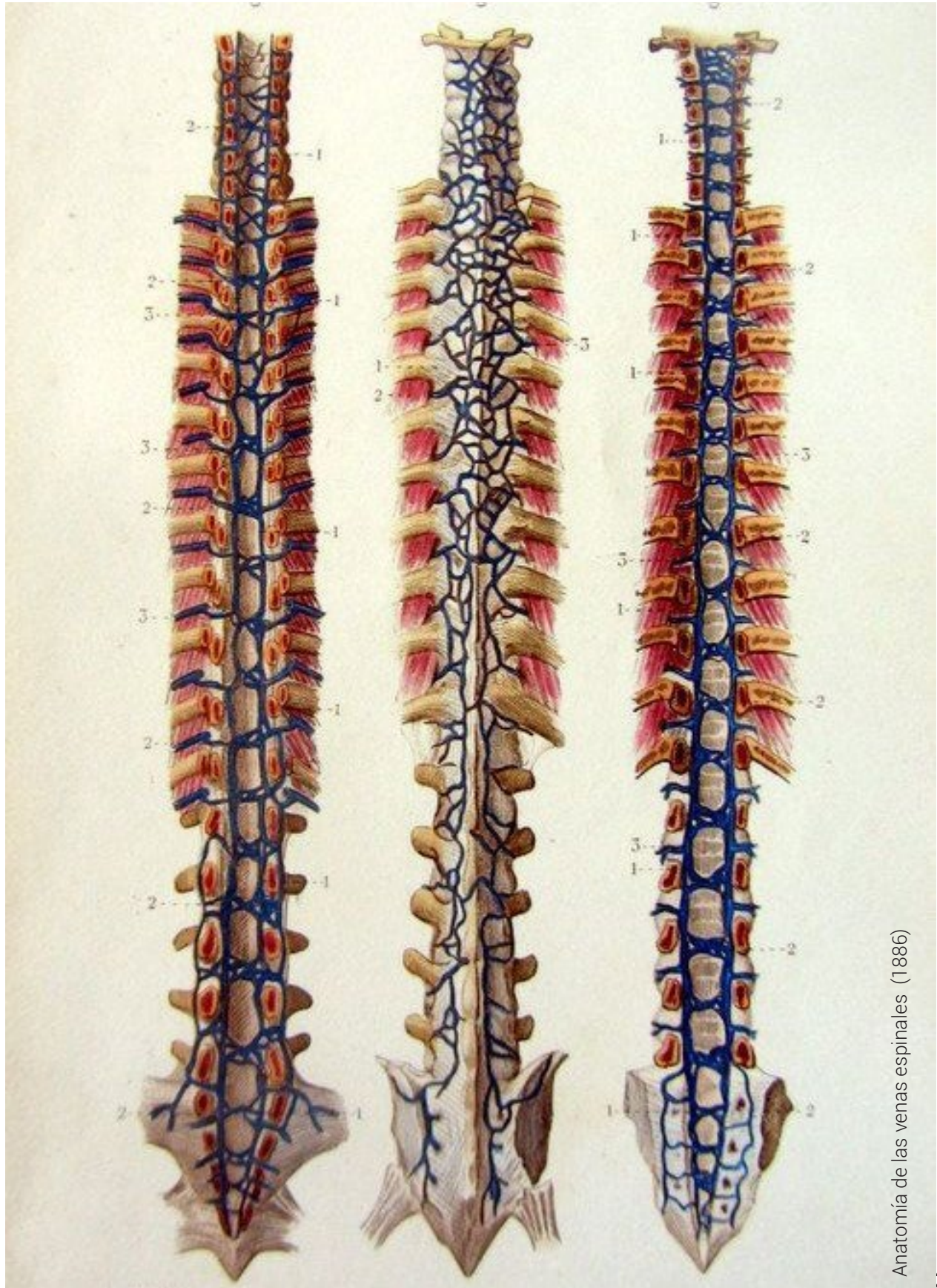
A nivel digestivo y respiratorio, De Lavallo (2014) enuncia que:

- Se altera la masticación por problemas dentales.
- Se reduce el consumo calórico.
- Se dificulta identificar los alimentos mediante el sabor.
- Ocurre un enlentecimiento del tránsito intestinal.
- Aumenta el número de lesiones gástricas por el consumo de fármacos.
- Ocurre una disminución salival, y de absorción de hierro y de vitamina B12.
- Mayor intolerancia a la glucosa.
- El hígado sufre una disminución progresiva.
- Disminución del oxígeno transferido.
- Menor tolerancia al ejercicio y cambios de altura geográficos por disminución de la capacidad pulmonar.
- Cambio del tono, volumen y calidad de voz.
- Susceptibilidad a enfermedades infecciosas.
- Se presenta un leve incremento del diámetro torácico anteroposterior y curvaturas en la columna por cifosis y lordosis.

La mayoría de éstas características repercuten no sólo en la actividad y desempeño físico de la persona mayor, sino también –y en gran medida- en su salud mental y emocional. Esto ocurre debido a que las personas mayores presentan una imagen verdaderamente distinta a la de una persona joven. Si bien la juventud y su vigorosidad puede que estén sobrevaloradas, en general para las personas mayores representa una desmotivación hacia la nueva etapa de su vida.

Biomecánica de la columna vertebral

"La biomecánica es la ciencia que estudia las fuerzas internas y externas y su incidencia sobre el cuerpo humano. La anatomía nos muestra, en reposo y en un momento dado, las formas de una estructura pero la biomecánica nos permite comprender las fuerzas sobre estas estructuras y los efectos que ocasionan." (Miralles, 2001).



Anatomía de las venas espinales (1886)

Tras realizar observaciones y revisar la correspondiente bibliografía, se concluye que para pasar de una postura bípeda a una sedente, las personas mayores utilizan todo su cuerpo: Los pies son la sustentación y el soporte básico, las piernas brindan la fuerza necesaria para llevar a cabo la acción –en su mayoría también se apoyan o jalan con las manos y brazos), la columna vertebral –auxiliada de los abdominales- es el timón y vela que dirigen el sentido y orientan la posición junto con la cabeza.

Sin prestar atención el sentarse y levantarse de esta postura resultan actividades naturales sin complicación, sin embargo a nivel anatomofisiológico resulta un proceso de gran complejidad, y aun más si se es una persona mayor por la magnitud del esfuerzo requerido. Si bien este esfuerzo varía de persona a persona y aunque el 80% de las personas entrevistadas señalaron que lo pueden hacer sin mayor dificultad, las observaciones y la bibliografía demuestran lo contrario, pues resulta ser consecuencia de los cambios presentados en los párrafos anteriores.

Para efectos prácticos de este proyecto, la investigación se ha focalizado en el punto crítico del proceso de sentarse-levantarse: la columna vertebral. A continuación se presenta la biomecánica de ésta con el fin de entender los conceptos básicos de su funcionamiento para así realizar la propuesta de diseño que permita responder a sus necesidades y características. Miralles en su artículo Biomecánica de la columna nos presenta una visión global de la biomecánica de la misma:

"La columna humana es una estructura rígida, que permite soportar presiones, y elástica lo que le da un gran rango de movilidad. Estos dos conceptos son contrapuestos, pero a lo largo de la evolución se han experimentado y el resultado es un equilibrio conveniente a las necesidades. Este equilibrio, casi perfecto, se logra mediante los sistemas de protección musculares, aponeuróticos y mixtos (cámara hidroaérea)." (Miralles, 2001)

Para comprender su mecánica, podemos dividir a la columna vertebral en 3 zonas generales. Miralles (2001) hace la similitud a 3 pilares: "(...) uno grande anterior y dos pequeños posteriores. El pilar anterior está formado por la superposición de los cuerpos de las vértebras y los discos intervertebrales. Los pilares posteriores son las estructuras verticales del arco vertebral, articulación superior e inferior unidas por los istmos. El pilar anterior está unido a los dos posteriores a través de los pedículos que resultan ser estructuras de altísima resistencia. Sus dimensiones medias en la columna lumbar son de 6 mm en L1 a 16 mm en L5 de anchura y de 11 a 13 mm de altura. Los dos pilares posteriores están unidos entre sí por las láminas. Entre ellos queda delimitado el agujero vertebral, que en el segmento lumbar, es amplio y en forma de triángulo equilátero. El conjunto de agujeros vertebrales superpuestos constituye el conducto raquídeo.

(...) El sistema se cierra mecánicamente con la presencia de la médula ósea que actúa como un cojín hidráulico y ayuda a mantenerlo en tensión. El disco intervertebral es una estructura viscoelástica que hace de sistema amortiguador colocado entre dos vértebras. La viscoelasticidad es la capacidad que posee una estructura de recuperarse lentamente ante las deformaciones." (Miralles, 2001).

Algunos datos relevantes de la biomecánica de la columna son:

- El cuerpo vertebral resiste muy bien las fuerzas de compresión a lo largo de su eje vertical gracias a la disposición de sus trabéculas.
- La zona más débil está formada por un triángulo de base anterior: Las verticales unen los dos platillos vertebrales y las horizontales salen de ellos para atravesar el pedículo y dirigirse a las apófisis articulares y al arco posterior.
- La porción anterior del cuerpo vertebral es menos resistente que la posterior.
- La resistencia media a la fractura por compresión de los cuerpos vertebrales oscila entre los 600 y los 800 kg.
- El cuerpo vertebral se fractura antes que el disco.
- Esta resistencia ante fracturas disminuye con los años. La proporción es: con una disminución de la masa ósea del 25% se disminuye su resistencia en un 50%.

Para los fines de este proyecto, una parte muy importante es el equilibrio y la estabilidad que brinda la columna al pasar de una posición ergida a la sedente y viceversa. Esto se logra gracias los ligamentos y músculos que brindan estabilidad, equilibrio y movilidad a la columna. *"Un sofisticado elemento de estabilización es la "cámara hidroaérea" formada por el tórax y el abdomen. Los fluidos que contienen se pueden comprimir mediante la contracción muscular y proporcionar una resistencia adicional a la columna. Al realizar un esfuerzo importante se cierra automáticamente la glotis y los esfínteres del periné, creando una presión positiva abdominal. La tensión de la musculatura abdominal comprime la cámara hidroaérea y convierte la columna dorsolumbar en una estructura mucho más rígida. La calidad de la musculatura abdominal marca la resistencia de la columna."* (Miralles, 2001).

Lumbalgia y otros trastornos

Cuando cualquiera de los sistemas de la columna comienzan a fallar, ésta presenta complicaciones que derivan en trastornos y enfermedades. De éstos los más comunes por tener una mala postura sedente o estar sentado por un tiempo prolongado son:

Dorsalgia: Un dolor intenso en la región dorsal de la columna vertebral.

Cervicalgia: Es un dolor en el cuello que se origina en la parte posterior generalmente provocado por un exceso de esfuerzo corporal.

Cifosis: Es una curvatura de la columna vertebral ocasionada por tiempos prolongados en sillas que no cubren las necesidades ergonómicas. Los síntomas son dolor, fatiga y sensibilidad. En casos graves se presentan dolores en el pecho.

Tortícolis: Se presenta cuando los nervios cervicales se inflaman ocasionando dolor.

Lumbalgia: Se presenta dolor en el área lumbar, es decir, en la espalda baja y cintura, pero se puede recorrer a los glúteos y piernas.

De estos trastornos, el que se presentará a mayor detalle por presentarse con una alta frecuencia en la población -80 de cada 100 personas la padecen (IMSS, 2014)- es la lumbalgia.

De acuerdo con el Instituto Mexicano del Seguro Social (2014), la lumbalgia "...generalmente se presenta después de realizar un gran esfuerzo con una postura inadecuada, como por ejemplo, después de cargar cosas muy pesadas sin protección de la columna o después de una caída o golpe muy fuerte." Este problema es muy frecuente en la población y se incrementa en personas con obesidad, embarazadas o personas mayores. Los episodios de lumbalgia generalmente se presentan de forma repentina, con dolor en la espalda y la cintura que aumenta al agacharse y/o levantarse. El dolor suele aminorarse con reposo. Los riesgos de no tratar adecuadamente este padecimiento es que se puede tener recaídas frecuentes, lo que provoca periodos largos de incapacidad, pues el dolor puede ser tal que se impide la realización de tareas cotidianas.

Una de las recomendaciones que hace el IMSS para prevenir la lumbalgia es al sentarse, apoyar la espalda en el respaldo de la silla. La hipótesis es que una buena solución ergonómica en sillas y sillones pueden ayudar a reducir el índice de trastornos provocados por una mala postura al sentarse o por pasar un tiempo prolongado en esta posición.



van der Vorst, Lieke. Wanten (NA)

3.2 Factores antropométricos

Las personas mayores presentan cambios anatomofisiológicos que generan transformaciones en sus características corporales. Es así que las medidas antropométricas de este sector poblacional varían en relación a grupos más jóvenes. En este apartado se presentan las medidas antropométricas estructurales de mujeres y hombres mayores entre 60 y 90 años, donde la muestra fue de 129 personas. Las tablas fueron recopiladas de la publicación Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana (Ávila Chaurand, Prado León, & González Muñoz, 2007). Dicho estudio tuvo lugar en la zona de Guadalajara, Jalisco y se obtuvieron las medidas en las posiciones de pie y sentados.

A continuación se presentan las conclusiones obtenidas del análisis de dichas tablas. Para el análisis se realizó la comparativa entre mujeres y hombres y los percentiles más altos y bajos de los mismos, decidiendo qué medida era más adecuada para cada situación. Por ejemplo, para la posición sedente la anchura de la cadera cambia comparada con la posición de pie: las caderas de las mujeres (456mm) son más anchas que las de los hombres (446mm) por lo que se decidió tomar la medida correspondiente a las mujeres ya que es mejor que los hombres se encuentren "holgados" en el asiento a que las mujeres estén apretadas en el mismo.

NOMENCLATURA:

M: Mujer

H: Hombre

+ : Percentil más alto (95)

-: Percentil más bajo (5)

X: Promedio (media)

PESO: 95KG (+)

ESTATURA: 1569mm (X)

DE PIE

Altura ojos: 1405mm (-)

Altura oídos: 1503mm (x)

Altura codo: 879mm (-)

Altura codo flexionado: 849mm (-)

Altura hombro: 1138mm (-)

Altura muñeca: 677mm (-)

Altura rodilla: 368mm (-)

Altura cadera: 824mm (-)

Diámetro máximo bideitoideo: 503mm (+)

Anchura máxima cuerpo: 585mm (+)

Diámetro transversal tórax: 366mm (+)

Diámetro bitrocantérico: 401mm (+)

Profundidad máxima del cuerpo: 386mm (+)

Alcance brazo frontal: 508mm (-)

Alcance brazo lateral: 499mm (-)

Alcance máximo vertical: 1675mm (-)

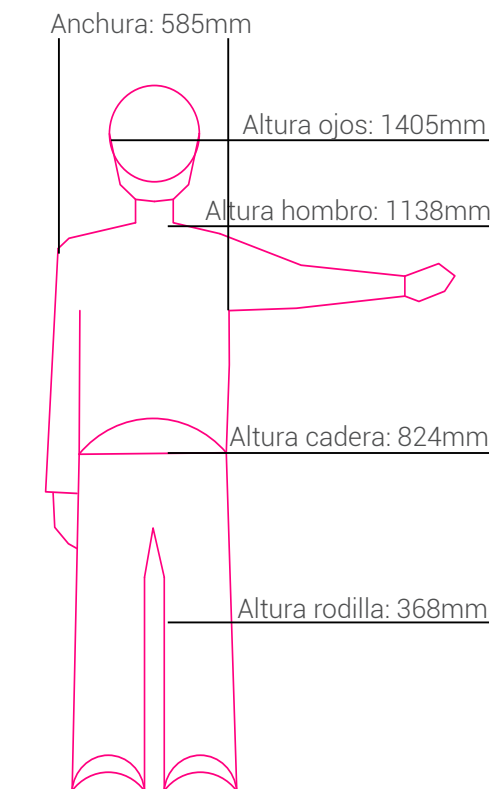
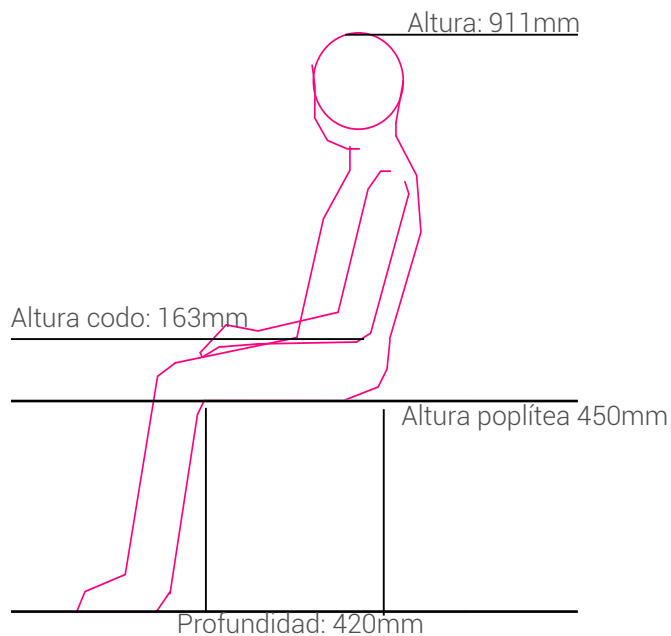
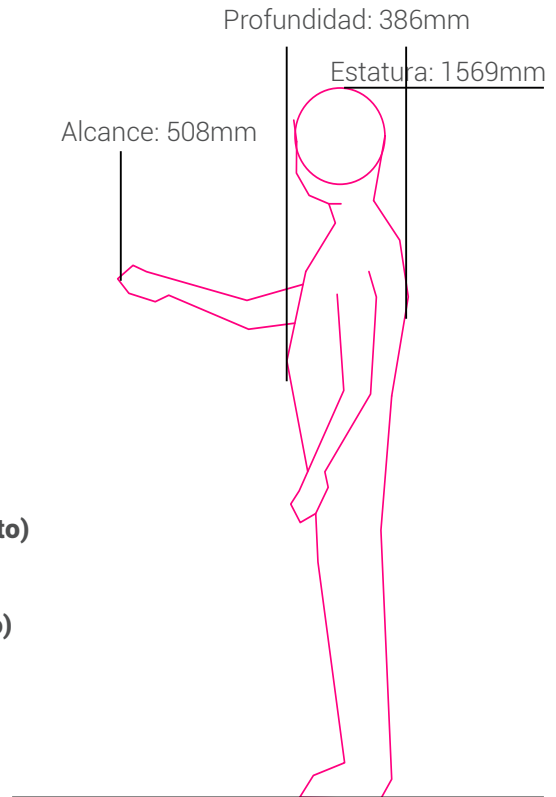
Profundidad del tórax: 344mm (+)
 Altura tobillo: 98mm (+)
 Perímetro brazo: 352mm (+)
 Perímetro pantorrilla: 397mm (+)

SENTADO:

Altura normal sentado: 911mm (+) (altura total respaldo)
 Altura hombro sentado: 544mm (x)
Altura codo sentado: 163mm (-) (altura total posabrazos)
 Altura máxima muslo: 137mm (x)
 Altura rodilla sentado: 491.5mm (x)
Altura poplítea: 400 a 450 mm (x) (altura total del asiento)
 Anchura codos: 584mm (+)
 Anchura cadera sentado: 456mm (+)
 Longitud nalga-rodilla: 565.5mm (x)
Longitud nalga-poplíteo: 420mm (-) (profundidad del asiento)
 Diámetro a-p cabeza: 189mm (x)
 Perímetro cabeza: 571.5mm (x)
Altura lumbar: 194.5mm (x) (altura soporte lumbar respaldo)

CABEZA, PIE, MANO:

Anchura cabeza: 167mm (+)
 Anchura cuello: 94mm (-)
 Altura cara: 130mm (x)
 Anchura cara: 134.5mm (x)
 Diámetro interpupilar: 62.5mm (x)
 Longitud mano: 157mm (-)
 Longitud palma mano: 71mm (x)
 Diámetro empuñadura: 43mm (x)
 Longitud pie: 243.5mm (x)
 Anchura pie: 97mm (x)
 Anchura talón: 68mm (x)



Esquema de factores antropométricos en población de 60 años en adelante. Fuente: Elaboración propia.



van der Vorst, Lieke. Nest (2018)

3.3 Factores psicológicos

Al igual que los factores anatomofisiológicos, los factores psicológicos cambian con la edad. La percepción, los sentimientos, las conductas y maneras de reaccionar, las necesidades y los cambios cognoscitivos son componentes que determinarán la salud y el estado emocional de cada individuo.

Sentimientos y percepciones

Las personas mayores se enfrentan a factores en su vida diaria que cambian su percepción sobre la misma, los cuáles suelen ser mucho más significativos que los cambios físicos experimentados por la edad. Por ejemplo, al entrar en la etapa de jubilación se ocasiona una pérdida de rol social que pasará a convertirse en un rol de hogar, donde la satisfacción de la persona mayor dependerá de la identificación que ésta sienta con su cuidado personal y las actividades de la vida diaria en el entorno de la casa. Lo más recurrente es que en primera instancia se recurra a tiempos de reposo prolongado, donde los sentimientos de monotonía, soledad, inutilidad y el sedentarismo pueden repercutir de forma negativa en su salud.

Otro factor es el sexual, en el que la imagen, la pérdida de vigor y la aparición de signos de una edad avanzada repercuten en la salud emocional del individuo pues su vida afectiva se ve atacada por los paradigmas sociales que existen en torno a este asunto. Sentimientos como la inseguridad, frustración y cuestionamientos referentes a su estado de salud y funcionalidad afectan el estado emocional dificultando una vida sexual satisfactoria. Así mismo la relación en pareja cambia, debido a éste y otros factores lo cual también afectará la desenvolvura de la persona mayor en el entorno donde es común que pase la mayor parte del tiempo, su hogar.

De igual forma, las visitas al médico, los exámenes de laboratorio, hospitalizaciones, la ingesta de medicamentos y en general el cuidado de su salud, se convierten en preocupaciones que afectarán el estado de ánimo de la persona mayor. Estos factores sumados a las complicaciones de las tareas cotidianas, la pérdida de vigorosidad, la disminución de independencia y la falta de poder sobre la toma de decisiones, pueden ocasionar sentimientos depresivos y repercuten gravemente en el estado de salud de la persona.

Conductas y maneras de reaccionar

Debido a los factores antes enunciados, las personas mayores presentan ciertas conductas y formas de reaccionar ante diversas situaciones en la vida cotidiana. De Lavallo (2014) cita a Grande, quien enlista estas conductas y reacciones ante diversas circunstancias que las personas mayores perciben con mayor intensidad en esta etapa de la vida:

- Notan una disminución en diferentes aspectos como la energía o la memoria, perciben que presentan debilidad y que se cansan más fácilmente, que ven y oyen con menor agudeza, pero no perciben la edad de la misma manera. La edad no está incluida dentro de su propio concepto o identidad.
- Establecen vínculos fuertes con los productos que logren tocar sus afecciones emotivas o que les inspiren confianza.
- Conservan elementos y costumbres que por habilidad selectiva consideran útiles o relevantes.
- Las relaciones sexuales tienden a convertirse en un tabú estimulado por los paradigmas de la sociedad.
- No se inclinan por experimentar nuevos cambios, prefieren las situaciones y elementos tradicionales o que les resulten familiares, pues esto les brinda una sensación de seguridad.
- Temen a la soledad.
- Son más propensos a entristecer o llorar por diferentes motivos.
- Suelen quejarse con facilidad de cualquier situación.
- Manifiestan una clara disminución de interés hacia otras actividades y un deseo creciente de permanecer inactivos o en el sedentarismo.
- Aumentan los deseos de ser amados.
- Presentan una tendencia a guardar y almacenar cosas. Sentimiento de apego.
- Se les hace difícil adaptarse a nuevos lugares. Necesitan su espacio y privacidad.
- Generalmente son personas que manifiestan serenidad, quietud, prudencia, capacidad para ver los problemas más integralmente, deseos de ayudar y de ser útil aportando sus conocimientos.
- Crean la sensación de integración familiar cuando son tomados en cuenta y se les hace sentir parte del hogar.

Necesidades

Como cualquier otro ser humano, las personas mayores tienen necesidades básicas que cubrir, sin embargo en esta etapa algunas de estas se acentúan y surgen algunas otras secundarias. De Lavalle (2014) los divide en 9 categorías:

Seguridad económica. La jubilación y pérdida del puesto de trabajo implica una considerable reducción de ingresos. Existe una inversión importante en productos farmacéuticos y a veces ortopédicos. Las personas mayores ahorran una parte importante de sus ingresos y desarrollan una preocupación de la administración sobre el presupuesto familiar, pues consideran el dinero ahorrado como una especie de seguro que pudiera sacarlos de algún aprieto.

Seguridad física y mental. Las personas mayores toman medidas para autoprotegerse. Su control de emociones pone en marcha mecanismos de defensa o que mantienen la integridad como persona. Moverse de manera segura en su entorno es indispensable, así como para lograr la autorealización.

Servicios de asistencia para el hogar. En algunos casos, dependiendo de la edad y salud de las personas mayores y debido a la dificultad a realizar distintas tareas; las pequeñas reparaciones domésticas, el cuidado de la casa o su limpieza son realizadas por familiares o terceras personas.

Asistencia médica y programas de mantenimiento físico y mental. Las personas mayores necesitan gerontólogos, enfermera, medicamentos y en general atenciones y cuidados de salud. Adicionalmente demanda de gimnasia física y mental para mantener la salud física y mental respectivamente.

Adaptación a los productos. Las características buscadas por las personas mayores en distintos productos varían de las buscadas por personas jóvenes. Las personas mayores encuentran dificultades en la interacción y utilización de algunos de éstos, como pueden ser: la lectura de etiquetas, alcanzar productos en estanterías (muy bajas o muy altas), abotonarse la ropa o correr cierres, subir y bajar escaleras, transportar algunos objetos o levantarlos del suelo, entre otros.

Desplazamiento. Buscan urbanizaciones o lugares de residencia que ofrezcan establecimientos comerciales cercanos o calles sin elementos que dificulten su movilización como pueden ser empedrados o inclinaciones pronunciadas. Propenden por la posibilidad de desplazamiento autónomo.

Alimentos especiales. Las personas mayores desean mantenerse en forma e independientes. En cierta medida evitan los alimentos que puedan afectar su salud o agravar dolencias que padecen. Requieren y demandan porciones más pequeñas de alimentos.

Relaciones sociales y comunicación. Necesitan establecer relaciones de interacción personal para consolidar conceptos positivos sobre sí mismos, mejorar su autoestima y autopercepción mediante comunicación de tipo verbal y no verbal, así como expresar libremente deseos y opiniones, pertenecer a un grupo y mantener una movilidad suficiente que permita las relaciones sociales.

Higiene y arreglo personal. Necesitan realizar las actividades relacionadas con su higiene y aseo personal de manera independiente siempre que sea posible, elegirán vestido y calzado adecuados a su aspecto físico.

De Lavallo (2014) cita a Néstor Fernández, quién hizo una puntual descripción sobre los conflictos psicológicos que asumen las personas a lo largo de la etapa adulta, relacionados a las tareas que la sociedad espera que cumplan. Respecto a las personas de 65 años en adelante describe las tareas que determinan el desarrollo psicosocial de los adultos en esta etapa, como lo son la adaptación a los cambios físicos y problemas de salud, adaptación a la jubilación y el retiro laboral, adaptación a la muerte de un cónyuge y aceptación de la muerte, sentimientos depresivos por percibir no ser útiles a la sociedad, y el cuidado de los nietos.



van der Vorst, Lieke. *De Goede Gedaas* (2016)

Cambios cognitivos

Respecto a estos cambios, la distribución de la atención sobre dos tareas cognoscitivas, la retención de información nueva o de sucesos recientes, la velocidad de procesamiento de información y la acción de respuesta frente a este procesamiento, se convierten en tareas con mayor dificultad para realizar por las personas mayores. Por ejemplo, respecto a la retención de información, ésta se hace más efectiva de acuerdo a la importancia que la persona mayor tiene sobre el sujeto en cuestión, así como el número de veces al que se ha enfrentado a esta situación y el valor del contexto sentimental y cultural, es decir, será más sencillo retener la información si estos valores son significativos o si están vinculados a eventos emocionales relevantes.

Sin embargo existen otros factores que se reducen sin importar la experiencia contextual, por ejemplo, la agilidad mental o la capacidad de adaptación, combinación, procesamiento y manipulación de información. En cambio la habilidad de uso de vocabulario, el lenguaje y el razonamiento constructivo aumentan o cuando menos permanecen igual (De Lavallo, 2014).

Percepciones sensoriales

En las personas mayores la agudeza sensorial disminuye, por lo que se requieren estímulos más fuertes y efectivos para los sentidos. Por ejemplo, en la vista, aparece una dificultad para ver los objetos de cerca o se necesita mayor cantidad de tiempo para enfocar objetos en la lejanía, es por esto que las personas mayores suelen auxiliarse de anteojos que les permiten regular esta condición. De igual forma los ojos tardan más tiempo en adaptarse a los cambios bruscos de luz, la diferenciación de tonalidades se reduce, la visión periférica disminuye al igual que la percepción de profundidad. Los ojos en general sufren de resequezan y se vuelven más sensibles a los agentes externos como temperatura o luz excesiva.

Por otro lado, la audición también presenta cambios importantes: la capacidad disminuida para identificar sonidos y la dificultad para captar y entender palabras, ocasiona la incomunicación y aumenta el riesgo de padecer trastornos mentales como depresión, agresión y reacciones paranoides, así como el deterioro de funciones intelectuales por la falta de estímulos en la comunicación. Cabe mencionar que a las personas mayores les es más fácil identificar sonidos graves que agudos, y que la percepción sobre el ritmo no se ve alterada con la edad.

Respecto al tacto, la sensibilidad a la presión se reduce ligeramente solo en manos y pies. La temperatura del cuerpo cae de 36°C a 35°C y la sensación de escalofríos y sudoración se torna inusual, pues la regulación de temperatura corporal se minimiza. La sensación de dolor y la capacidad de reacción inmediata frente a éste también disminuyen. En el gusto y el olfato también se ven reducidos, lo que provoca en las personas mayores la preferencia de sabores intensos, muy condimentados o con niveles altos de azúcar y sal.

La reducción del sentido del olfato repercute en la pérdida de apetito.

Percepciones, tendencias y preferencias estéticas

Las preferencias de cada persona varían de acuerdo a su experiencia, su educación, su sensibilidad, su edad, su entorno, su pasado y su expectativa del futuro. En las personas mayores estas preferencias se ven ampliamente influenciadas por el sentido estético que percibieron durante su juventud. La dificultad para entender y aceptar las tendencias actuales se les dificulta y en cambio presentan una nostalgia por los tiempos pasados.

Tras las respectivas observaciones y entrevistas se concluyó que las preferencias de nuestros usuarios van encaminadas hacia un estilo clásico, romántico, elegante y afrancesado donde el 90% de los entrevistados coincidió en que éste es un estilo "muy bonito" o "hermoso", y que les gustaría tenerlo en su casa pues la sentirían "elegante" o "acogedora". Ellos entienden que es un estilo del pasado, antiguo, pero experimentan una añoranza por él.

De igual forma se encontró una tendencia a los tonos fríos (66%); en éstos el azul tuvo una relevancia por ser un color que gusta mucho, fue mencionado 53% de las ocasiones por los entrevistados. En los tonos cálidos (44%) la predilección fue por los rojos y naranjas. La mayoría de los hombres (72%) prefirió los tonos pastel sobre los brillantes, siendo el opuesto para las mujeres, donde el (53%) prefirió las tonalidades brillantes. En general se prefieren los tonos claros sobre los oscuros.

Respecto a las texturas, el (53%) prefirió alguna textura que presente algún tipo de estampado, ya sea geométrico o figurativo. En la elección de materiales, la mayoría (84%) eligió materiales cálidos como la madera y los textiles. La predilección por bordes boleados y superficies lisas o con texturas ligeras fue la más notoria.



3.4 Factores socioculturales

Como individuos que formamos parte de una sociedad compartimos ciertos rasgos culturales que nos dotan de características tangibles e intangibles que afectarán nuestra vida cotidiana. En gran medida el bienestar físico y mental de las personas mayores está relacionado a factores sociales, como el rol que ellas desempeñan en distintos ámbitos de la sociedad; pero también por la percepción de la sociedad que tiene, genera y transmite sobre ellos.

En la sociedad mexicana es usual que las personas mayores económicamente activas trabajen independientemente, mientras que las personas mayores no económicamente activas –la mayoría jubiladas- reciben sus ingresos de pensiones. Hay un fenómeno interesante en el que es común observar a mujeres mayores que no se jubilan, pues desempeñan labores en el hogar y aun atienden a su familia.

En clase media, dependiendo de la situación familiar, la solvencia económica de las personas mayores y de sus condiciones y afecciones físicas, es frecuente que tengan a un familiar (hijos o nietos) o a una tercera persona (que recibe paga) que los ayude a realizar tareas del hogar como lo son preparar la comida (30%), barrer o trapear (30%), sacar la basura (46%), lavar o planchar ropa (46%), hacer el súper/mandado (30%) y atender o cuidar del jardín y las mascotas (30%).

Respecto al lugar donde viven, el 76% de las personas mayores entrevistadas viven en departamento sobre el 24% restante que vive en casa. El 69% de estas viviendas son propias, y el 31% rentan. Otra observación es que el 54% de las personas mayores utilizan escaleras en su vida diaria. También se concluyó que las personas mayores suelen vivir acompañadas (85%), la mayoría son casados (54%) y viven con sus esposas (54%), en caso de haber enviudado (23%) suelen vivir con sus hijos y nietos. Las personas mayores solteras o divorciadas (13% en ambos casos) suelen vivir con algún familiar como un sobrino, o con una mascota, como gato o perro. En la mayoría de los hogares con personas mayores suele haber mascotas (54%) donde la mayoría son perros (71%), y los demás pueden ser gatos o aves, como periquitos y canarios.

De las observaciones y entrevistas también se concluyó que las personas mayores están abiertas al uso de tecnología, y aunque alimentos. la mayoría (85%) poseen un celular propio y

cuentan con computadoras y tabletas electrónicas en sus hogares, los utilizan muy poco o nulamente.

Respecto al mobiliario, su mueble y lugar preferido para estar es el sillón o la sala (54%), pues sienten comodidad y confort al estar ahí, además de que realizan diversos pasatiempos y actividades de su agrado como leer, tejer o ver el televisor. El 30% de los entrevistados coincidió en que en años recientes han pensado en comprar un sillón, cambiar la sala o comprar un reposit. Respecto a la posición sedente, el 54% respondió que pasa poco tiempo sentado (de 1 a 3 horas diarias), mientras que el 46% dijo que pasa mucho tiempo o casi todo el día en esta posición. Algunos de ellos mencionaron que si se cansaban de estar sentados se levantaban a caminar o cambiaban de posición, pero no mencionaron molestias o afectaciones por este motivo. De los entrevistados solo el 23% dijo haber solicitado ayuda alguna vez para levantarse (sobre todo de asientos muy bajos) y ninguno afirmó haber sentido pena o vergüenza en caso de solicitar esta ayuda. El 69% usa anteojos y el 30% se auxilia de un bastón para caminar.



van der Vorst, Lieke. *Bloemenstruik* (2015)

3.5 Brief del perfil de usuario

Como el objetivo de tener un enfoque integral de todos los factores y aspectos descritos en los apartados anteriores se ha elaborado un brief descriptivo del perfil de usuario:

Es una persona mayor de 60 a 84 años de edad. Es jubilado y vive acompañado de su esposa y una hija. Tienen un perro. Viven en un departamento propio que cuenta con todos los servicios básicos como drenaje, electricidad y gas, además de servicios de seguridad, internet y televisión por cable. Vive en un primer o segundo piso, por lo que suele usar escaleras, ya que el elevador del edificio está en mantenimiento. Un par de veces por semana una persona le ayuda en labores del hogar como sacar la basura o lavar la ropa, a veces a cocinar. Recibe visitas 7 veces al mes, de una a tres personas con quienes platica y a veces se sientan a la mesa a comer.

Es común que ande a pie o utilice automóvil cuando sale. Le gusta caminar; es su ejercicio diario. Su lugar favorito de la casa es la sala donde tiene su sillón preferido en el que sienta a ver el televisor, leer, conversar o simplemente descansar un par de horas al día, sobre todo después de las 6 de la tarde. Recientemente ha pensado en comprar un sillón solo para él, quizá un reposet. Utiliza anteojos, principalmente para leer. Su color favorito es el azul, aunque también le gustan los colores cálidos y los tonos pastel. Le gustan los patrones geométricos o con figuras, las texturas ligeras, y los materiales cálidos como la madera y los textiles. Siente nostalgia al recordar su juventud. Le gustan los muebles antiguos, elegantes, afrancesados. Le gustan las rosas y la playa o el campo.

Ha notado que camina más lento, a veces usa el bastón si siente inseguridad al caminar. También le faltan fuerzas para agacharse y levantarse, y para mover objetos pesados. Ya no escucha como antes, pero no es necesario utilizar ningún auxiliar auditivo. Cuando está sentado, a veces le duele el cuello o la cintura, las piernas se le adormecen, entonces cambia de posición o se levanta a caminar, después de un rato vuelve a su lugar preferido a descansar o leer. Le gusta mucho su casa, no quiere cambiar nada porque así es bonita y funciona. A veces no entiende la moda y tendencias actuales, le parecen simples, vacías y faltas de color. Sus hijos le dieron un celular, pero él lo usa solo para llamadas y nada más. Con su experiencia, sabe que las cosas deben ser prácticas, cómodas y funcionales.

Le gusta que lo vayan a visitar sus hijos y nietos. Le gusta que lo escuchen y tomen en cuenta para dar su opinión y que respeten sus decisiones. También le gusta tener su espacio, sus objetos propios y su privacidad.



van der Vorst, Lieke. *Bij de wortels* (2013)



van der Vorst, Lieke. *Planten* (2014)

4. Oferta del mercado actual

Se ha realizado un análisis de los productos ofrecidos por el mercado actual. Las tiendas de los que se obtuvieron los productos analizados fueron las más recurridas por el tipo de usuario. Por la preferencia del usuario, se han analizado distintos tipos de sillones los cuales se presentan a continuación.

Sillón individual sin descansabrazos

Precio: \$4,000 a \$9,000 m.n.

Materiales: Madera y textil

Dimensiones: 620 x 1000 x 870 mm

Características generales: Respaldo bajo e inclinado hacia atrás en un ángulo considerable. Acojinamiento comfortable.

Sillón individual con descansabrazos sin tapizado

Precio: \$5,000 a \$9,000 m.n.

Materiales: Madera y textil

Dimensiones: 670 x 660 x 890 mm

Características generales: Respaldo bajo. Acojinamiento comfortable. Los descansabrazos no cuentan con tapizado, la madera está expuesta

Sillón individual con descansabrazos tapizados

Precio: \$6,000 a \$9,000 m.n.

Materiales: Madera y textil

Dimensiones: 780 x 770 x 900 mm

Características generales: Respaldo medio. Acojinamiento comfortable. Los descansabrazos cuentan con tapizado pero no están muy acojinados.

Sillón individual con descansabrazos y orejas

Precio: \$8,000 a \$13,000 m.n.

Materiales: Madera y textil

Dimensiones: 750 x 900 x 1100 mm

Características generales: Respaldo alto. Acojinamiento comfortable en asiento, respaldo y descansabrazos. Presenta orejas en la parte superior del respaldo que permiten reposar la cabeza en ellas.



Sillón bajo

Precio: \$8,000 a \$13,000 m.n.

Materiales: Madera o metal y textil

Dimensiones: 720 x 915 x 825 mm

Características generales: Respaldo bajo. Acojinamiento en asiento, respaldo y descansabrazos. Presenta un diseño más contemporáneo.

Sillón reclinable electrónico

Precio: \$18,000 a \$27,000 m.n.

Materiales: Metal y textil o vinil o piel

Dimensiones: 1040 x 1050 x 1020 mm

Características generales: Respaldo alto. Acojinamiento confortable en asiento, respaldo y descansabrazos. Función reclinable (hacia enfrente y hacia atrás) de 3 posiciones electrónica. Compartimento para control remoto de TV.

Sillón reclinable electrónico para sobrepeso

Precio: \$28,000 a \$33,000 m.n.

Materiales: Metal y textil

Dimensiones: 980 x 1200 x 1020 mm

Características generales: Respaldo alto. Acojinamiento confortable en asiento, respaldo y descansabrazos. Función reclinable (hacia enfrente y hacia atrás) de 3 posiciones electrónica. Extra grande y ortopédico.

Estos productos están en venta en tiendas en la Ciudad de México y algunos otros estados de la República. Los precios van de los \$4,000.00 hasta los \$33,000.00 pesos mexicanos, cifras que representan una fuerte inversión al momento de comprar un producto como estos. Algunos tienen la ergonomía mejor resuelta e incluso pueden presentar una solución ortopédica, pero estos son los más caros. Los productos de menor precio cumplen la función de sentarse y dependiendo del acojinamiento e inclinación del respaldo serán más o menos cómodos.

En la *Tabla2 Benchmark sillones individuales* se resumen las conclusiones del análisis de mercado expresando de manera gráfica las tendencias de este tipo de productos divididos en los rubros de precio, materiales, dimensiones, procesos productivos y valores estéticos. Este análisis arrojó algunos elementos clave para diseñar un producto competitivo en precio y características en el mercado existente.







CLAVE	TIPO	PRECIO			
		<\$5,000	De \$5,000 a \$10,000	De \$10,000 a \$15,000	> \$15,000
S1	Sillón individual sin descansabrazos		x		
S2	Sillón individual con descansabrazos sin tapizado		x		
S3	Sillón individual con descansabrazos tapizados		x		
S4	Sillón individual con descansabrazos y orejas			x	
S5	Sillón bajo			x	
S6	Sillón reclinable electrónico				x
S7	Sillón reclinable electrónico para sobrepeso				x

TABLA 1. BENCHMARK SILLONES INDIVIDUALES.

Fuente: Elaboración propia.

En la *Tabla 3 Problemática encontrada en sillones y sillas*, se presenta la síntesis dividida por rubros con los principales problemas detectados en los objetos productos del mercado, así como las consecuencias que estos problemas tienen sobre la salud física y mental de los usuarios.

En la parte ergonómica principalmente observamos que el mal dimensionamiento de los sillones y sillas provocan TME en distintas partes de la columna vertebral, así como incomodidad y dolor, lo que conlleva desgaste físico de las articulaciones y fatiga muscular, y en algunos casos puede haber un impedimento en el flujo regular en la circulación sanguínea.

En cuanto a la función, en general los productos cumplen con su principal cometido que es ser mobiliario para posición sedente, sin embargo han dejado "abandonados" otros aspectos funcionales como el traslado del mueble.

En la economía se encuentra que la mayoría de los productos tienen un precio de más de \$10,000.00 pesos lo que sesga mucho el mercado a compradores de un poder adquisitivo alto, dejando de lado a un mercado moderado que al igual que el primero tiene la necesidad de consumir productos que le produzcan bienestar físico y emocional.

En cuanto a la estética, los sillones que resuelven la parte ergonómica presentan una estética que evoca a un artefacto de uso médico u ortopédico que resulta poco atractivo e incluso enbarasozo para los usuarios potenciales.

Resultado a los puntos anteriores, en el siguiente apartado se resumen y proponen las prioridades de diseño, así como las restricciones cualitativas y cuantitativas.

Madera	MATERIALES				DIMENSIONES		PROCESOS PRODUCTIVOS	VALORES ESTÉTICOS				
	Exterior		Estructura		< 1m ³	> 1m ³		Baja producción	Confortable	Estable	Sólido	Tosco
x		x	x			x	x	x	x	x		
x		x	x			x	x			x		
x		x	x			x	x	x				x
x		x	x				x	x	x	x		x
	x	x	x	x		x	x			x		x
	x	x	x	x			x	x	x	x	x	
	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	

FACTOR	PROBLEMA DETECTADO	CONSECUENCIAS Y SITUACIONES PROVOCADAS
Ergonomía	Respaldo y asientos muy blandos	TME en zona lumbar, cervical y abdominal provocados por el esfuerzo por mantener la postura.
	Respaldo y asientos muy duros	Incomodidad y dolor.
	Asiento muy largo	Adormecimiento de extremidades por presión en el nervio ciático.
	Posabrazos muy altos	TME en zona cervical y abdominal provocados por el esfuerzo por mantener la postura.
	Inclinación/curvatura de respaldo	TME en zona lumbar, cervical y abdominal provocados por el esfuerzo por mantener la postura.
	Ángulo entre respaldo y asiento	TME y adormecimiento en extremidades.
Función	Peso excesivo del mueble	TME por realizar un gran esfuerzo físico al cargar el mueble.
	Traslado del mueble	Enfado y fatiga por el esfuerzo. Enfado por el maltrato del entorno.
Economía	Precios elevados / inaccesibles	Poca o nula compra de mueble.
	Puntos de venta	Poca accesibilidad para la compra del mueble.
Estética	Imagen de artículo médico	Vergüenza, por lo que se evita o anula la compra o uso del mueble.
	Poca armonía con otros muebles	Decidia entre comprar o no comprar un mueble que no "encaja" con la decoración de la casa.

TABLA 2. PROBLEMÁTICA ENCONTRADA EN SILLAS Y SILLONES.
Fuente: Elaboración propia.

5. Perfil de diseño de producto

En cuanto al perfil de diseño de producto, las características y cualidades que éste deberá presentar se han dividido en 3 categorías. Primero se presentan las prioridades del diseño, las cuales serán la directriz del mismo, es decir, serán los elementos rectores que dirigirán los otros parámetros. Segundo, las restricciones cualitativas, en donde se describen los elementos no tangibles que idealmente deben lograrse en el producto. En tercer lugar, las restricciones cuantitativas, es decir, todas aquellas características que son medibles del producto, basadas principalmente en la ergonomía estudiada del usuario. Finalmente se presenta un brief del perfil de diseño de producto a modo de un listado con las características que éste debe contar.



bethanyleahjones. SN. (Ilustración editada)

5.1 Prioridades en el diseño

Distintas características integran las prioridades del diseño de producto en este proyecto. Principalmente, preservar la salud física del usuario. Esto se deberá lograr, primero, protegiendo a la persona mayor de cualquier daño o amenaza que el producto pudiera ocasionar a su persona; por lo que se recomienda evitar filos, mecanismos donde pudieran quedar atrapados los dedos u otra parte del cuerpo de la persona, precaver elementos que sobresalgan para evitar tropiezos y caídas. Nuestra directriz principal será mantener la seguridad y el bienestar de la persona mayor. El objeto deberá comunicar -primero mediante su imagen y después mediante el aproximamiento al mismo- que es seguro de usar.

El producto también deberá preservar la salud mental de la persona mayor. Habrá de tenerse en cuenta todo momento las capacidades y limitaciones de este grupo, para así determinar el uso correcto y evitar situaciones o acciones que puedan generar sentimientos de frustración o inutilidad. Se debe procurar que sea un producto que preserve y promueva la autonomía de las personas mayores, lo que al mismo tiempo las motivará a usarlo con mayor frecuencia y con una mejor actitud. Lo ideal será que la persona mayor genere un vínculo afectivo con el producto, es decir, que lo considere como suyo.

De igual manera se debe potenciar el desempeño. <<"El uso del diseño debe ser fácil de entender, atendiendo a la experiencia, conocimientos, habilidades lingüísticas o grado de concentración actual del usuario", es preciso comprender las capacidades y limitaciones de los adultos mayores y lograr que su interacción con los productos y servicios sea fácil, de tal manera que al usarlos se sientan en la capacidad funcional óptima, aumente su autoestima y se motiven por la realización de otras actividades de tipo similar.>> (De Lavallo, 2014). En otras palabras el producto deberá ser intuitivo para su uso, por lo que las capacidades y limitaciones de las personas mayores deben ser ampliamente conocidas para usarlas a favor del mismo.

Como último punto se buscará la producción del objeto con un enfoque social y ambiental, es decir, se cuidará que sea un producto cuyo ciclo de vida contemple la sustentabilidad como su directriz. Los procesos y materiales deben ser escogidos para tener el mínimo impacto negativo sobre el ambiente, mientras que el máximo impacto positivo sobre el usuario.

5.2 Restricciones cualitativas

La percepción juega un papel fundamental en la relación usuario-producto. Es gracias a la percepción que los usuarios y consumidores guían –muchas veces de forma inconsciente- su comportamiento. La percepción les permite seleccionar, organizar, interpretar, distinguir y decidir entre distintas opciones, para finalmente elegir la “mejor opción”.

Esta “mejor opción” va directamente relacionada a satisfacer por lo menos una necesidad del usuario. Ejemplos de estas necesidades pueden ser económicas –el consumidor quiere ahorrar un poco de dinero, por lo tanto escogerá un producto de menor precio-, de practicidad –el usuario busca un producto que le sea fácil de transportar, ensamblar, acomodar, etc.-, de estilo –el usuario busca un producto que muestre sus gustos y personalidad-, entre otras. De esta manera, entre más necesidades sean satisfechas, será más probable que el consumidor o usuario compre y utilice el producto, además de generar un vínculo personal y emocional con el mismo.

Concluido de la información recabada en el proceso de la investigación, en este apartado se presentan aquellas características del producto que abarcan los aspectos no medibles pero perceptibles del producto, es decir, se describen los elementos no tangibles que propiciarán la generación de un vínculo entre el consumidor/usuario con el producto. Dichas características se presentan resumidas en la siguiente tabla:

PRIORIDAD	VALOR	VALOR SECUNDARIO	EXPRESADO EN / CON
Seguridad	Sólido	Robusto Firme Resistente Estable	Espesores gruesos Madera blanda Materiales de larga vida (madera, metal) Monolítico, uso de planos
	Amable	Agradable Acogedor	Tonos pastel, materiales suaves / cálidos (textiles, madera) Uso de curvas y bordes boleados
Autonomía	Accesible	Sencillo	Evitar adornos, procurar uniformidad, disminuir aditamentos
	Intuitivo	Comprensible	Uso de elementos análogos y físicos, no digitales
Vínculo afectivo	Acogedor	Nostalgia Cálido Añoranza Antiguo	Evocación de muebles de los años 50's y 60's Materiales cálidos al tacto (madera y textiles) Uso de estampados y tejidos que remonten a la juventud Uso de desgastados, deslavados
		Clásico	Uso de elementos armónicos entre sí. Tonos neutrosm sobrios, fríos. Colores dorados, plateado.
	Elegante	Afrancesado	Tonos pastel o neutros (blanco, crudo, tiza), contrastados con tonos oscuros (malbec, azul). Detalles en dorado o plata. Texturas sutiles. Madera trabajada en los bordes.
Sustentabilidad	Natural	Duradero	Materiales de vida larga. Ensamblajes y piezas resistentes. Mantenimiento eficiente. Posibilidad de reparar, reutilizar y actualizar.
		Honesto	Acabados que muestren (y resalten) las propiedades y el carácter inherente de los materiales.
	Consecuente	Responsable Sensato Comprensible	Usar procesos y materiales de poca huella ecológica. Economía circular. Ciclo de vida completo Razonabilidad de uso y proporción de material y recursos vs desperdicio.

TABLA 3. PRIORIDADES CUALITATIVAS.

Fuente: Elaboración propia.

Como podemos concluir de la tabla, hay expresiones que se repiten y aparecen en más de un valor. Serán éstas las características indispensables que deberá contar y proyectar el producto. El resto de características cualitativas serán complemento de las anteriores para generar un producto íntegro y total.

5.3 Restricciones cuantitativas

De acuerdo con la investigación y los hallazgos de la misma, las restricciones cuantitativas se resumen en la siguiente tabla anexa.

Es importante remarcar que el cumplimiento de estas prioridades recae directamente en la ergonomía y por lo tanto en el uso y el cumplimiento de la función del mueble, es decir, mientras más precisas sean las medidas, el dimensionamiento y las características de los materiales llevados a la realidad, mejor será el resultado final del producto. Sin embargo, considerando que este es un primer acercamiento a la siguiente propuesta de diseño, estas medidas y requerimientos pueden estar sujetos a cambios futuros derivados de la experimentación con distintos modelos y prototipos que justamente ayudarán a cuantificar los resultados obtenidos y por lo tanto aplicar las mejoras necesarias.

PRIORIDAD	CARACTERÍSTICA	EXPRESADO EN / CON
Seguridad	Peso máximo a soportar	95 kg.
	Bordes	Boleados mínimo de 2cm de radio. No piezas salientes.
	Velocidad del mecanismo	73 pulgadas por minuto.
	Asiento: inclinación frontal	15°.
Autonomía	Peso máximo	20 kg (1/5 del peso máximo del usuario).
	Volumen máximo	4.5m ² (1.5x1.5x2.0m).
Comodidad	Soporte vertical	Altura mínima del respaldo: 911mm. Uso de orejas para soportar la cabeza en reposo.
	Soporte lumbar	Acojinamiento de alta densidad (30-35) que "abraze" la zona lumbar. Altura: 194.5mm.
	Soporte medio	Acojinamiento de densidad media (20-24). Inclinación de 5° a 15° respecto al asiento.
	Soporte de extremidades superiores	Acojinamiento de densidad media (20-24). Ángulo de 90° respecto al asiento.
	Soporte de extremidades inferiores	Altura poplítea: 400-450mm. Ángulo 90° para evitar presión en el nervio ciático.
Sustentabilidad	Desperdicio máximo	20% del material total.
	Reciclaje / reuso	60% del material debe poder reciclarse o reutilizarse.
	Reparación	Posibilidad de sustituir las piezas por piezas comerciales.
	Mantenimiento	Lavado de tapiz en casa. No aceite ni barnizado necesarios.

TABLA 4. PRIORIDADES CUANTITATIVAS.
Fuente: Elaboración propia.

Propuesta de diseño

A continuación se presenta la primera propuesta de diseño que considera los aspectos mencionados en los capítulos anteriores de este documento y los lleva a un ejercicio que busca satisfacer las distintas necesidades de una población muy descuidada en el abastecimiento de mobiliario que realmente esté diseñado para personas mayores.

En los siguientes capítulos se presenta el resultado de esta investigación, desde la concepción de ideas iniciales en la resolución de la problemática detectada, hasta la muestra del resultado final de diseño, pasando por los vaivenes de lo que representa el ejercicio creativo y analítico de nuestra profesión.

6. Desarrollo

En este capítulo se presenta la síntesis del proceso de diseño que se realizó para el desarrollo del objeto producto. Se ha dividido en distintas categorías para facilitar su lectura y comprensión.

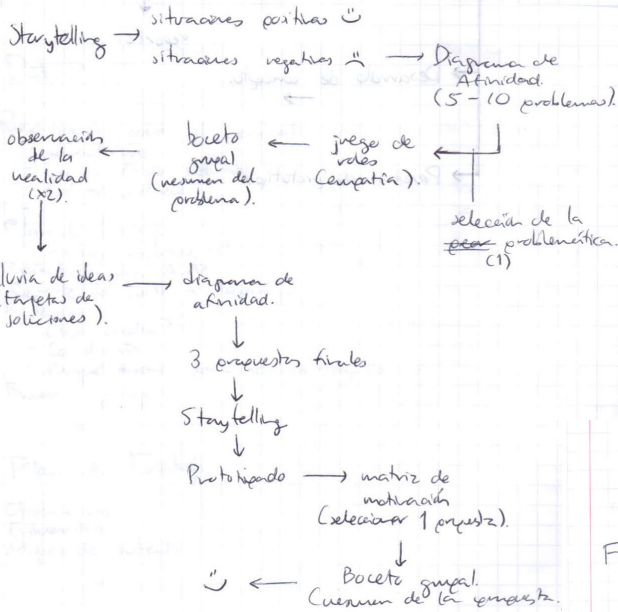
Se sabe que el proceso de diseño no es lineal, sino que resulta del trabajo mental y práctico donde puede regresar las veces necesarias a las ideas iniciales y retomarlas en caso de que el mismo proceso así lo amerite.

En los apartados siguientes se puede apreciar la progresión (no lineal) de este proceso.

6.1 Lluvia de ideas

Una vez obtenidas las restricciones cualitativas y cuantitativas, así como las prioridades de diseño, se inició el proceso del mismo con una lluvia de ideas tanto de la concepción global y estética del mismo como de la parte del mecanismo y la función que nos permitiera abordar el tema central de esta tesis: Proveer a la persona mayor de mobiliario para postura sedente que resultara en un artefacto de apoyo y soporte en la actividad de sentarse y ponerse de pie, resultando en la disminución del esfuerzo y fatiga, para que con el ahorro de energía que este representa se le provea a la persona mayor de una mejor calidad de vida en los años venideros.

Plan de Trabajo.

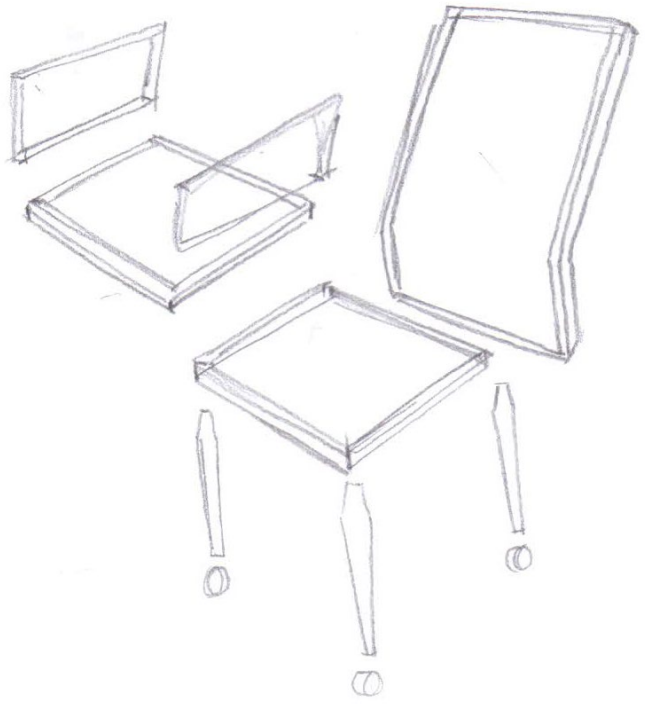


- ① Contenido Nombre: 28, 2018
1. Resumen
 2. Introducción
 3. Resumen métodos (Material y método)
 4. Resultados
 5. Discusión
 6. Conclusiones
 7. Referencias
- Artículo científico

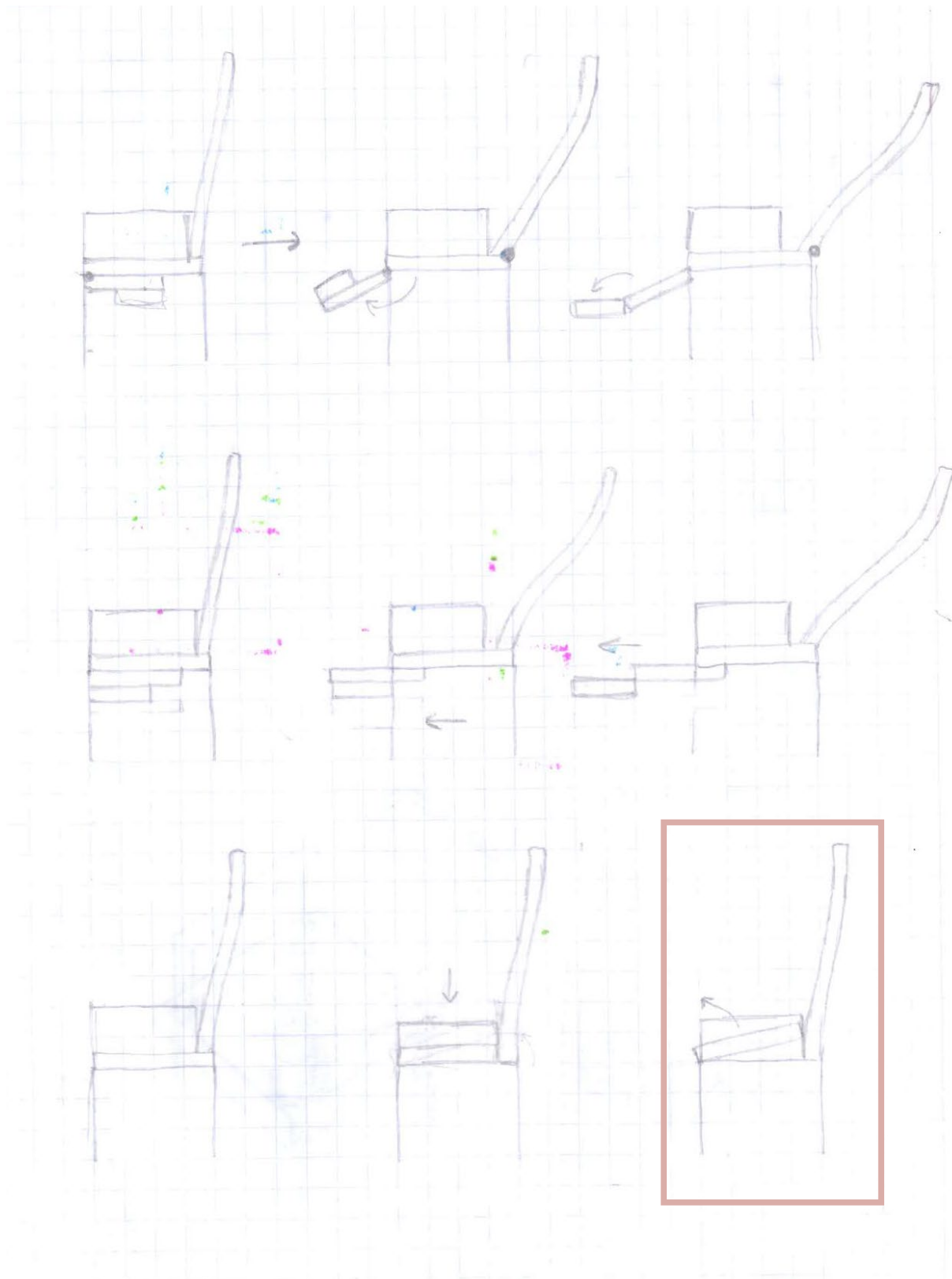
- ② Contenido
1. Resumen
 2. Introducción
 3. ¿Por qué diseñar para Adultos Mayores?
 4. Investigación preliminar
 5. Factores socioculturales
 6. Factores psicológicos
 7. Factores antropométricos
 8. Medidas antropométricas
- organización



- ③ Contenido
1. Resumen
 2. Introducción
 3. ¿Por qué diseñar para la adultos mayores?
 4. Perfil de usuario
 - 4.1 Factores antropométricos
 - 4.2 Medidas antropométricas
 - 4.3 Factores psicológicos
 - 4.4 Factores socioculturales
 5. Métodos
 - 5.1 Productos existentes
 - 5.2 "Atto" métodos
 6. Perfil del producto (idea)
 7. Prototipación
- opportunidades de diseño



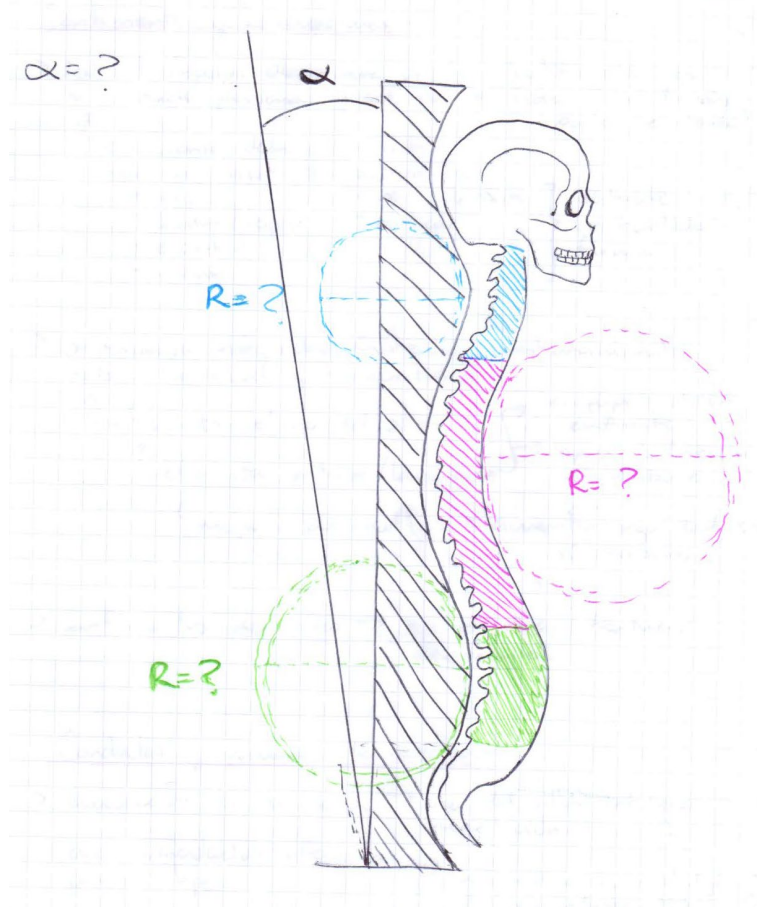
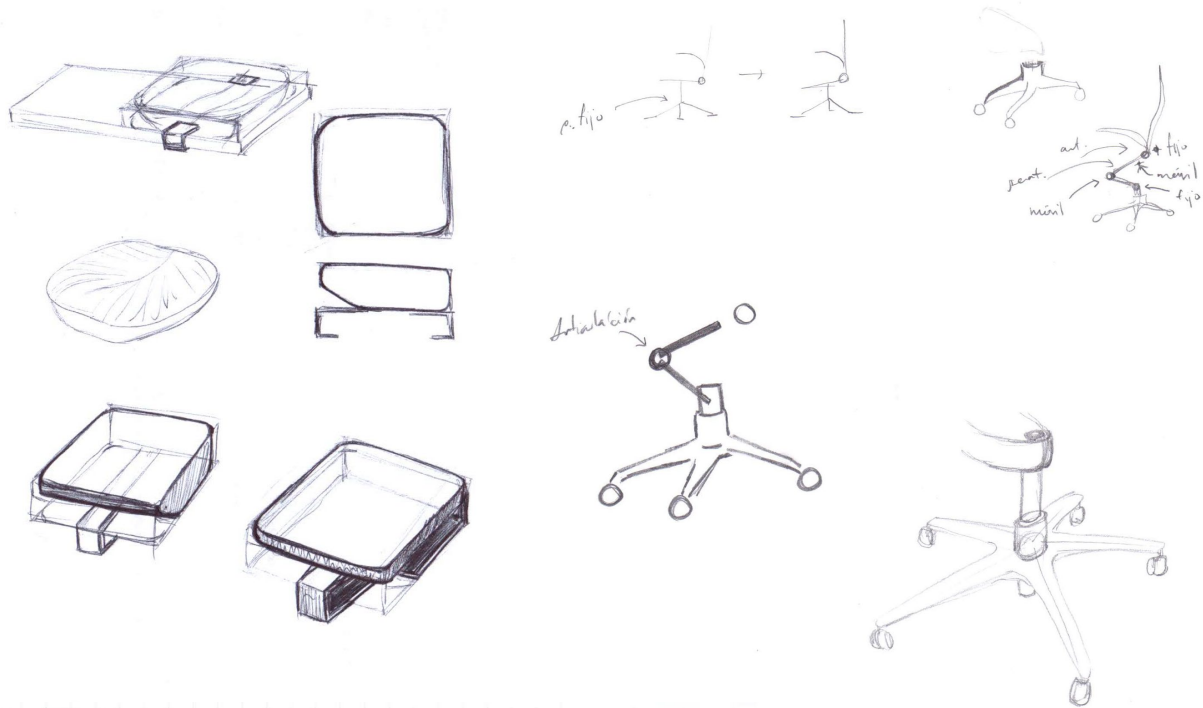
Lluvia de ideas sobre contenido y proceso de diseño. Despiece general del sillón.
FUENTE: Elaboración propia.



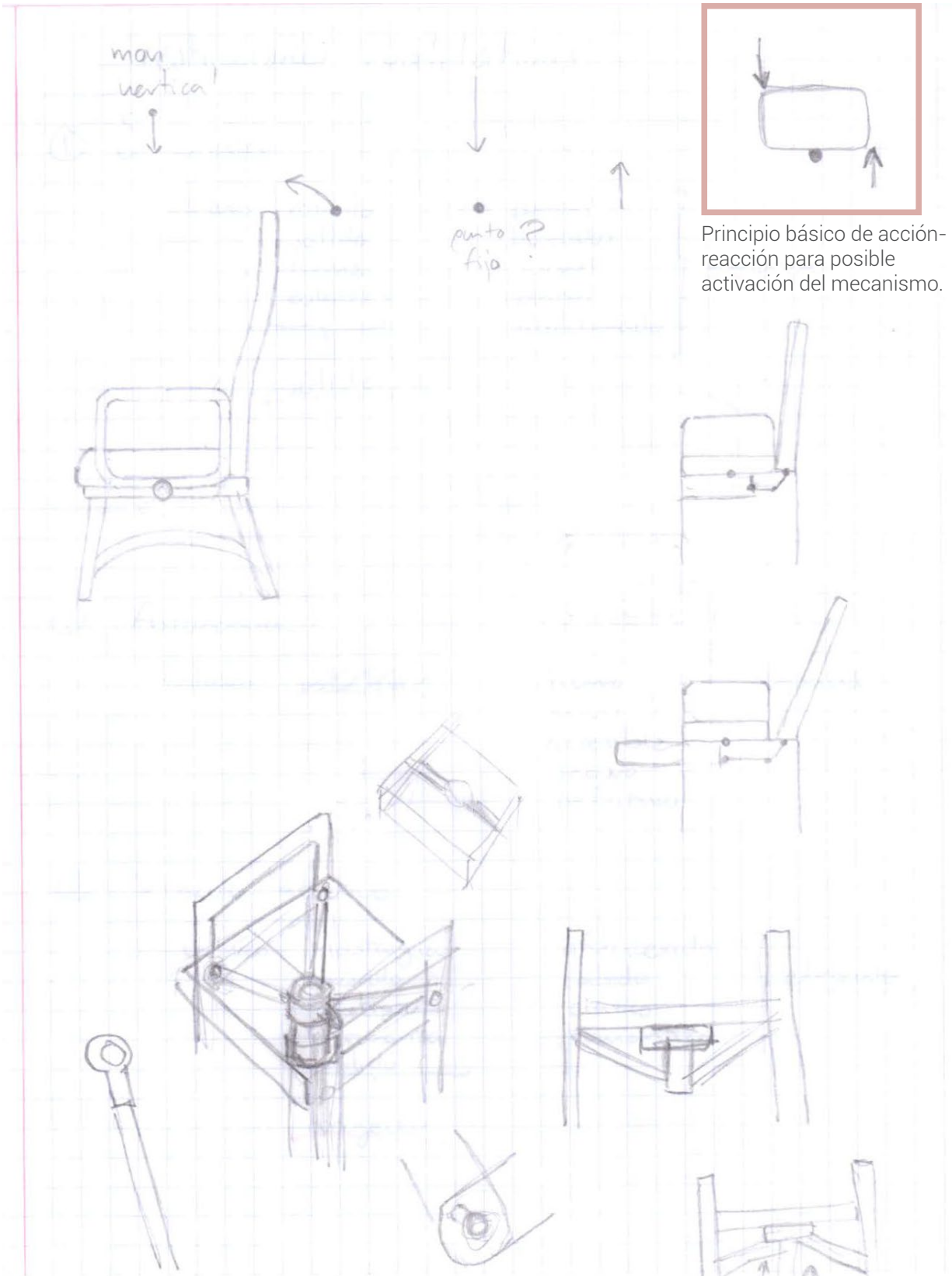
Lluvia de ideas sobre función del sillón y posibilidades de mecanismo y acción.

FUENTE: Elaboración propia.

— Boceto seleccionado para el desarrollo del mecanismo y la función del sillón

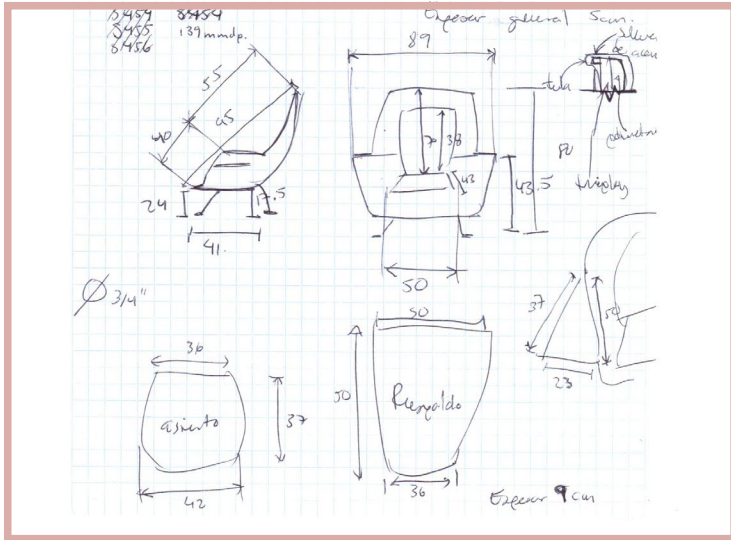


Ideas sobre artefactos y aditamentos que pudiesen cumplir la misma función.
 FUENTE: Elaboración propia.



Principio básico de acción-reacción para posible activación del mecanismo.

Lluvia de ideas sobre mecanismo y momentos.
FUENTE: Elaboración propia.



Ejemplo de dimensiones en sillón de reposo.

PERFIL DE DISEÑO DE PRODUCTO.

Marzo 18, 2019.

60
 Edad: 60 años → 65 - 84 años. → Tercera edad funcional
 Sexo: M/H.
 ↓
 usuarios
 31% 42% + 20%
 = 63% del
 total de p. mayores.
 93%
 en la que se encuentra población económicamente activa. Inicia el deterioro de las funciones e incluye a más personas económicamente inactivas.
 curvaturas potenciales

consumidor primario: persona mayor con estabilidad económica propia. (pensionado, pensión de jubilación).

secundario: persona menor que depende de un tercero (hijota) para adquirir un producto

actividades que realizan: requieren posición y visibilidad focalizada (como tejer o leer).

movilidad del mobiliario: rodamento?
 mueble estético?

inclinación del cuerpo humano: adelante-atrás 12°
 lateralmente 16°

Perfil de Usuario (Características y observación).

- Factores anatómofisiológicos
- Factores psicológicos (sentimientos/percepciones/conductas y normas de conducta)
- Factores socioculturales
- Medidas antropométricas

Mercado

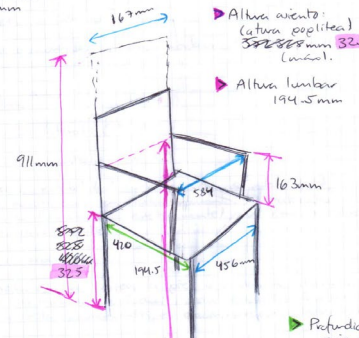
(análisis y productos existentes).

Perfil del Producto
 (cómo debe ser el sillón?)

medidas críticas:

▶ Altura total: (altura nominal sentada) <= altura cabeza
 mín. 911 mm
 máx. 1405 mm
 altura a ojo. ← ver por encima silla

▶ Altura respaldo 163 mm



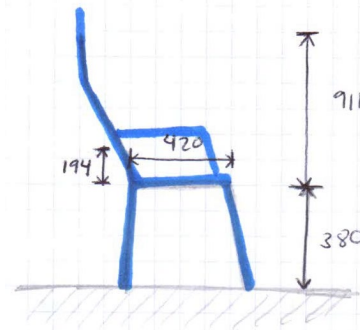
▶ Altura asiento: (altura poplitea) 436 mm (mín.) 325 mm (máx.)
 ▶ Altura lumbar 194.5 mm

▶ Ancho asiento: 420 mm (mínimo) (anchura cadera sentado)

▶ Ancho respaldos: 584 mm (media) (anchura codos)

▶ Ancho pancebreza: 167 mm (mínimo) (anchura cabeza)

▶ Profundidad asiento (longitud media poplitea) 410 mm máx.



Lluvia de ideas sobre cómo abordar el perfil de usuario y consumidor.

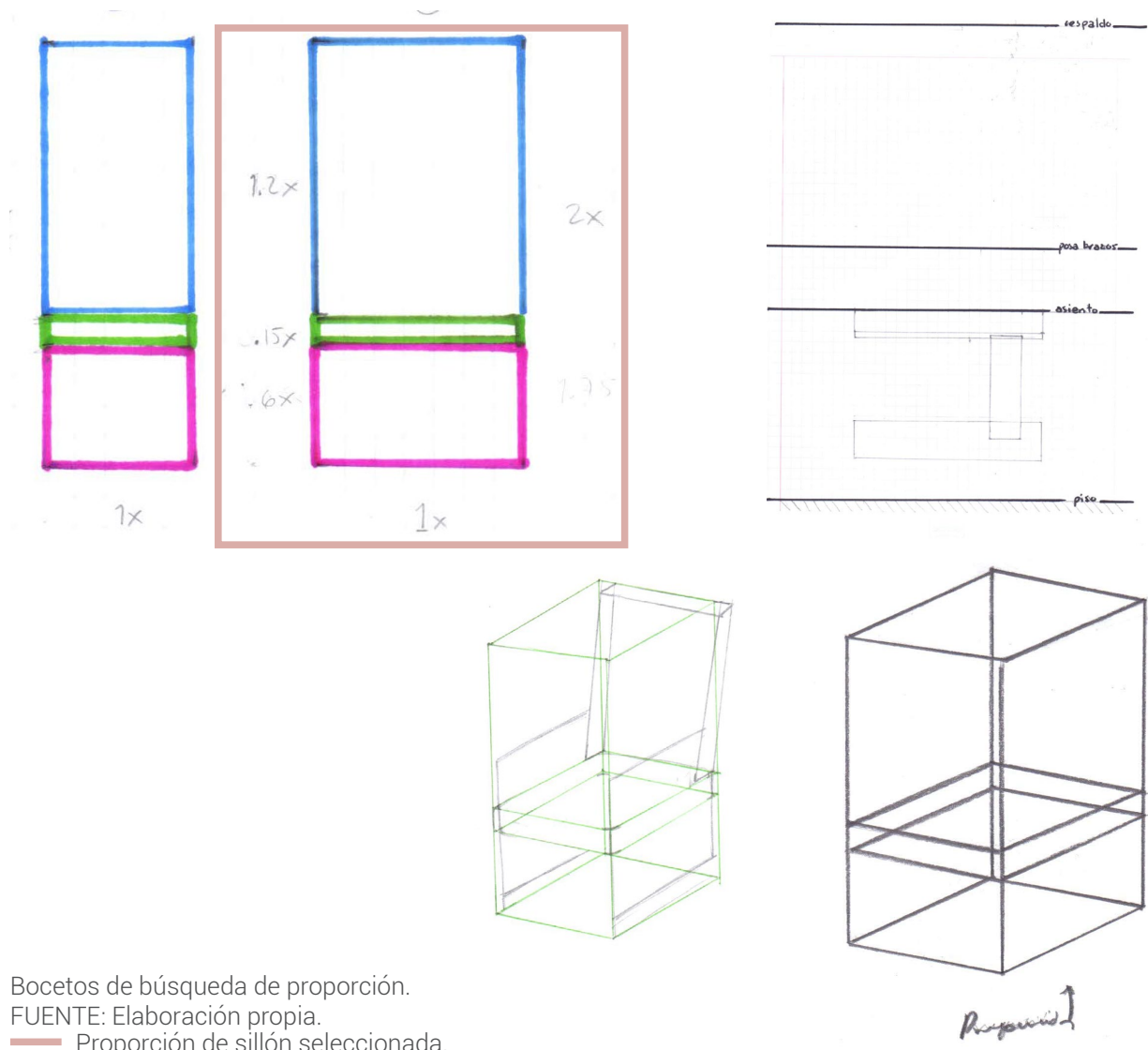
FUENTE: Elaboración propia.

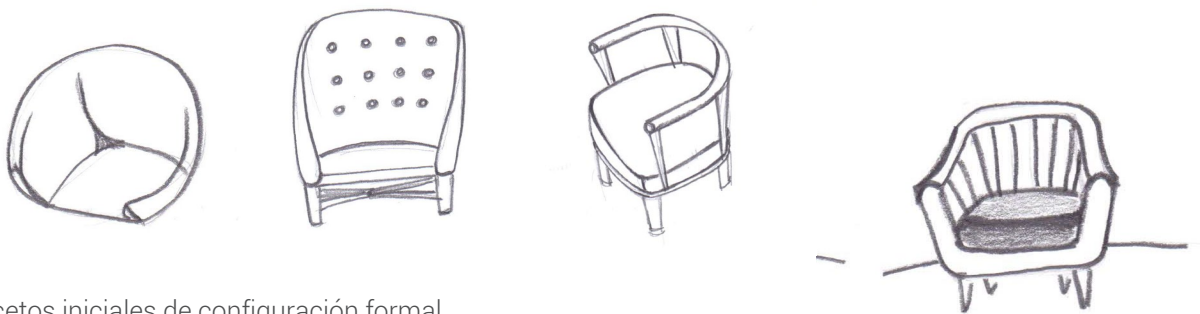
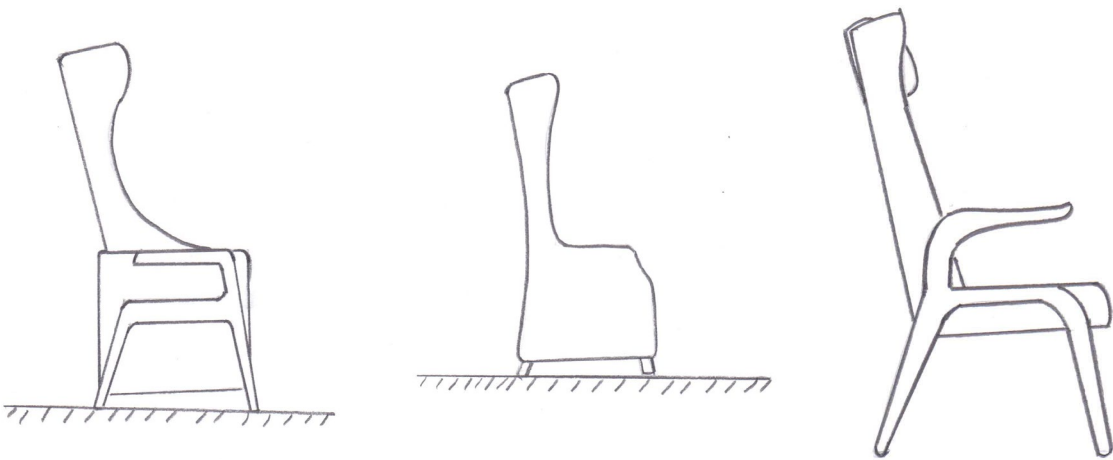
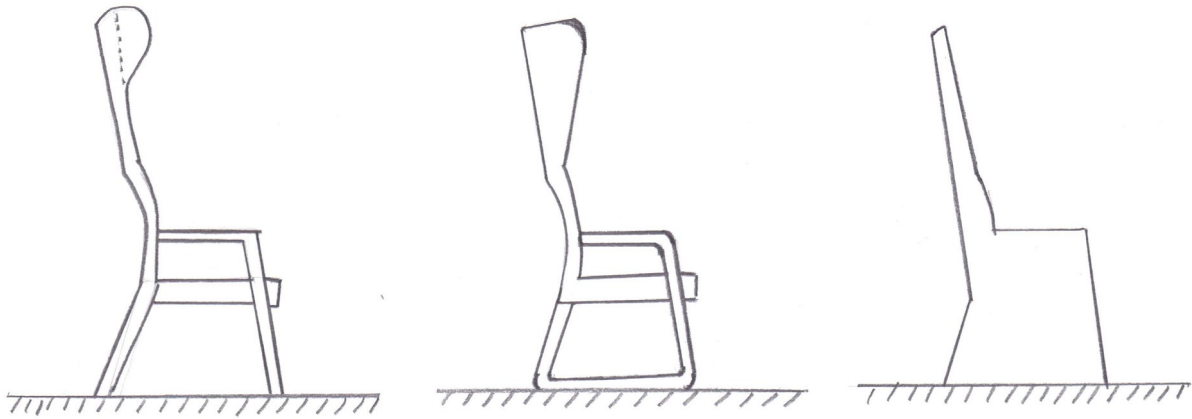
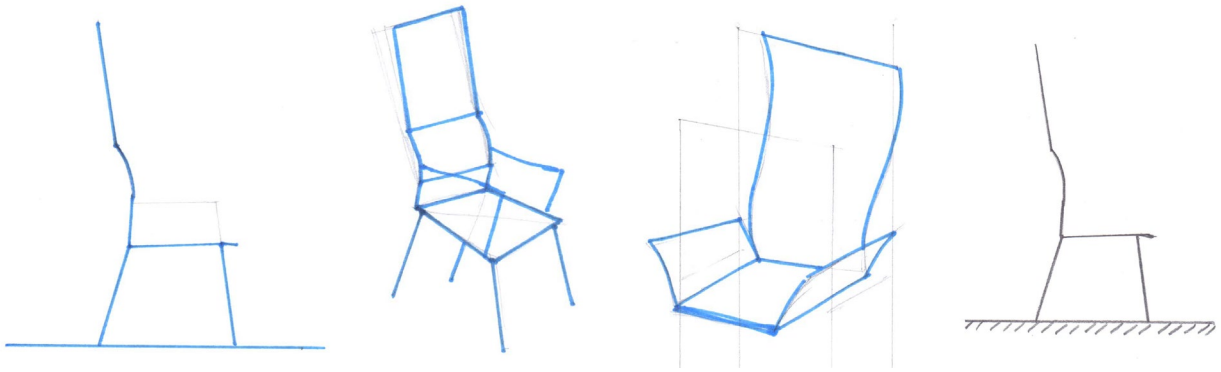
6.2 Bocetaje

Parte fundamental del proceso de diseño resultó en la representación de las ideas mediante la realización de distintos bocetos -algunos más elaborados y detallados que otros- que permiten la visualización más cercana a la realidad y a las posibilidades de la misma.

Los bocetos ayudaron a poder poner atención en detalles por resolver del objeto producto, en específico de la función del mecanismo, los ensambles, así como la estética.

En este apartado se presenta la colección de bocetos que se fueron realizando a lo largo del proyecto.





Bocetos iniciales de configuración formal.
FUENTE: Elaboración propia.



Bocetos iniciales de configuración formal.

FUENTE: Elaboración propia.

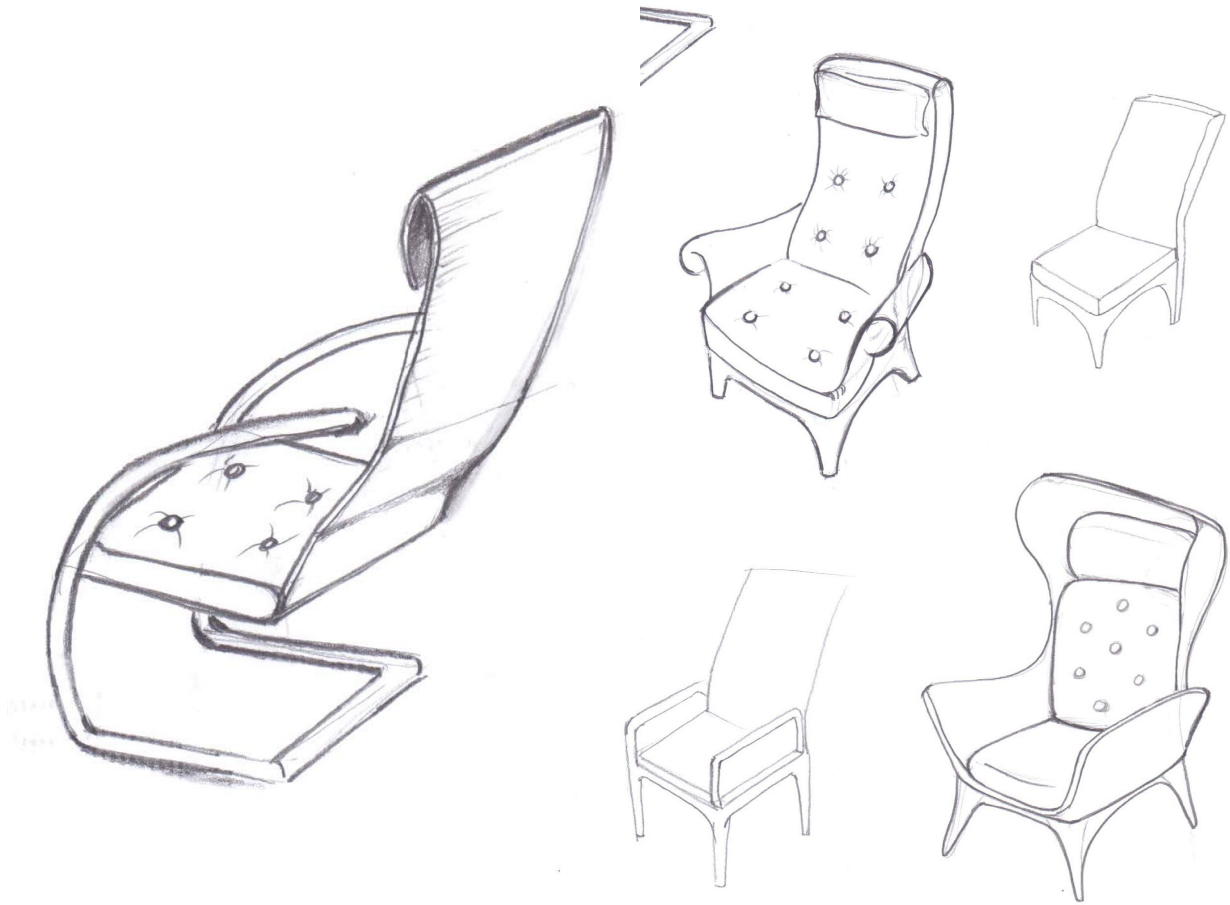
— Selección de uso de "orejas" como delimitador de cuerpo.cabeza al descansar.



Bocetos iniciales de configuración formal.

FUENTE: Elaboración propia.

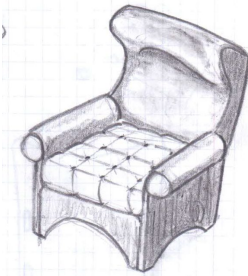
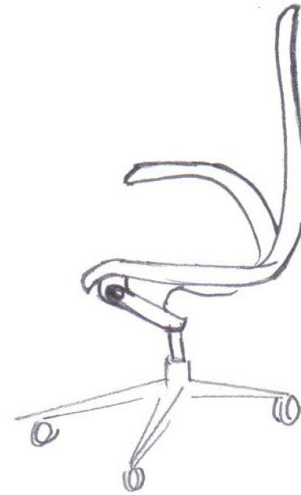
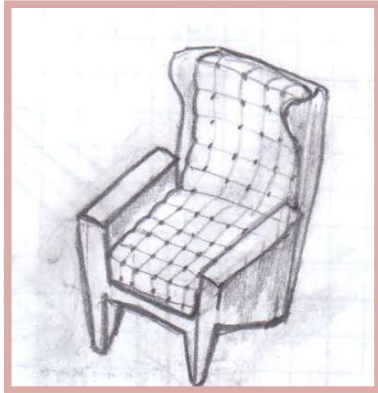
— Selección de pieza "sobrepuesta" para facilitar limpieza del sillón.



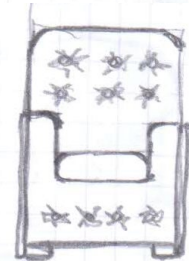
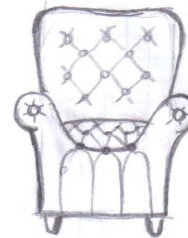
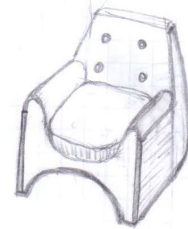
Bocetos de configuración formal.

FUENTE: Elaboración propia.

— Uso de acojinamiento para proporcionar distintos grados de soporte y confort.



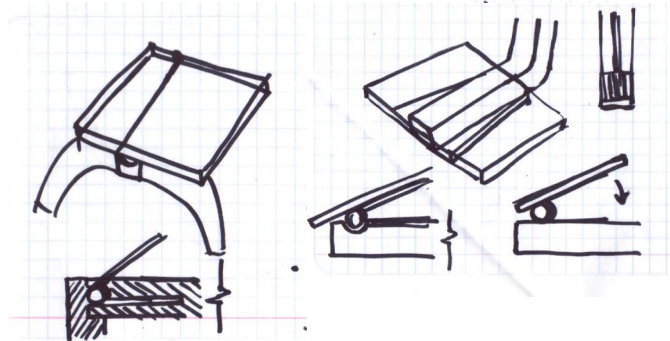
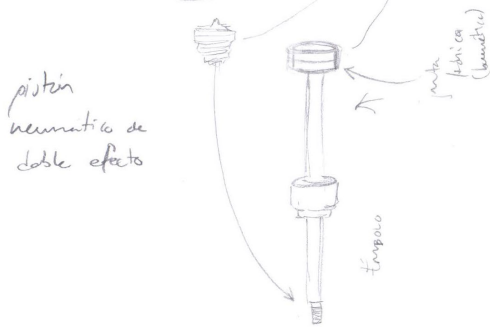
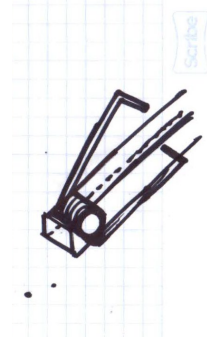
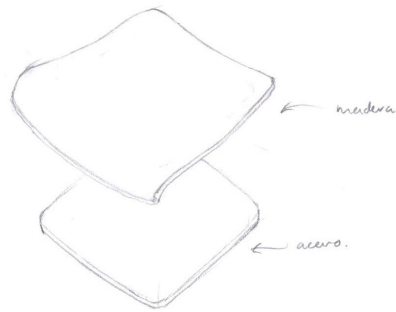
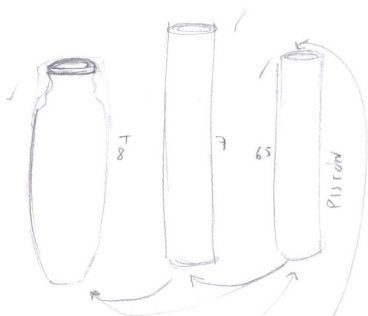
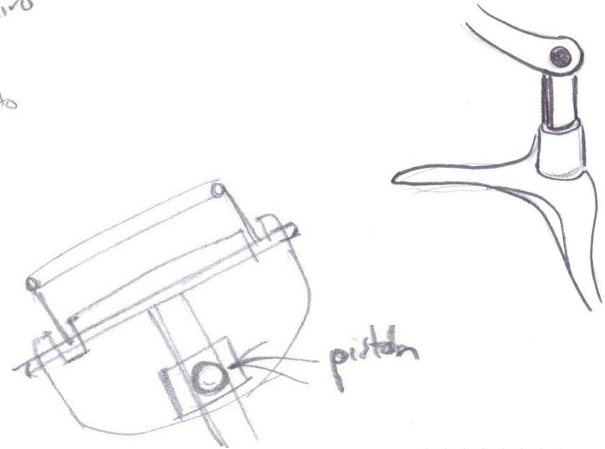
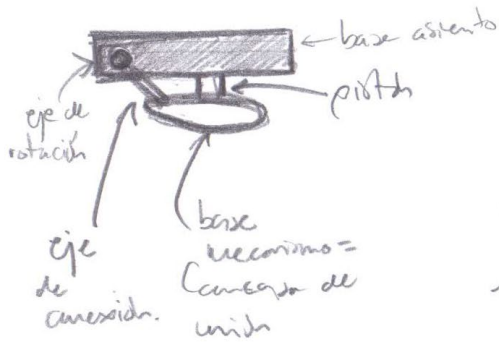
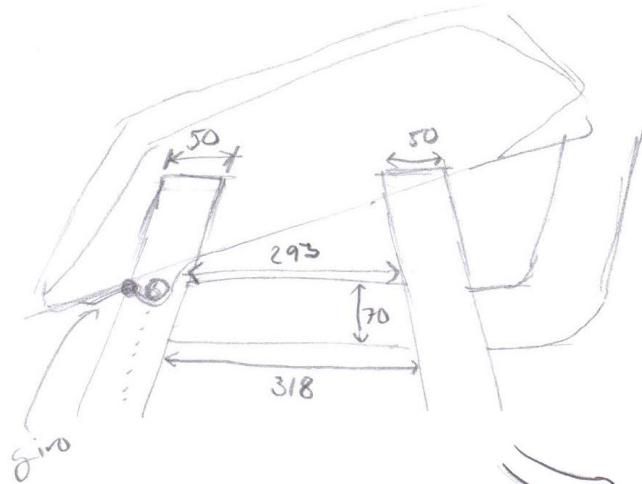
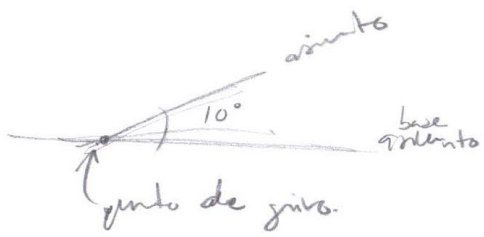
6



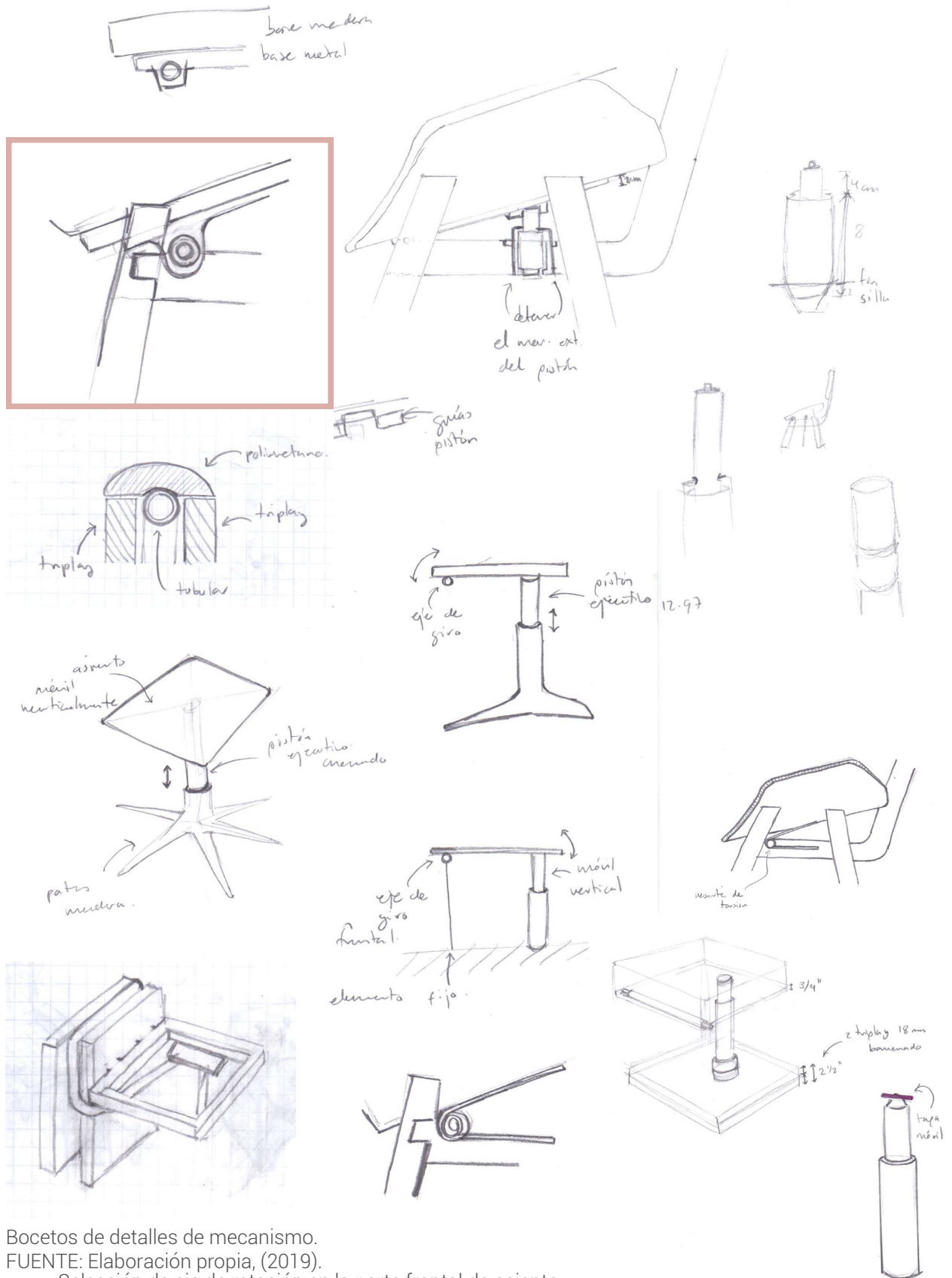
Bocetos de configuración formal.

FUENTE: Elaboración propia.

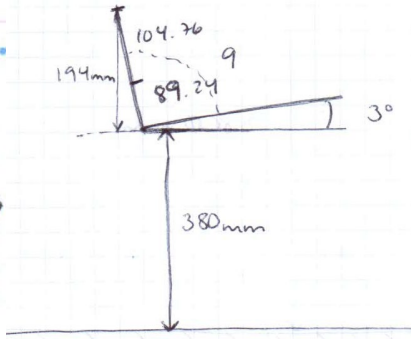
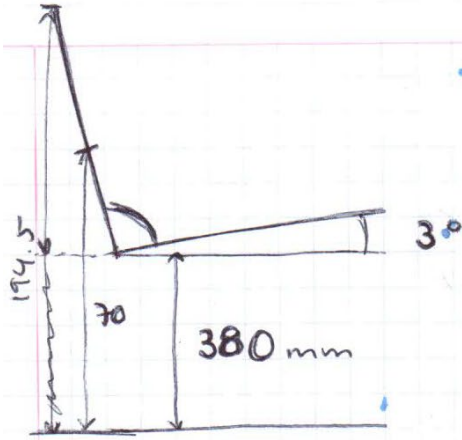
— Selección de proporción, configuración formal y acojinamiento.



Bocetos de detalles de mecanismo.
FUENTE: Elaboración propia, (2019).



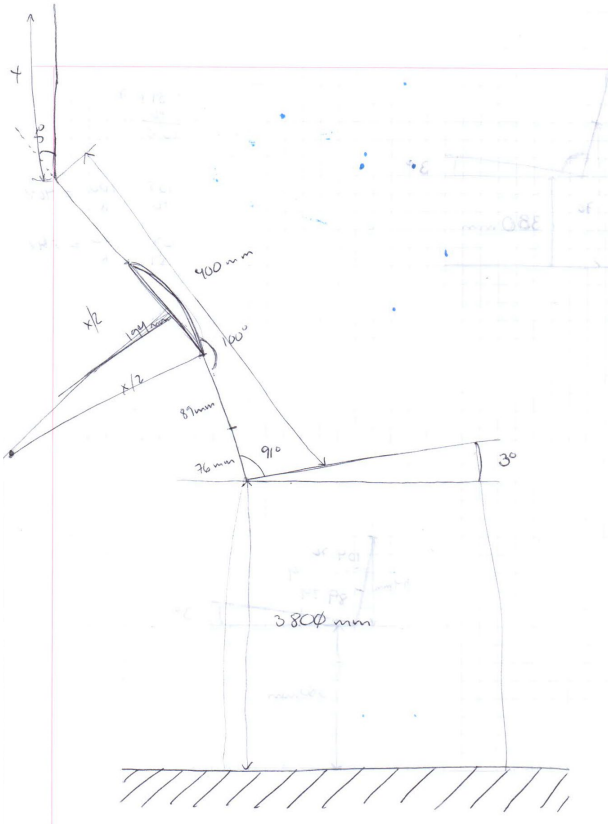
Bocetos de detalles de mecanismo.
 FUENTE: Elaboración propia, (2019).
 Selección de eje de rotación en la parte frontal de asiento.



$$\frac{89}{76} \neq \frac{71}{65}$$

$$\frac{165}{76} \quad 100 = 46\%$$

$$\frac{165}{89} \quad 100 = 53\%$$



$$\sin \alpha = \left(\frac{CO}{CA} \right)$$

$$\sin \alpha = \left(\frac{10}{46.09} \right)$$

$$(\text{Arcsin}) \sin \alpha = (\text{Arcsin}) \left(\frac{10}{46.09} \right)$$

$$(\text{Arcsin}^{-1}) \sin \alpha = (\text{Arcsin}^{-1}) \left(\frac{10}{46.09} \right)$$

$$\alpha = 12.53^\circ$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 188.96$$

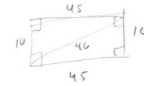
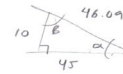
$$\sin \alpha = \frac{10 \text{ cm}}{46.09}$$

$$\beta = 75.93^\circ$$

$$h = 46.09 \text{ cm}$$

$$CO = 10 \text{ cm}$$

$$CA = 45 \text{ cm}$$



$$\frac{CO}{CA} = \tan \alpha = 0.22$$

$$\frac{CO}{h} = \sin \alpha = 0.21$$

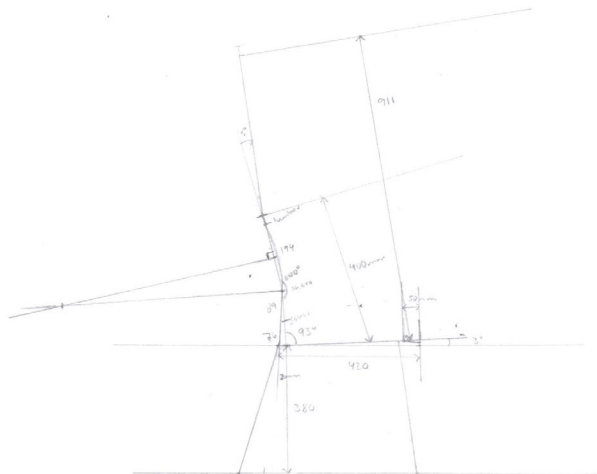
$$\frac{CA}{h} = \cos \alpha = 0.97$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

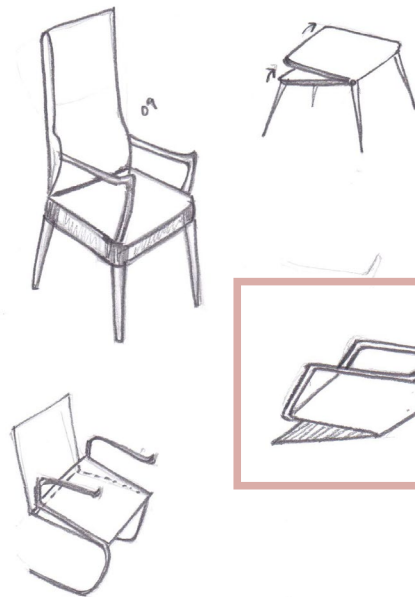
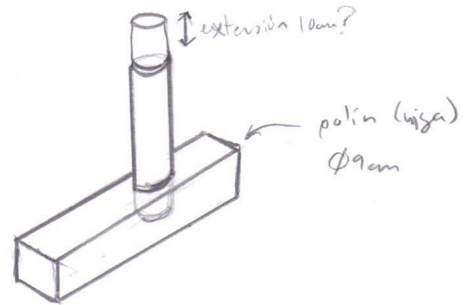
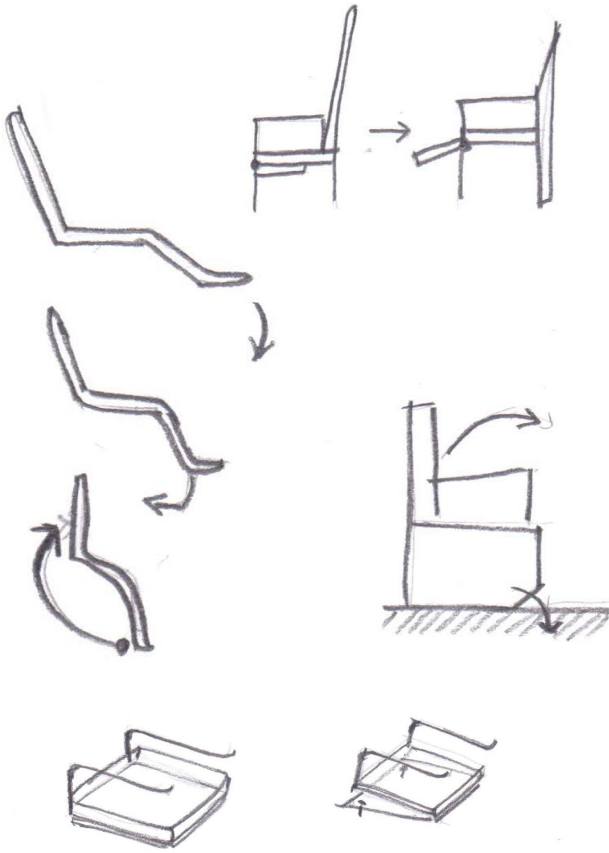
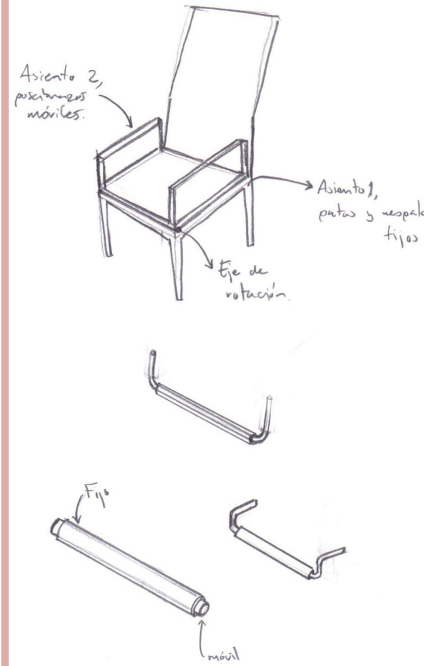
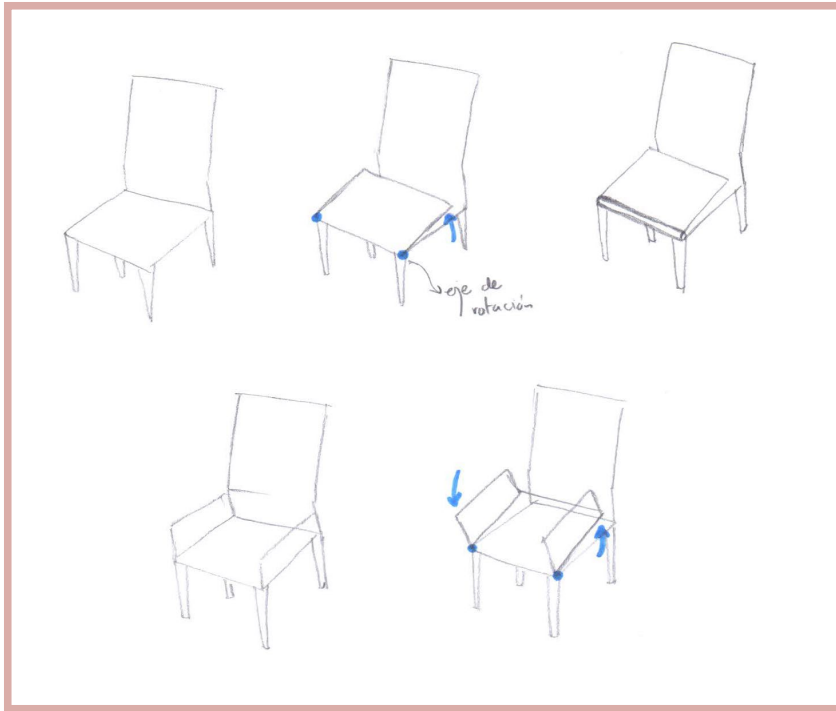
$$\alpha = \frac{\sin \alpha}{\tan \alpha}$$

$$\tan 1 = 45^\circ$$

$$0.22 = x$$



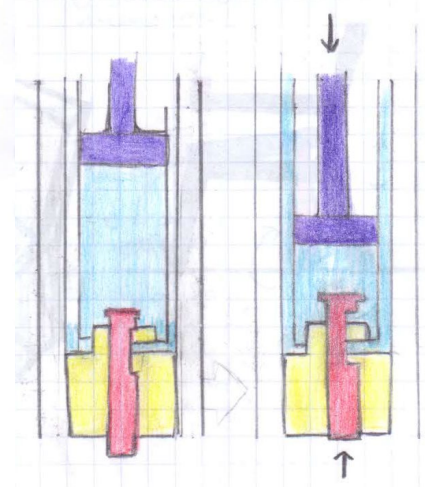
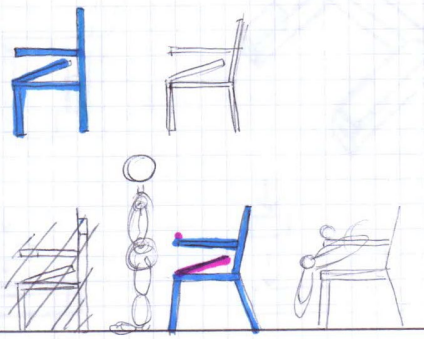
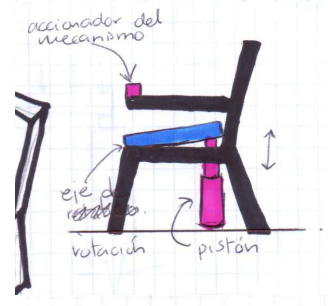
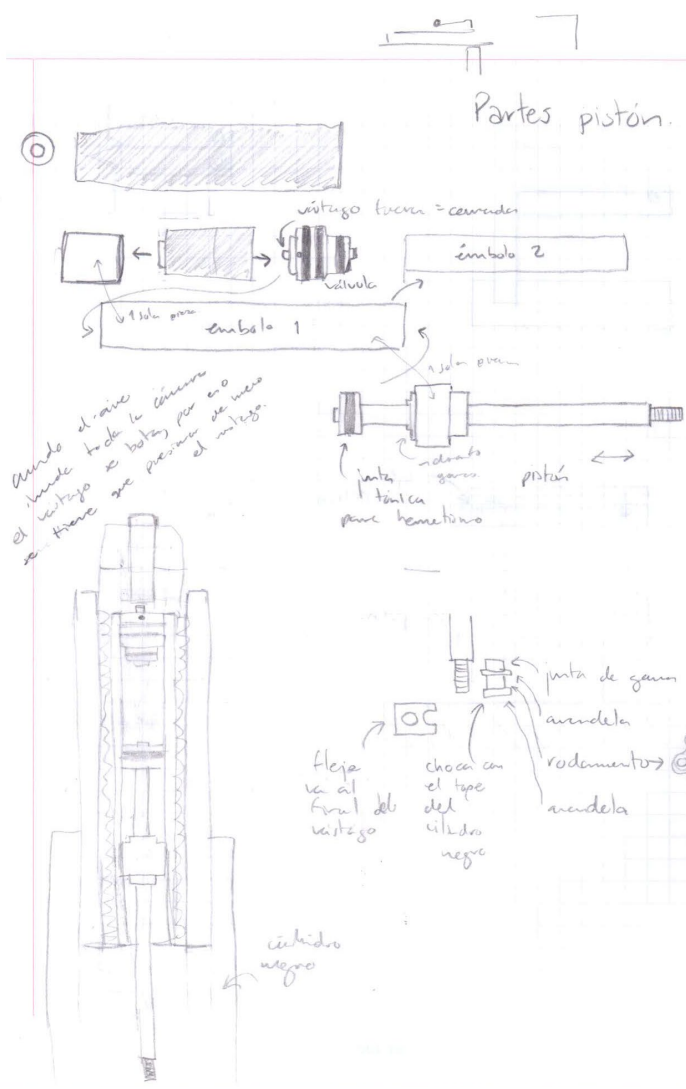
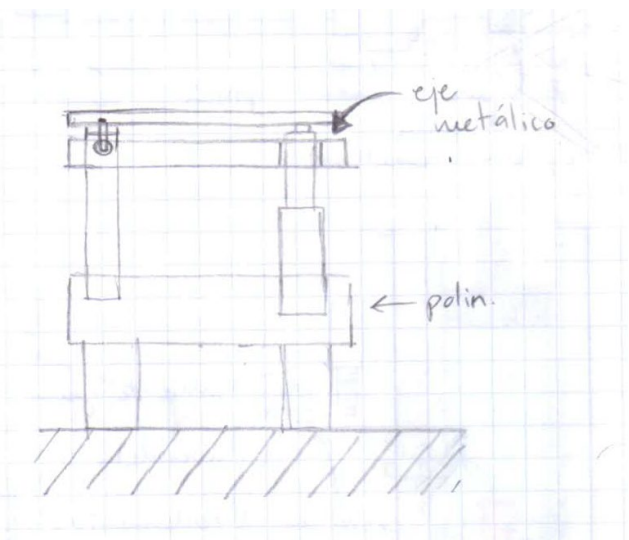
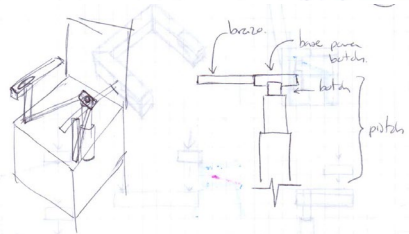
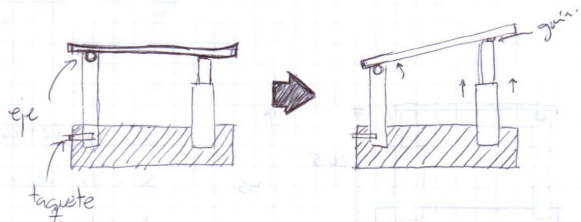
Bocetos de cálculo de ángulos.
FUENTE: Elaboración propia, (2019).



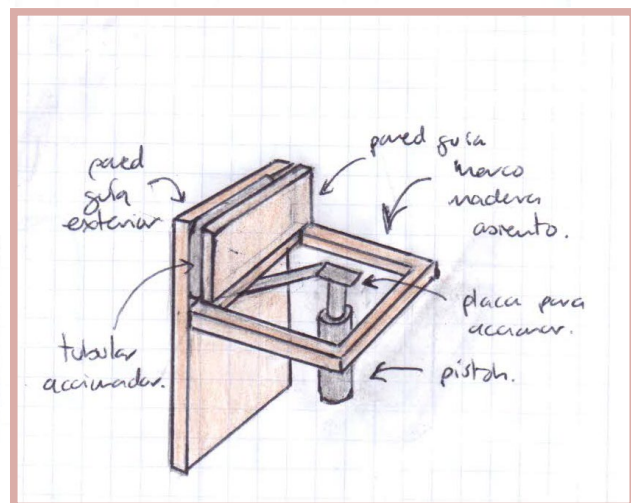
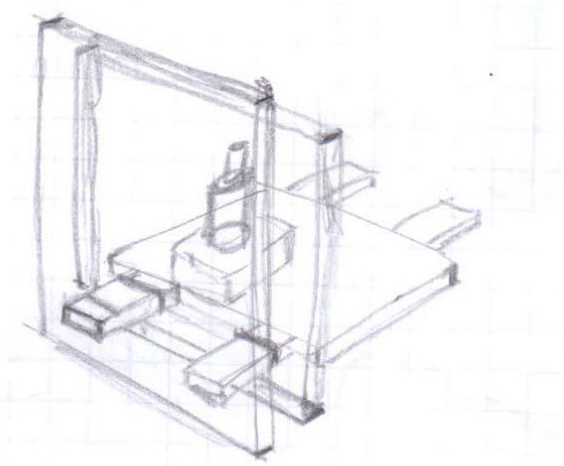
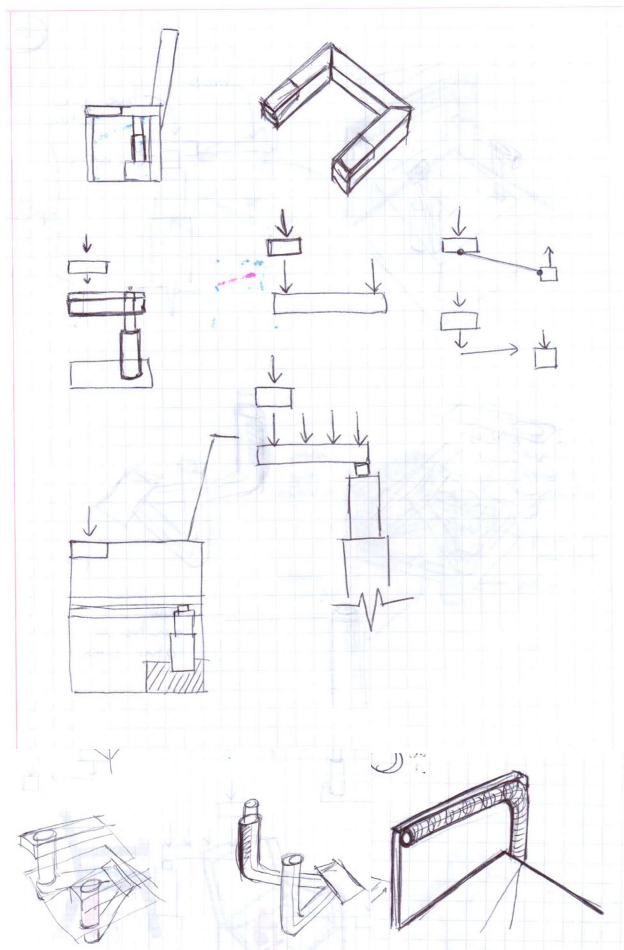
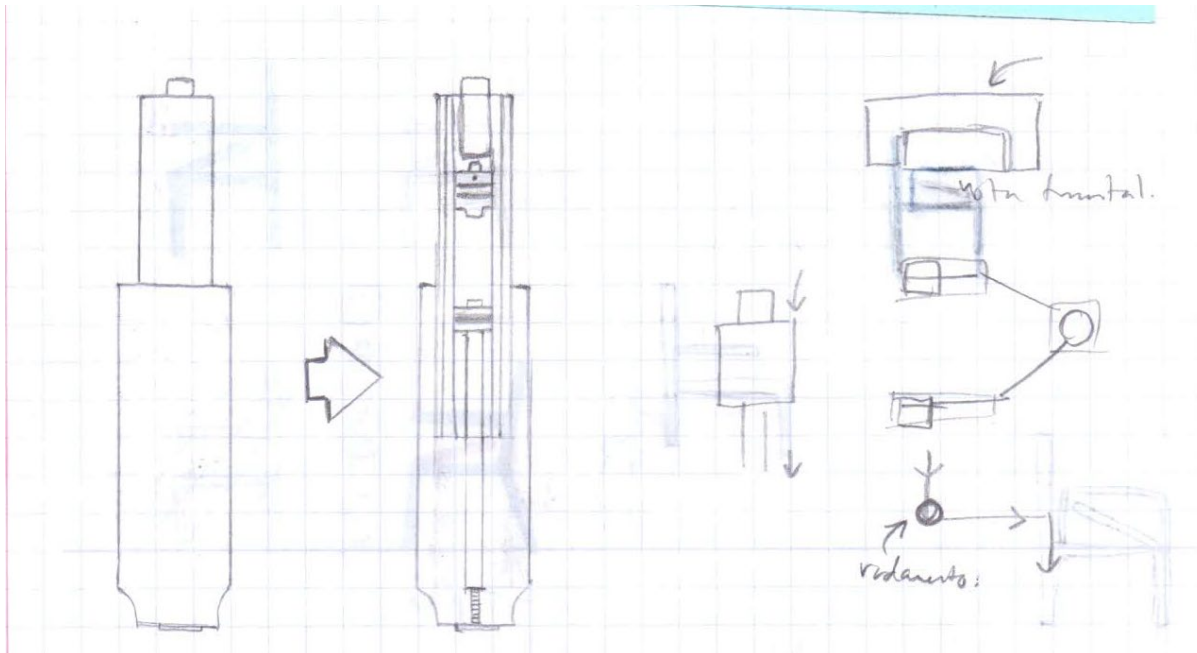
Bocetos de ideas de función.

FUENTE: Elaboración propia, (2019).

— Selección de movimiento del asiento con los posabrazos

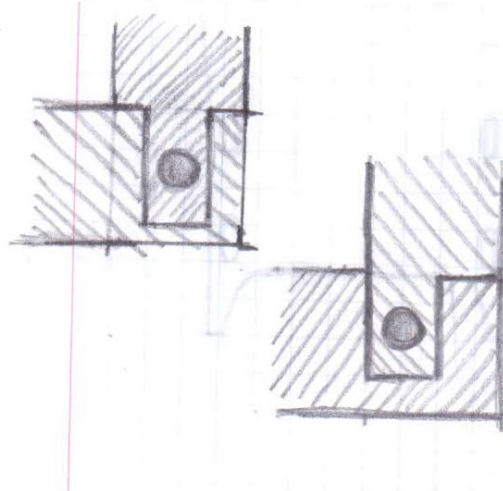
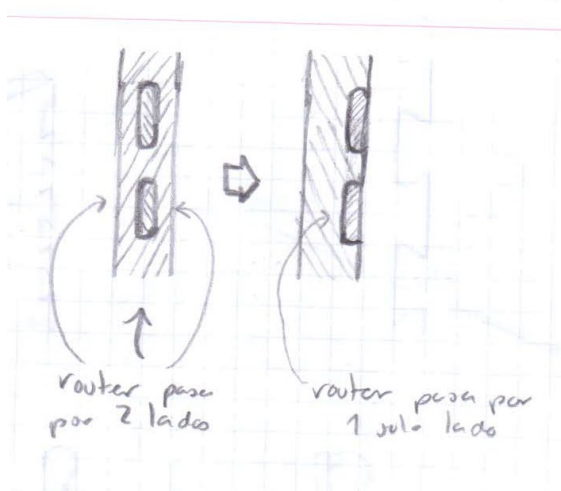
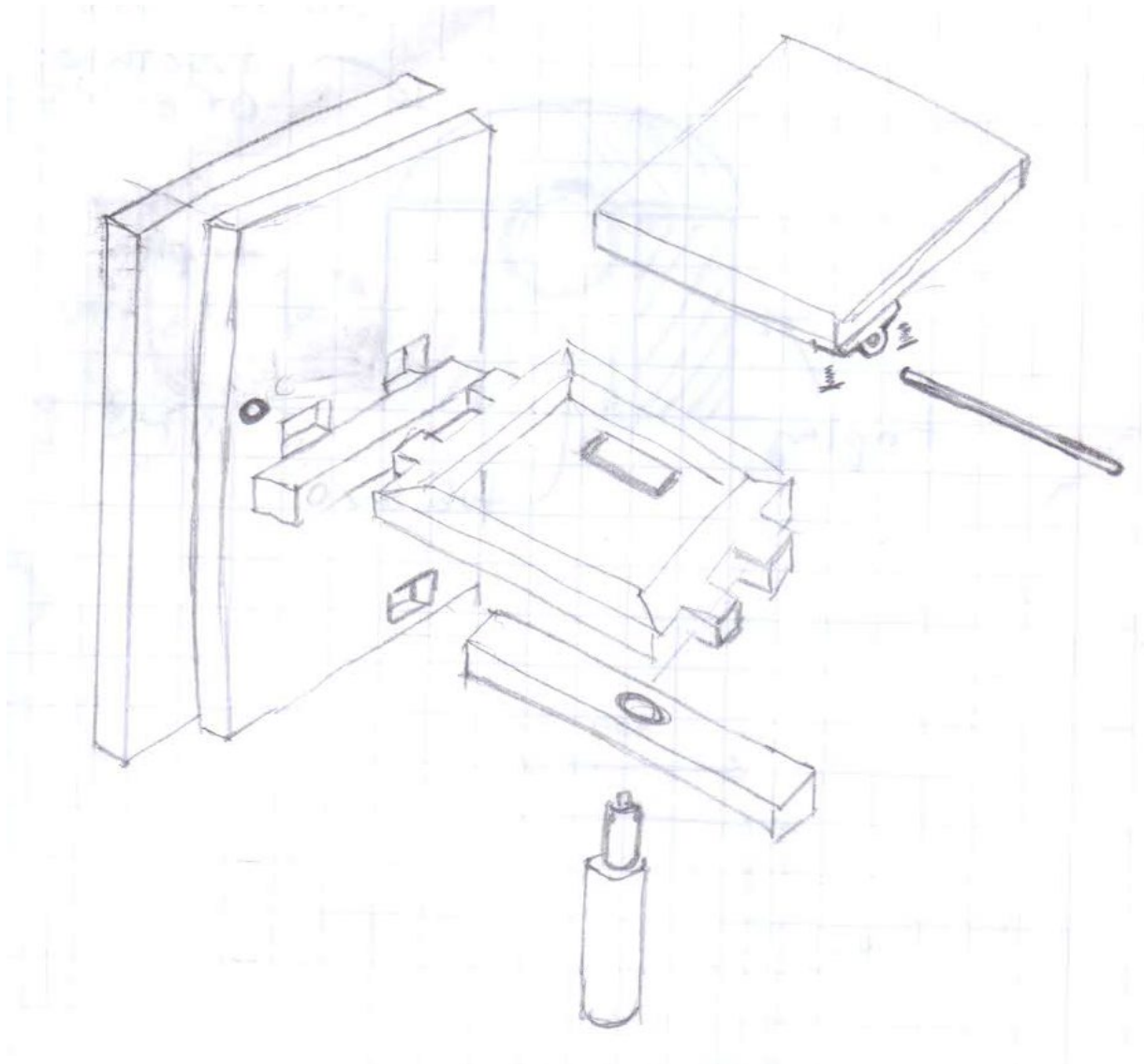


Bocetos de análisis de mecanismo.
FUENTE: Elaboración propia.

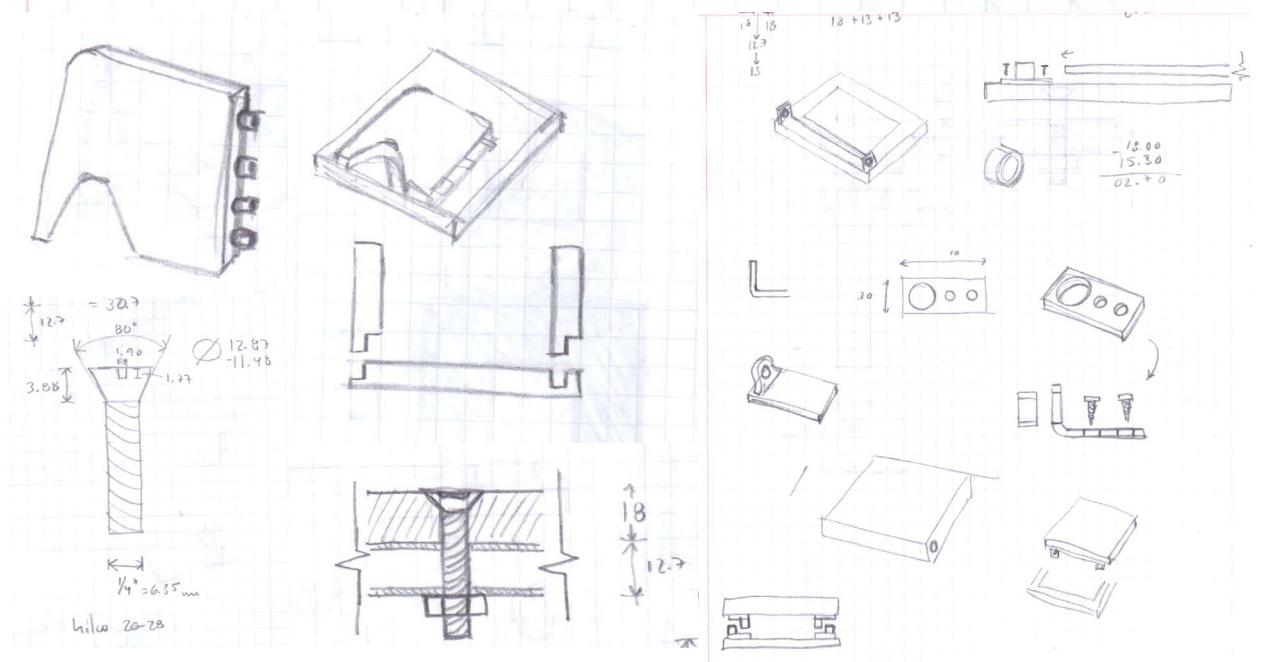
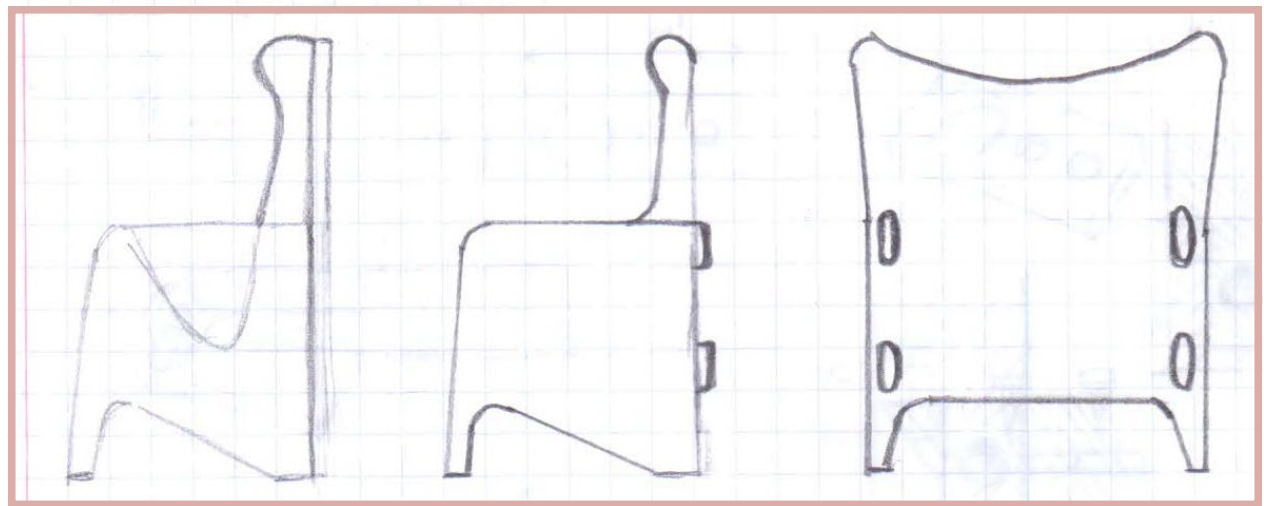
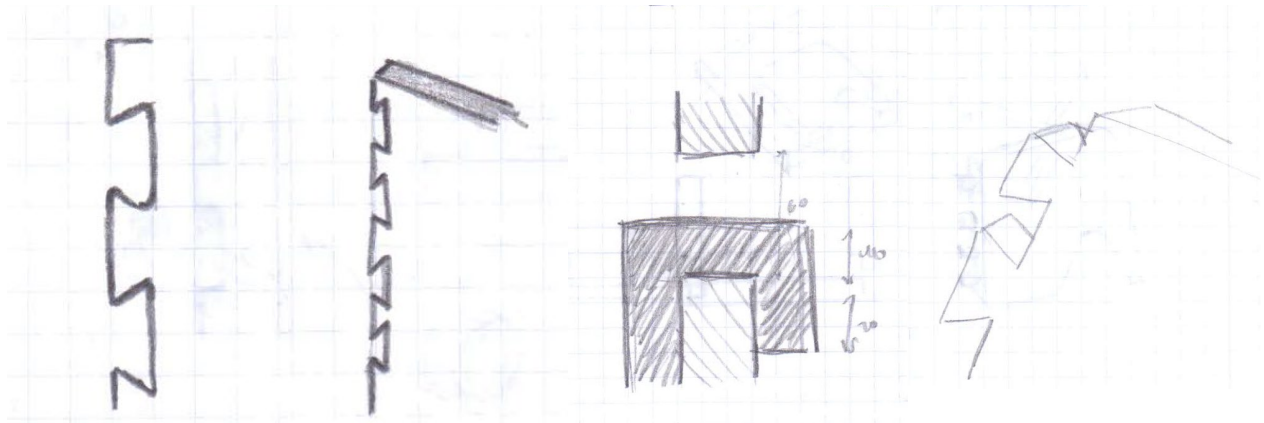


Bocetos de mecanismo y distribución de fuerzas.
FUENTE: Elaboración propia.

— Selección de partes y piezas para el mecanismo y su función.



Bocetos de ensambles.
Fuente: Elaboración propia.



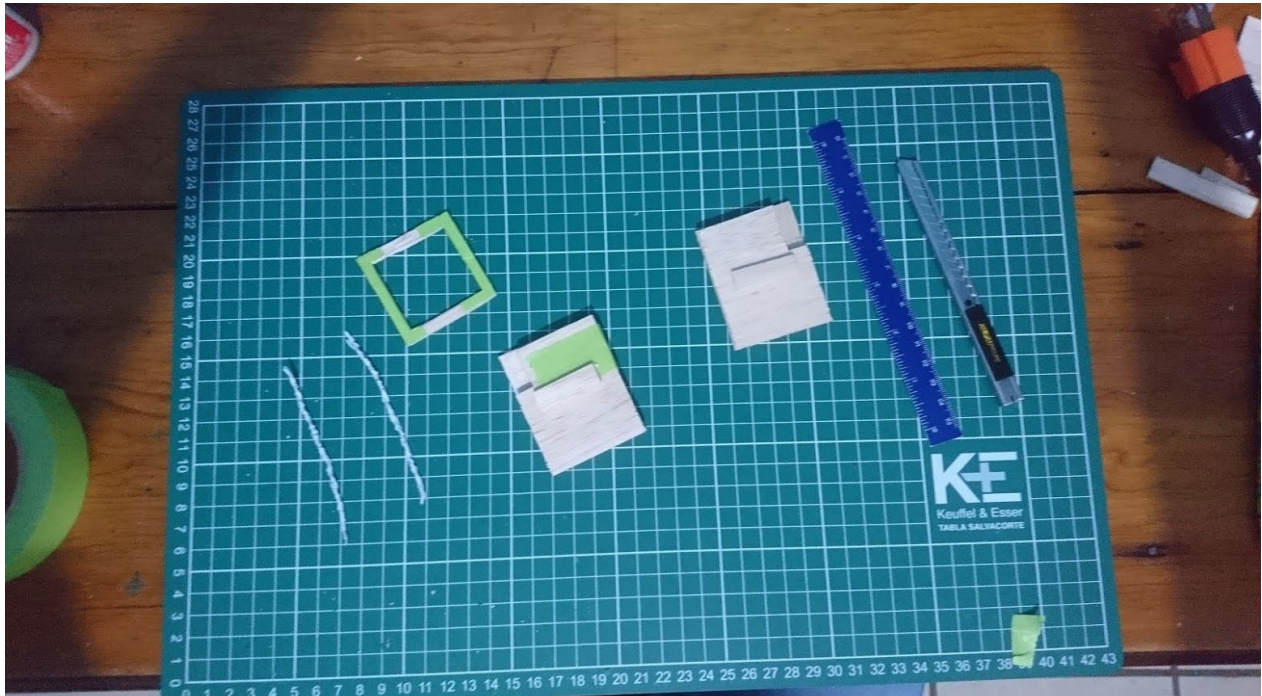
Bocetos de ensambles.

Fuente: Elaboración propia.

— Selección de ensamble en piezas de triplay.

6.3 Modelos de trabajo

Durante el proceso de diseño se realizaron algunos modelos de trabajo que permitieran un mejor acecamiento y aproximación a la idea que se estaba trabajando en ese momento. Mediante estos modelos realizados de manera sencilla con materiales asequibles y comunes se pudieron observar distintos resultados en cuanto a función, proporción, escala y apreciación del naciente objeto producto.



Materiales y proceso de modelos de trabajo.
Fuente: Elaboración propia.



Modelo de trabajo escala 1:10 donde se aprecia proporción y función del mecanismo.
Fuente: Elaboración propia.



Análisis y registro fotográfico del uso de un pistón neumático en una silla de oficina.

Fuente: Elaboración propia.



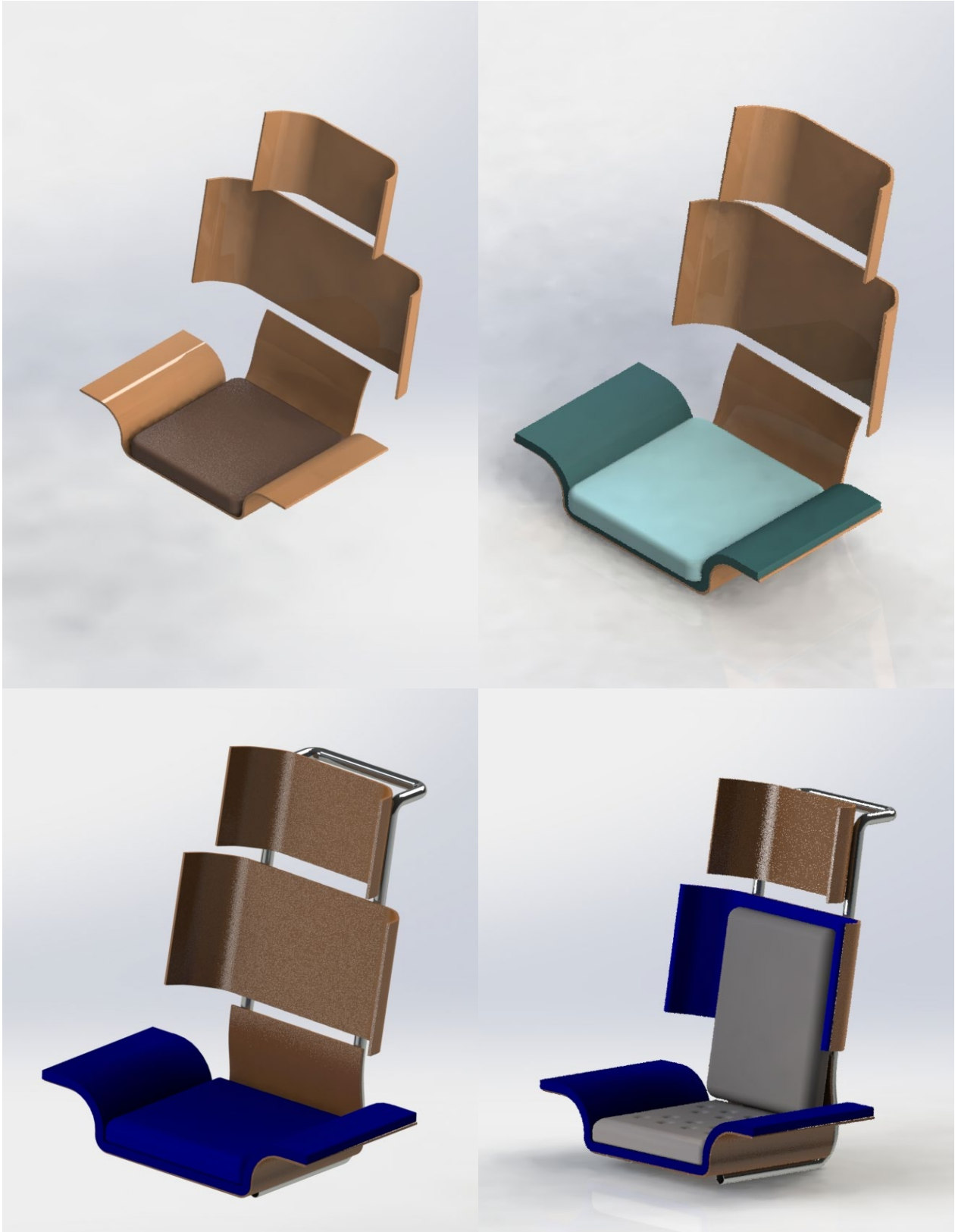
Análisis y registro fotográfico del uso de un pistón neumático en una silla de oficina.
Fuente: Elaboración propia.

6.4 Modelado 3D

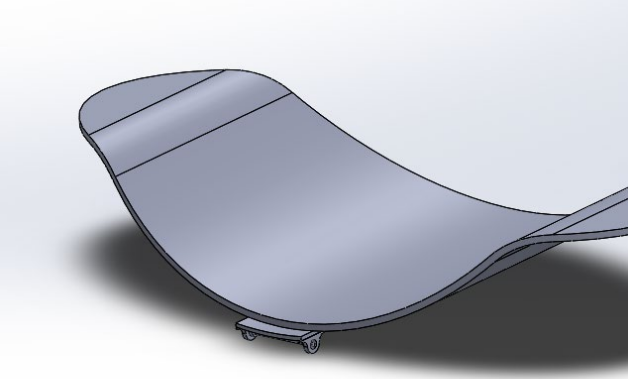
Una herramienta fundamental e imprescindible durante el proceso de diseño y el desarrollo del objeto producto fue el uso de modelados 3D y trazado en CAD que permitieron una aproximación real no solo a las dimensiones del producto y sus ensambles, sino también al funcionamiento del mismo.

La gran ventaja de usar este tipo de programas, es que te brindan un acercamiento real y medible al producto desarrollado y te permiten explorar distintos detalles y situaciones de mismo con una precisión excelente.

Con lo anterior no demerito el uso de otras herramientas de diseño como el bocetaje, la realización de modelos de trabajo, etc., pues entre todas ellas es seguro que se obtendrá un mejor resultado, pues se ha trabajado el mismo proyecto evaluándolo desde distintos aspectos; sin embargo en una era digital como la que estamos viviendo es necesario aprender a sacar provecho de las ventajas que este tipo de programas de software nos ofrecen, por ejemplo, la ventaja de ahorro de recursos, donde antes de realizar un prototipado final, se puede probar la resistencia, elasticidad, dureza, durabilidad, entre otros, de los materiales y, en general, del producto en sí.



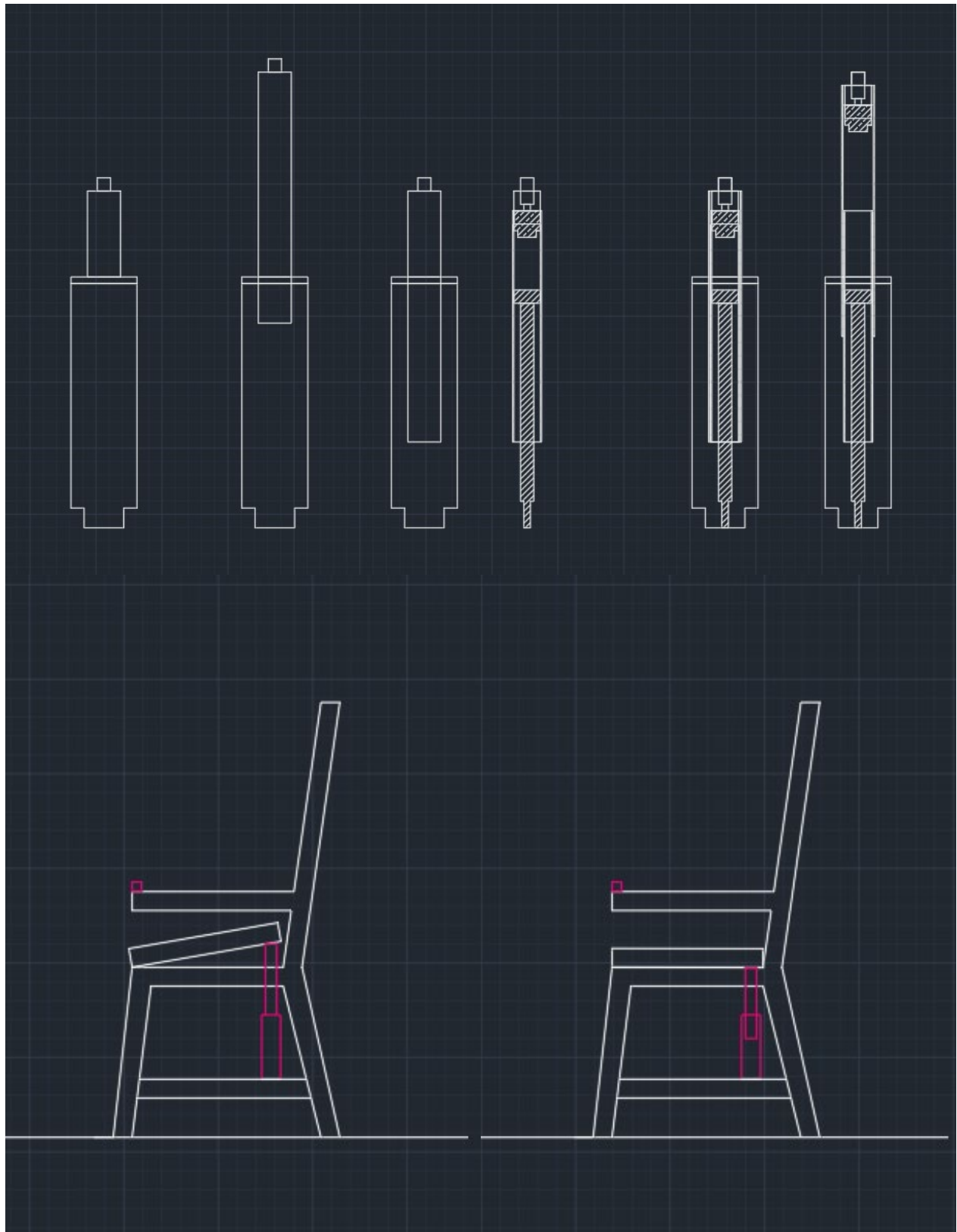
Primer exploración en modelado 3D con concepto inicial.
Fuente: Elaboración propia.



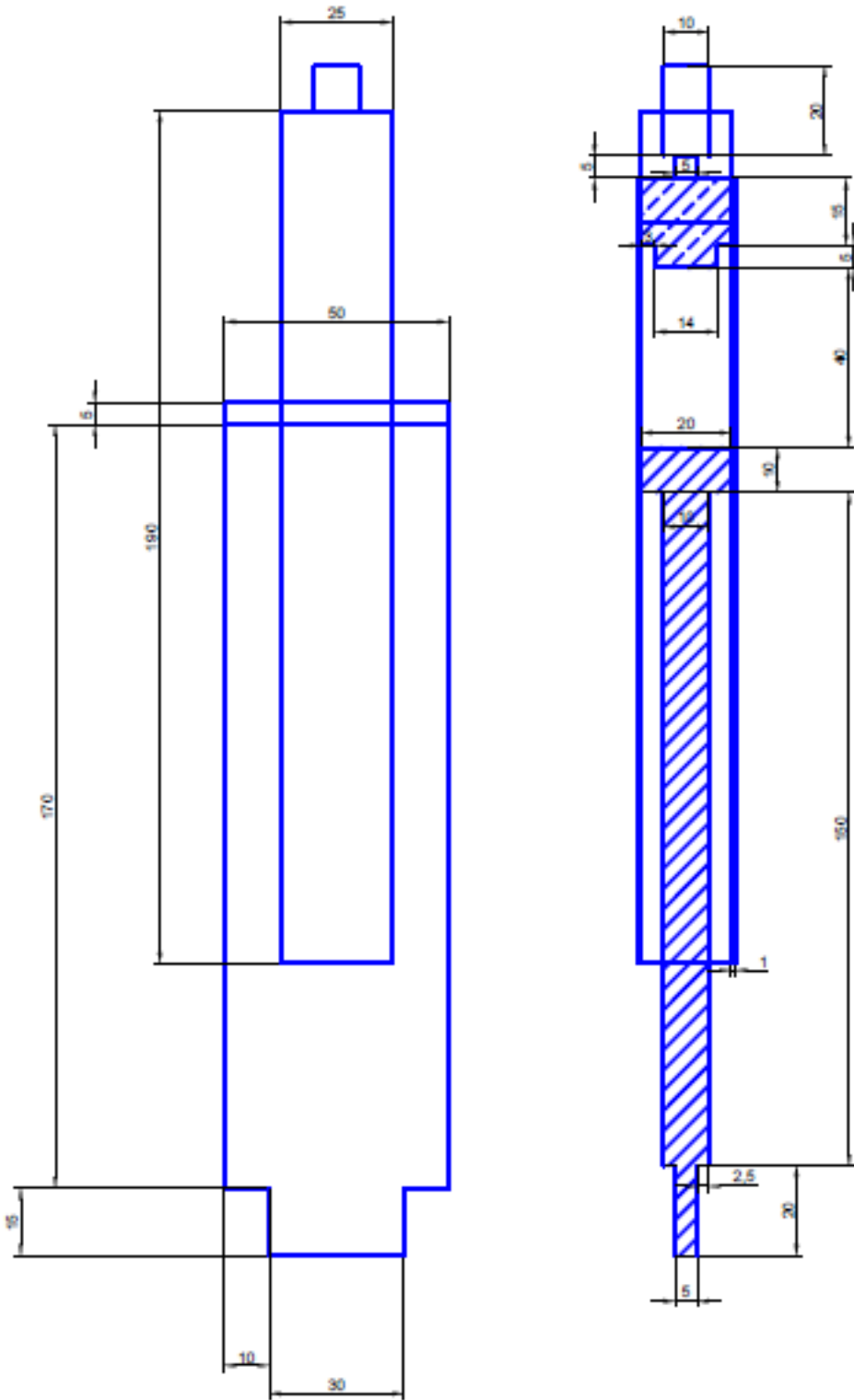
Evolución de los primeros conceptos dados los requerimientos de materiales y función.
Fuente: Elaboración propia.



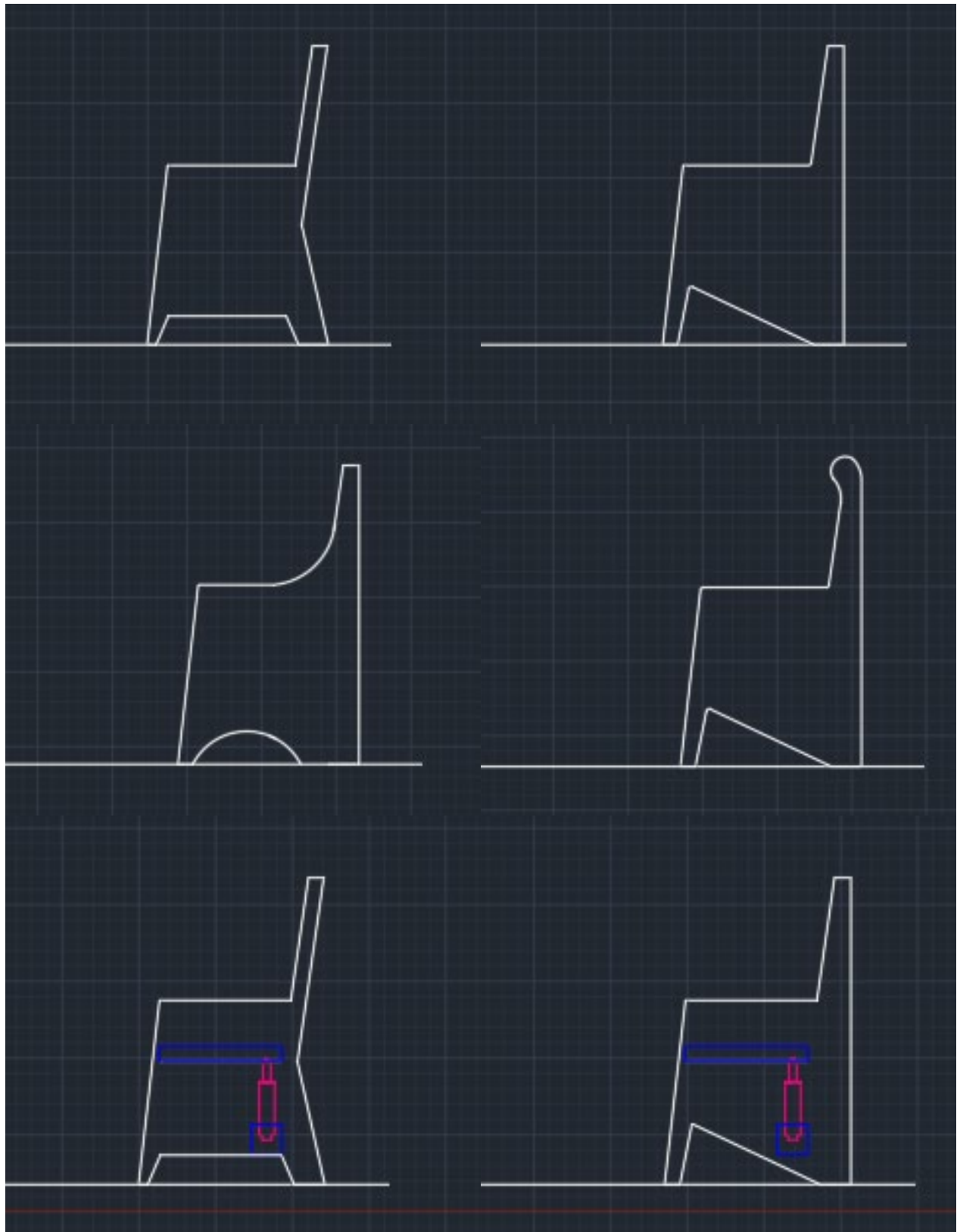
Diseño seleccionado para presentarse como una posible solución. Esta configuración se descartó debido a que el mecanismo central funcionaba mediante un pistón neumático de importación que elevaba el costo final del producto. Fuente: Elaboración propia.



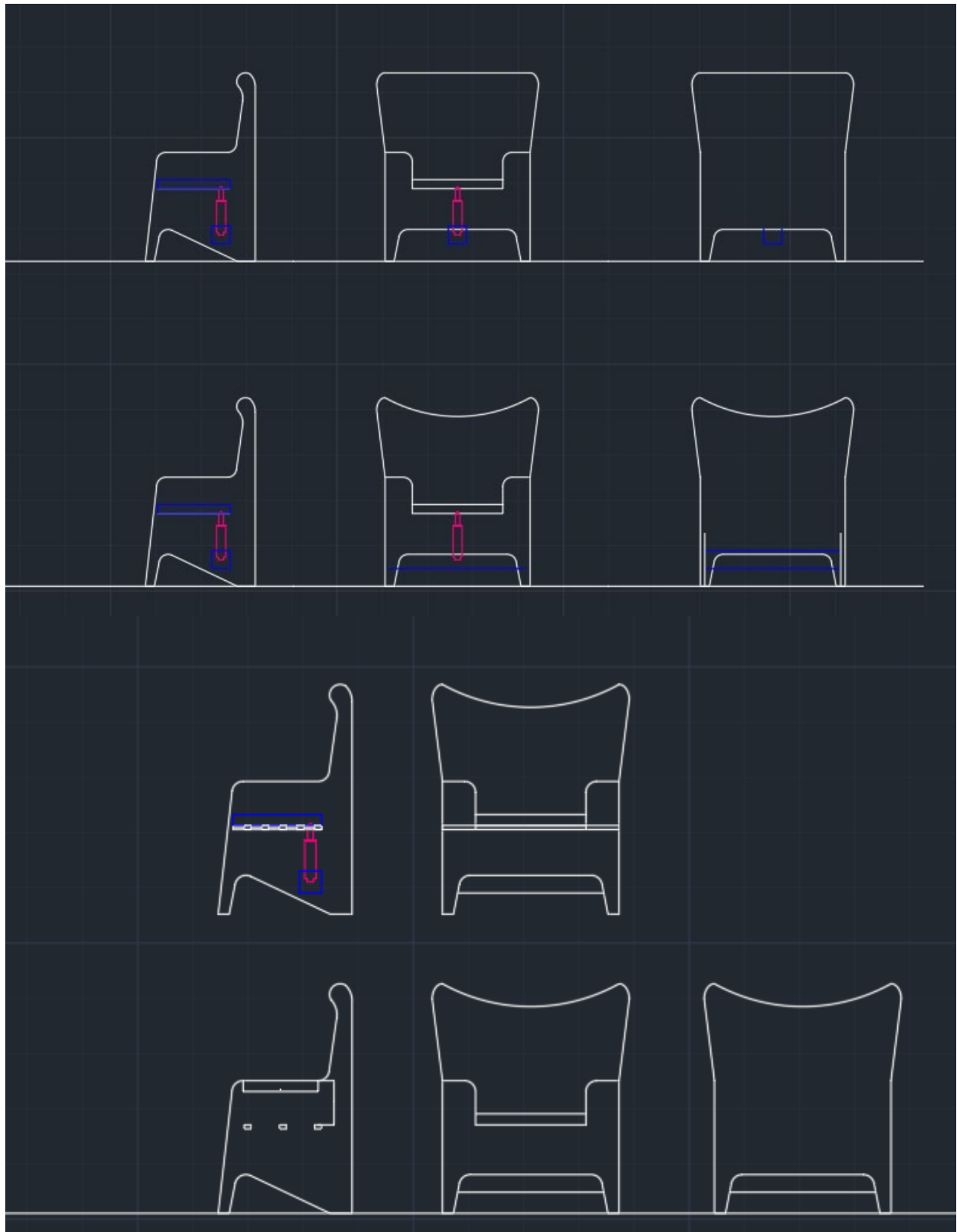
Trazos y esquemas en CAD contemplando la proporción del pistón seleccionado y la proporción del sillón.
Fuente: Elaboración propia.



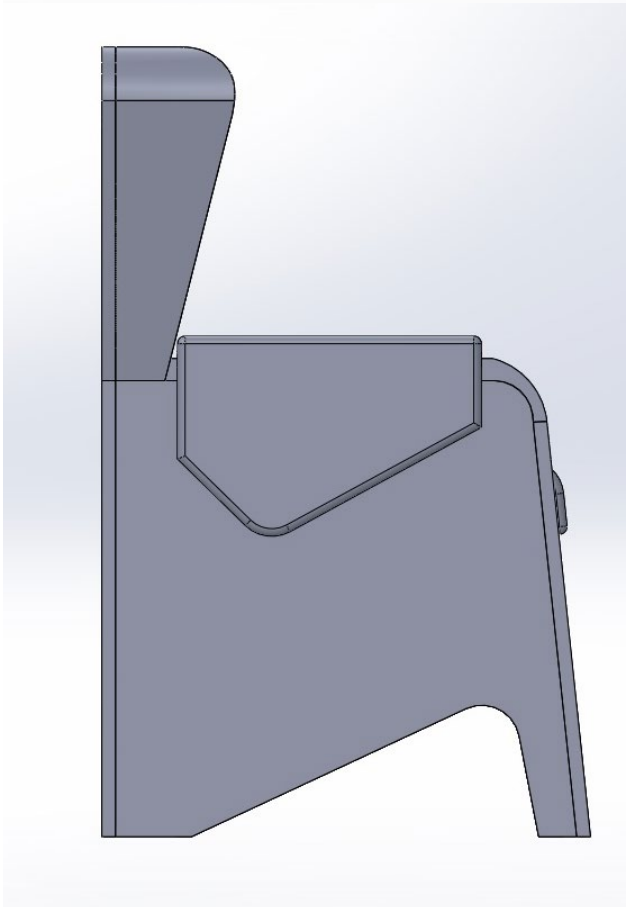
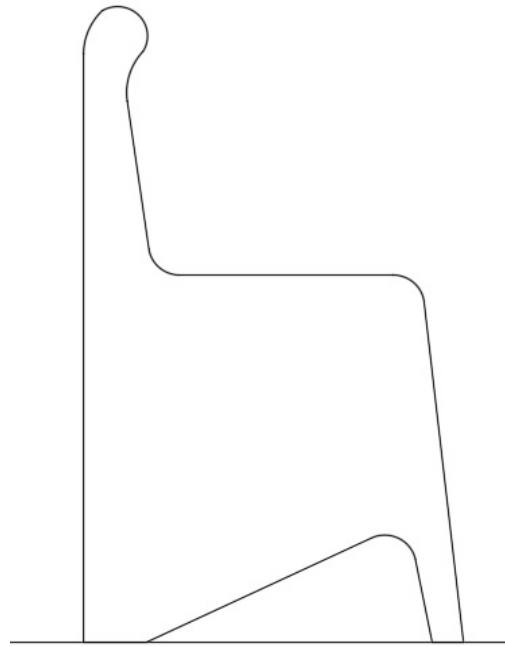
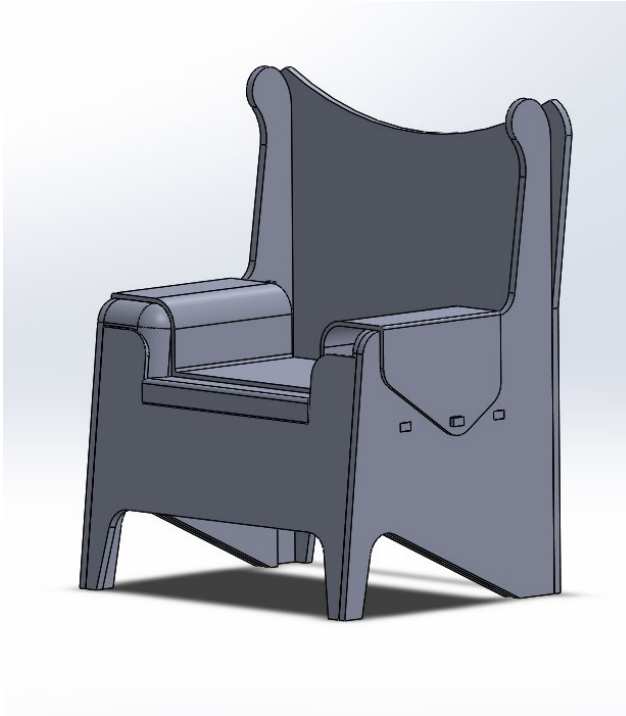
Esquemas en CAD contemplando la proporción de las piezas del nuevo pistón.
Fuente: Elaboración propia.



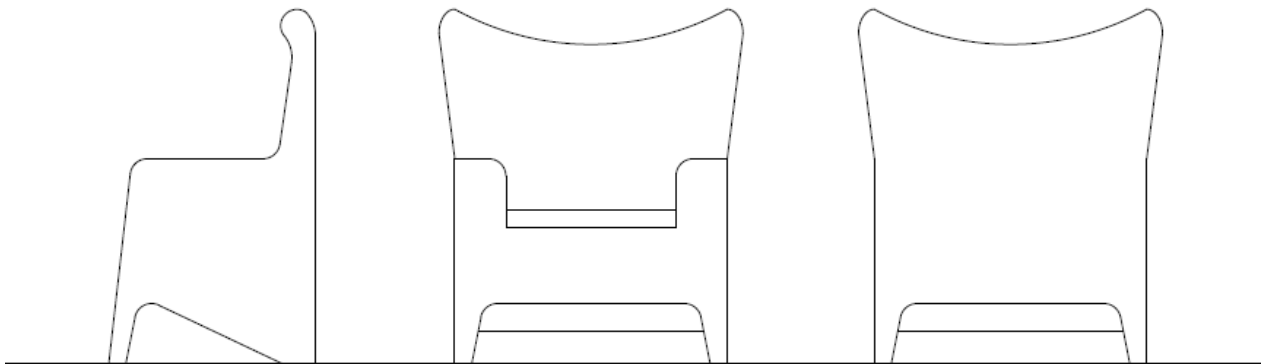
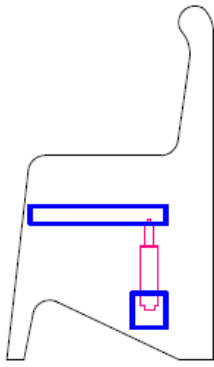
Trazos y esquemas en CAD jugando con los detalles de la configuración formal.
Fuente: Elaboración propia.



Esquemas de proporción, dimensionamiento y ubicación de los distintos elementos y piezas del sillón.
Fuente: Elaboración propia.



Modelados 3D para exploración formal y afinación de detalles.
Fuente: Elaboración propia.



Modelados 3D para exploración de detalles de ensamblaje.
Fuente: Elaboración propia.



Modelados 3D para exploración de materiales y paleta de colores.
Fuente: Elaboración propia.

7. Concepto final

Este capítulo está dedicado a la presentación del resultado final de este proyecto.

Acorde con la investigación, el objeto producto aquí desarrollado resultó de la relación y entendimiento entre el análisis y la creatividad en la búsqueda y aterrizaje de la solución del problema presentado en los primeros capítulos de esta tesis.

Cabe mencionar que el diseño cumple con el fundamento esencial del proyecto: brindar a la persona mayor mobiliario para postura sedente que sea un apoyo en su vida cotidiana y resuelva una problemática abandonada en cuanto a sus necesidades físicas, emocionales y sociales específicas.

Las prioridades del diseño, atendidas y guiadas por los requerimientos y restricciones cualitativas y cuantitativas, se abordaron y concluyeron de forma tal que hubiese una convivencia armónica en todo el conjunto, es por esto que aunque se intentó cuidar cada requerimiento específico, dada la naturaleza del proyecto y de ser este el primero en su categoría, se tuvieron que priorizar algunos elementos por sobre otros, siendo los segundos aquellos que no incidían en una parte absolutamente esencial del propósito.



7.1 Concepto y propuesta de valor

El concepto generador de este proyecto es mobiliario para postura sedente que funcione como apoyo durante la acción de levantarse-sentarse a la persona mayor, de forma tal que le permita ahorrar energía mediante la disminución de esfuerzo durante esta actividad. Derivado de esta concepción, el mobiliario seleccionado fue un sillón individual con posabrazos y orejas que en su interior presenta un mecanismo cuya pieza principal es un pistón neumático de efecto simple (pistón de silla de oficina).

La posición de reposo del sofá es con el asiento y los posabrazos inclinados hacia al frente, de manera tal que se disminuye la distancia entre el usuario y el mueble al aproximarse el primero para sentarse. Durante la posición de sentado, el pistón queda comprimido, y es hasta que el usuario busca levantarse que el pistón se activa de nuevo y ayuda en la disminución del esfuerzo de la persona mayor al sostenerla e impulsarla ligeramente durante esta acción (ver *7.3 Aspectos funcionales* y *7.5 Aspectos ergonómicos*).

Además de esta característica, el sillón cuenta con las dimensiones específicas a la antropometría del usuario, así como responde a algunas actividades que ahí se realizan como comer, tomar una siesta o realizar alguna actividad de ocio como ver la televisión, tejer o leer. Así como las dimensiones, los materiales y la configuración formal también fueron seleccionados de acuerdo a los gustos y preferencias de esta población.

En los apartados siguientes se presentan a detalle cada aspecto funcional, productivo, ergonómico y estético que hace de este sillón una pieza única en su especie, que atiende a una problemática particular sobre un usuario poco escuchado y que tendrá una relevancia cada vez mayor a nivel mundial.



7.2 Aspectos generales de diseño

El diseño de este objeto producto abarca una amplia cantidad de soluciones a distintos factores circundantes al mobiliario individual para postura sedente como un auxiliar durante la acción de levantarse, los cuales serán abordados de manera específica en los apartados siguientes.

Este apartado lo dedicamos a aquellos aspectos del diseño que son necesarios conocer a modo de introducción para tener una perspectiva general de la propuesta global del producto, de forma tal que se facilite la lectura de los siguientes apartados, procurando así una mejor comprensión del resultado final del proyecto.

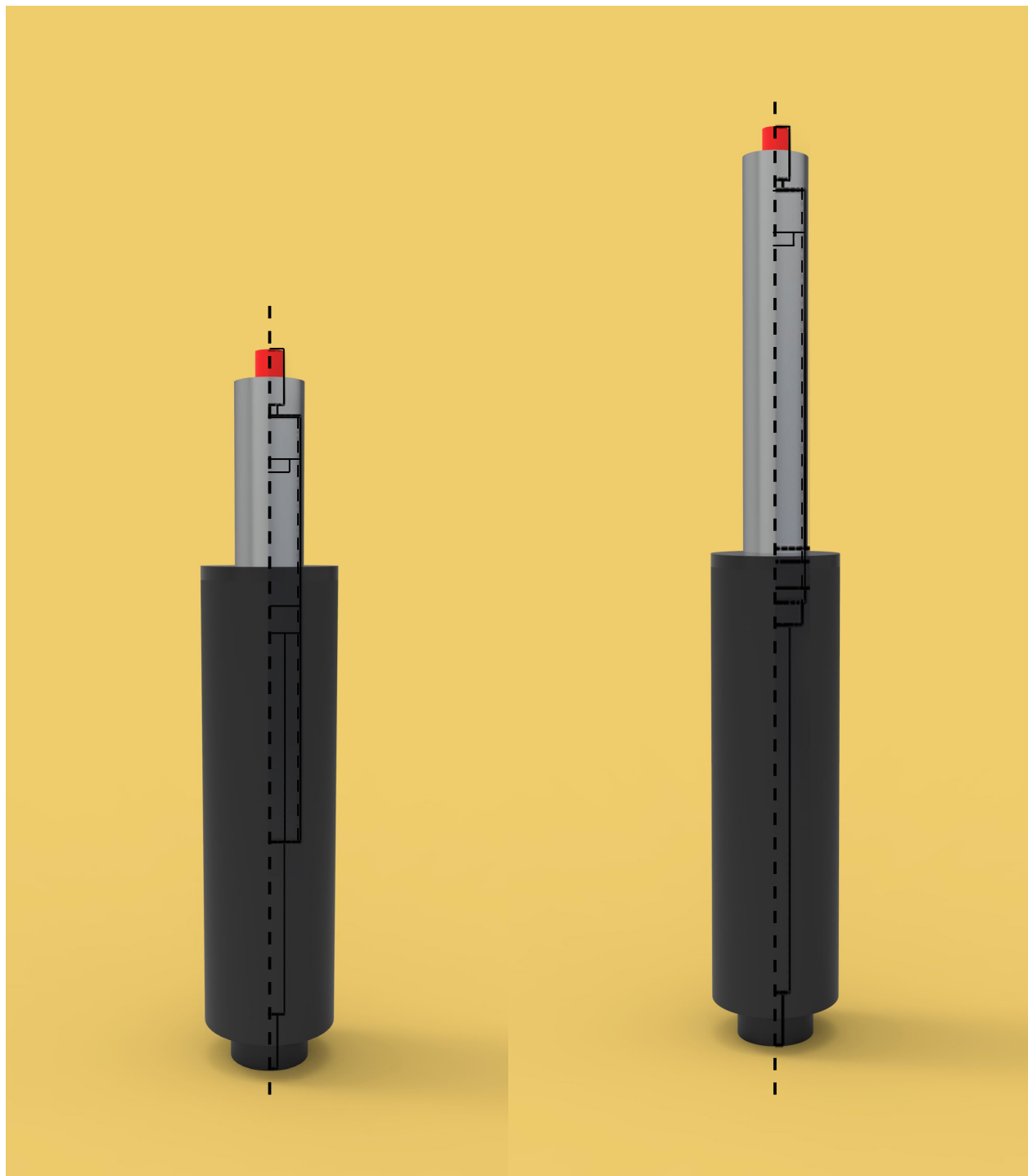
Como primer punto resalta que la solución brindada al objetivo de ayudar a la persona mayor durante la acción de levantarse mediante un sistema de apoyo, se lleva a cabo mediante un mecanismo que mueve al asiento y los posabrazos de su posición original de reposo horizontal a una posición inclinada hacia enfrente a 15° respecto a la horizontal.

El funcionamiento del mecanismo que articula la relación entre el asiento que se eleva e inclina con el marco del asiento que permanece estático y horizontal, se lleva a cabo mediante la pieza central del mecanismo: un pistón neumático de efecto simple, usualmente conocido por ser la pieza de las sillas de oficina que ayuda a modular la altura de las mismas.

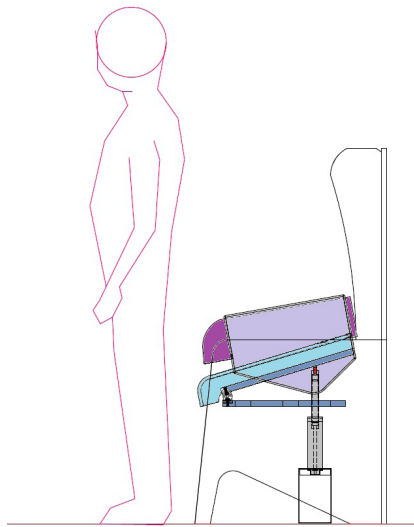
Se tomó la decisión de usar este elemento neumático para el mecanismo y no otro (como los resortes de compresión que resaltaron en la lluvia de ideas) debido a su comprobación de uso constante, frecuente y seguro que millones de oficinistas realizan diariamente.

En el diseño del sillón propuesto, el principio mecánico del pistón es el mismo que en la sillas de oficina: se utiliza un sistema basado en una máquina simple, la palanca, para presionar el botón del pistón y activar el mismo de una manera sencilla y con un esfuerzo mínimo. Este botón permite la apertura y cierre de la válvula interna del pistón lo que a su vez provoca la expansión o compresión del mismo.

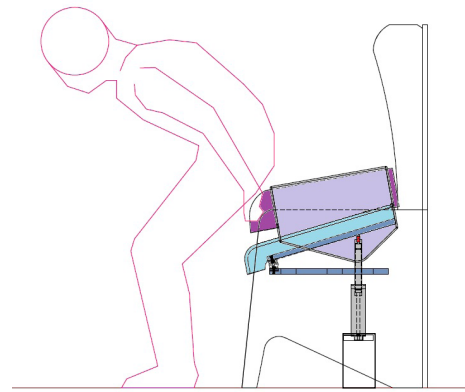
En la página siguiente se muestra un esquema de la diferencia entre el pistón cerrado o comprimido y el pistón abierto o expandido, que resulta en el elemento que moviliza el mecanismo y articula las piezas móviles del sillón para lograr el objetivo del proyecto.



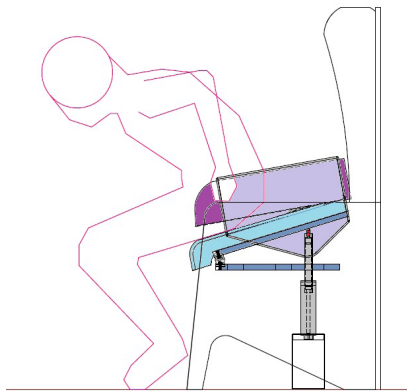
A continuación se presentan los esquemas generales de acción durante el uso principal del mueble, es decir, la secuencia de momentos de acuerdo a las posiciones que toma el usuario respecto al mueble y las acciones resultantes de esta relación, las cuáles se formularon de acuerdo al análisis durante la investigación. Secuencia de momentos. Posición de pie a sentado (momentos 1 a 4) y de sentado a de pie (momentos 5 a 8):



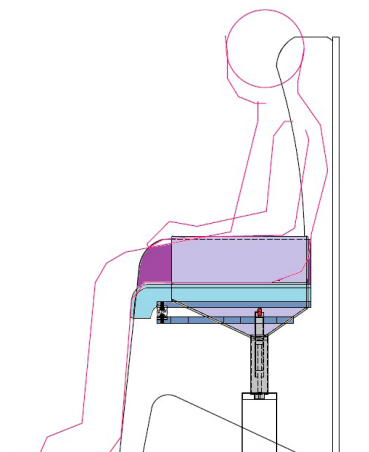
Momento 1



Momento 2



Momento 3



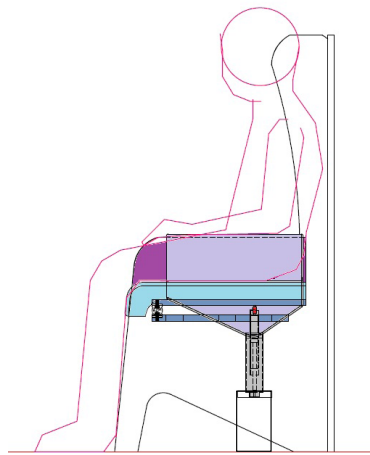
Momento 4

Momento 1: El usuario se aproxima al sillón quedando de espaldas a este. El accionador del mecanismo se encuentra en reposo. El asiento se encuentra levantado y en reposo.

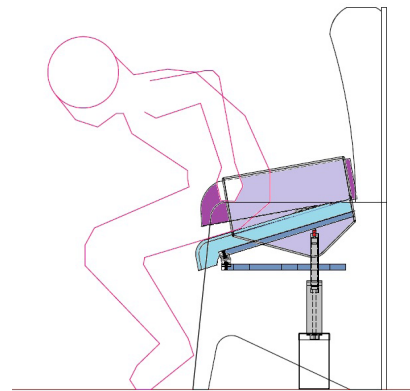
Momento 2: El usuario se apoya en los posabrazos de la silla (lo que activa el mecanismo). El usuario comienza a bajar su cuerpo para sentarse. El accionador se activa y libera el pistón lo que permitirá el descenso del asiento cuando se aplique peso sobre el mismo.

Momento 3: El usuario continúa apoyándose en los posabrazos y continúa bajando. El peso del usuario sobre el asiento provoca la contracción del pistón y por lo tanto el descenso del asiento.

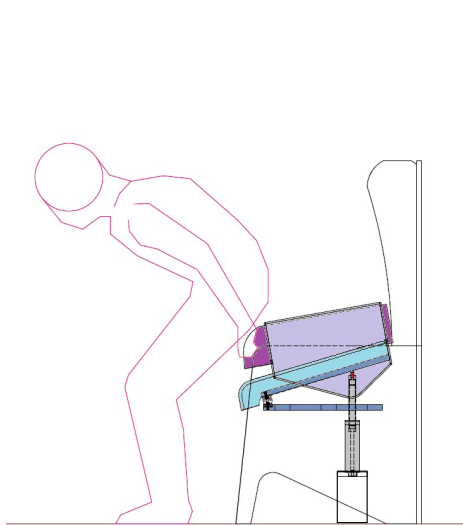
Momento 4: El usuario se encuentra sentado. El accionador del mecanismo se encuentra liberado y en reposo. El asiento se encuentra completamente en posición horizontal y en reposo.



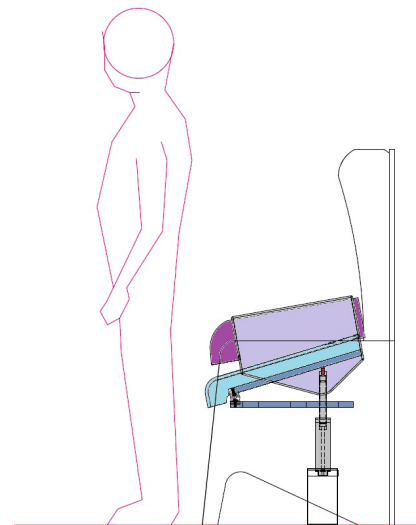
Momento 5



Momento 6



Momento 7



Momento 8

Momento 5: El usuario se encuentra sentado. El accionador del mecanismo se encuentra liberado y en reposo. El asiento se encuentra completamente en posición horizontal y en reposo.

Momento 6: El usuario se apoya en los posabrazos de la silla y comienza a levantarse. La disminución progresiva del peso del usuario sobre el asiento va permitiendo la extensión del pistón y este a su vez provoca el levantamiento progresivo del asiento.

Momento 7: Llegado el momento en que el cuerpo del usuario (y por lo tanto el peso del mismo) dejen de estar en contacto con el asiento, este último se encontrará levantado y en reposo.

Momento 8: El usuario se encuentra de pie. El accionador del mecanismo se encuentra liberado y en reposo. El asiento se encuentra completamente levantado y en reposo.

7.3 Aspectos de función

La funcionalidad del sillón está determinada por las actividades que el usuario realizará con él o gracias a él. En este caso específico la función del mueble es ayudar a la persona mayor durante la acción de sentarse y levantarse. Para este fin el sillón cuenta con un mecanismo interno que levanta el asiento y los posabrazos de forma tal que quedan en un ángulo (15°) que permite al usuario la aproximación y cercanía al mueble mucho antes de lo habitual, lo que le permite tener un soporte confiable durante más tiempo al realizar la acción sin depender de algún artefacto extra como un bastón o de una persona auxiliar como una enfermera o un familiar.

Tanto los posabrazos como el asiento cuentan con una estructura de triplay que permite el soporte para la transmisión del esfuerzo con una sensación de estabilidad y seguridad, mientras que el mecanismo sustentado en el pistón trabaja a una aceleración de 0.044 metros por segundo cuadrado, lo que representa un movimiento suave y sutil para evitar sobresaltos, pérdida de equilibrio, mareos o vértigo.



Imágenes representativas del apoyo corporal durante el momento 2 y 7 de la acción de pie a sentado y viceversa, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.



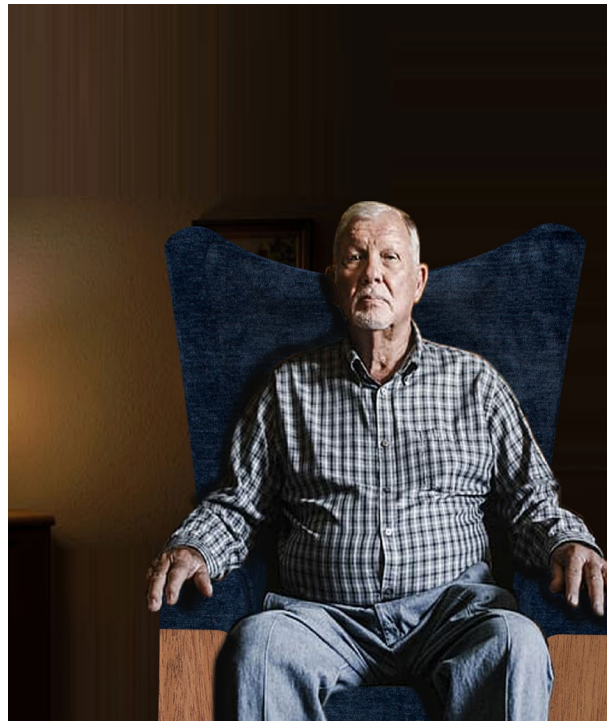
Otras actividades realizadas en el sillón durante la postura sedente o de reposo son las enlistadas a continuación y representadas con las siguientes imágenes:

- Actividades recreativas y de ocio como el tejido, bordado, la lectura o ver el televisor.
- Actividades de descanso como el reposo o tomar una siesta.
- Actividades semiactivas como comer, tomar un café o conversar.

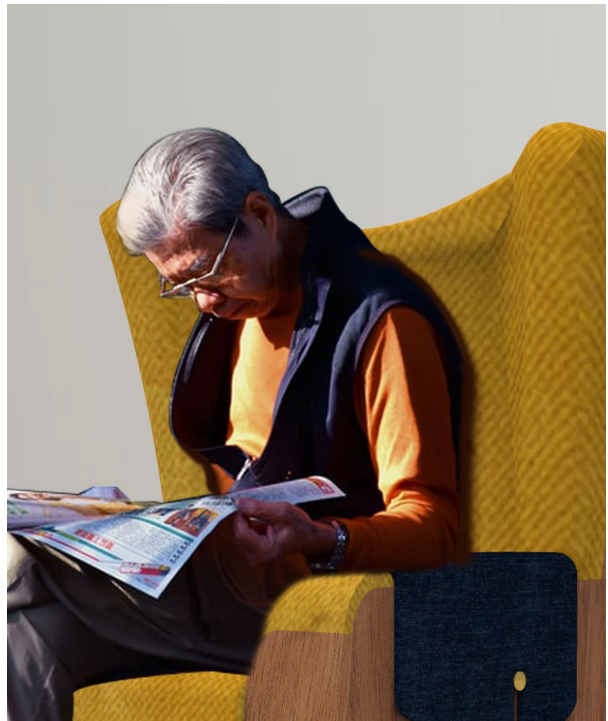
El sillón responde a estas actividades de forma tal que el usuario mantenga una posición cómoda y estable: el mueble brinda apoyo lumbar para ayudar a la columna vertebral y la musculatura a soportar el peso del propio usuario, apoyo cervical para el soporte de la cabeza generando preferencia por mantener una buena postura durante la actividad. Igualmente el apoyo de los posabrazos funciona para recargar los antebrazos o los codos durante las distintas actividades, siendo un soporte cómodo gracias al acolchado de su superficie.

En actividades como las siestas, el sillón brinda soporte para la cabeza mediante las "orejas" que sostienen de manera suave la cabeza que tiende a caer lateralmente. Los posabrazos ayudan brindando un límite espacial lateral el cual evita que, una vez relajado o en un sueño profundo, el cuerpo se caiga al suelo.

Durante las distintas actividades el usuario siente el confort del sofá alrededor de su cuerpo debido a los materiales seleccionados: terciopelo y nido de abeja (algodón) en el exterior, con espuma de poliuretano de alta y baja densidad en el interior, lo que provoca una sensación de suavidad, y brinda soporte junto con la sensación de acolchamiento.



Imágenes representativas de algunas actividades posibles que se realizan las personas mayores en el sillón. Fuente: Elaboración propia.



Imágenes representativas de las algunas actividades posibles que se realizan las personas mayores en el sillón. Fuente: Elaboración propia.

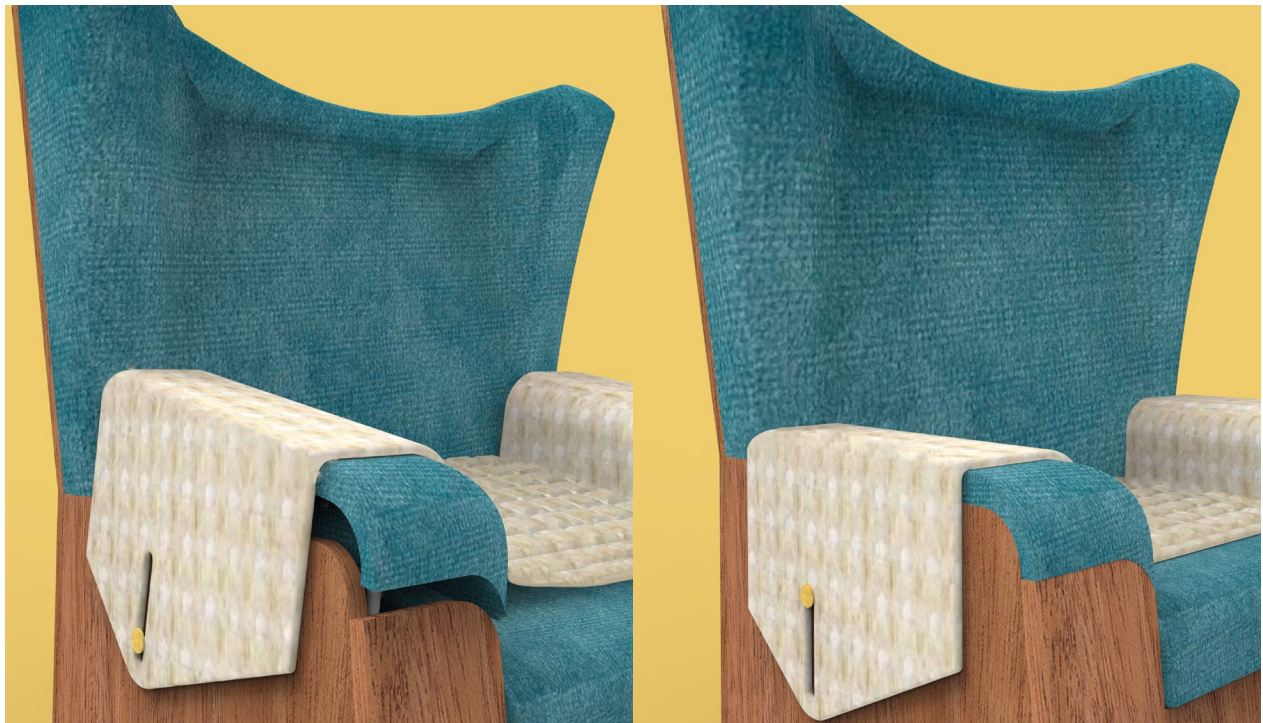


Imagen representativa de una persona mayor tomando una siesta en el sillón, el cual brinda soporte lateral mediante los posabrazos y las orejas. Fuente: Elaboración propia.

El sofá cuenta con un accesorio desmontable cuya función principal es proveer al usuario de una superficie acogedora, flexible, suave y cómoda, que se puede quitar, lavar en casa, secar al sol y volver a colocar sobre el sillón. Este "asiento lavable" resulta útil en caso de tener algún accidente, como derramar café sobre el sillón, ya que se puede echar a lavar, evitando gastos innecesarios en el lavado de todo el tapizado mediante un servicio externo y de paga. Igualmente en caso de comer en el sofá y que se rieguen restos de alimentos, este accesorio se puede quitar, sacudir y volver a poner, asegurando así una mayor y mejor limpieza e higiene sobre este mueble.

Para realizar esta acción de una forma intuitiva y sencilla, el accesorio cuenta con un ojal alargado que permite su manipulación, tanto al quitarse como al ponerse. Por el lado complementario, el mueble cuenta con un tornillo de cabeza redonda (1 pulgada de diámetro para facilitar su sujeción y visibilidad) que funciona como el "botón" que entrará en el ojal. Durante la acción de sentado-de pie y viceversa, el ojal alargado permite un recorrido sobre el botón de forma tal que el accesorio se mueve junto con el asiento y los posabrazos, respetando el movimiento.

El accesorio es una pieza simétrica para evitar confusiones durante su colocación.



Detalle del accesorio de asiento lavable y desmontable, donde se aprecia el ojal y el "botón" y cómo la pieza se mueve junto con el asiento y los posabrazos. Fuente: Elaboración propia.

El asiento lavable y desmontable recorre ambos posabrazos pasando por el asiento. Está tapizado con tela "nido de abeja" (algodón al 100%) que brinda una sensación de calidez y suavidad al tacto. Además enfatiza y protege las zonas de mayor uso y por lo tanto de mayor desgaste, siendo así que se puede reemplazar esta pieza una vez que ha terminado su vida útil, sin necesidad de reemplazar todo el mueble, lo cuál disminuye costos y también reduce el desperdicio de material y, por lo tanto, el impacto ambiental.



En la parte del asiento, este accesorio cuenta con un tapizado tipo capitoné, sencillo, sin la necesidad de usar botones, sino que se traza una cuadrícula y se realizan las puntadas de forma ortogonal. Este detalle provoca una textura visual más acogedora, resalta el área central de uso del mueble, y durante el reposo brinda una sensación de suavidad y acogimiento.



7.4 Aspectos de producción

El sillón fue diseñado de forma tal que se optimizaran los materiales y procesos productivos, teniendo como resultado un producto de baja producción con métodos de fabricación básicos y accesibles. Se minimizó lo más posible la variedad de materiales, así como el desperdicio del mismo, teniendo como objetivo un desperdicio máximo del 20% del material total. A continuación se presentan los materiales, sus procesos productivos, los esquemas de desperdicio y el método de armado, así como los costos y la propuesta de precio final al consumidor.



Detalle de vista explosiva donde se aprecian las piezas que componen el producto.
Fuente: Elaboración propia.

La pieza esencial con la que funciona el mecanismo es un pistón de efecto simple (también conocidos como resorte de gas). Esta es una pieza de venta comercial utilizada en la gran mayoría de las sillas de oficina para ajustar la altura del asiento de las mismas. Comercialmente suele venderse como una pieza de repuesto para cuando el pistón "original" de la silla ha concluido su vida útil.

A continuación se presenta la ficha técnica del pistón utilizado. Esta ficha se tomó de *Bookstore: soluciones de oficina*, una empresa distribuidora de mobiliario y accesorios para oficina.

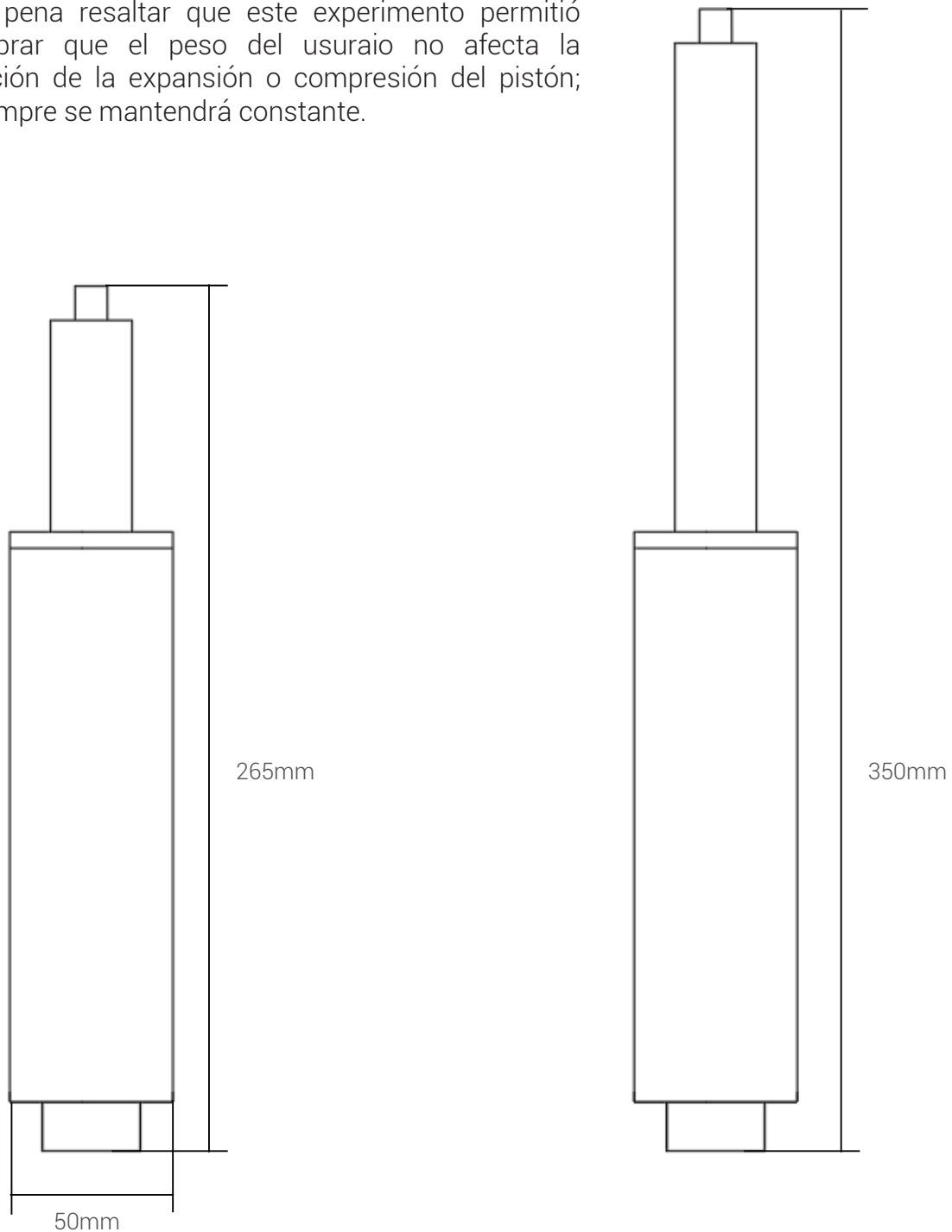
Modelo	GAS-SILLA
Ficha técnica	
Material	Acero
Mecanismo	Neumático
Color	Negro
Diámetro	50 mm
Uso	Repuesto de Silla de Oficina
Origen	Importado
Altura	265 mm a 350 mm
Certificación	Clase 3 soporta 150 KG



Cabe mencionar que la Certificación Clase 4 es el estándar en sillas *gamer* y de oficina de buena calidad, siendo este el grado más alto de resistencia y calidad, antes de la Clase 5, que es únicamente para tallas XXL y topes de gama.

Para calcular la aceleración con la que se comprime y expande el pistón, se realizó un ejercicio experiemntal con dos sujetos de dos pesos distintos (sujeto 1: 67kg; y sujeto 2: 43kg), donde se cronometró el tiempo en que el pistón se comprimía en su totalidad, obteniendo como resultado un tiempo promedio de 1.50 segundos por metro, lo que nos resulta en una aceleración de 0.044 metros por segundo cuadrado.

Vale la pena resaltar que este experimento permitió comprobar que el peso del usuraio no afecta la aceleración de la expansión o compresión del pistón; esta siempre se mantendrá constante.



Pistón de efecto simple. Dimensiones generales.
Fuente: Elaboración propia.

En lo respectivo a los ensambles, el producto presenta distintos tipos al igual que diferentes formas de unión (mecánicas y químicas). Los ensambles se eligieron por el tipo de material y sus procesos productivos, aprovechando sus características para obtener un ensamblaje y uniones resistentes, duraderas y útiles.



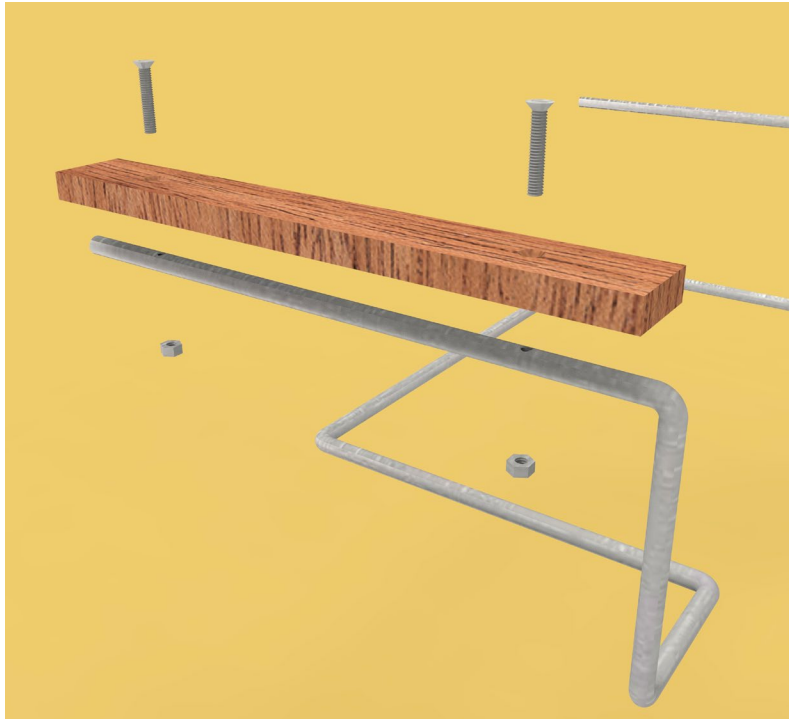
Los ensambles de las piezas de triplay con piezas de triplay se proponen a media caja con el principio de caja y espiga; y para asegurar el ensamble de las mismas se aplica resistol blanco para obtener una unión química.

Estos tipos de ensambles los encontramos entre las piezas de triplay laterales con la frontal y con la posterior.



En este otro ejemplo, podemos observar que los ensambles también son de caja y espiga, con la diferencia, de que el corte de la caja atraviesa el material en su totalidad. De esta forma las piezas de soporte (el marco del asiento y el travesaño del pistón) obtienen un doble apoyo, proporcionando así mayor resistencia, estabilidad y durabilidad.

En los ensambles entre piezas de triplay con piezas de metal, se utilizan uniones mecánicas.



En este ejemplo, la barra que sirve para accionar el pistón se cubre en su parte superior con una pieza de triplay que brinda mayor apoyo al usuario durante la acción de levantarse y sentarse, así como el apoyo durante la postura de reposo. Esta pieza se une a la barra mediante dos tornillos con sus respectivas tuercas, atravesando el triplay y la barra previamente barrenados.



En la parte del asiento, también se utilizan uniones mecánicas entre el triplay y la placa de acero: los tornillos unen, junto con las tuercas, la placa metálica al triplay previamente barrenado y avellanado. Cabe mencionar que mediante el proceso de corte CNC con router, en la pieza de triplay se vaciaron las cajas que reciben las placas metálicas.

Podemos también observar la unión del balero con la placa metálica, en este caso, el ensamble se realiza a presión.

En el interior del sillón encontramos más ensamblajes mediante uniones mecánicas, los cuáles fueron determinados por el tipo de materiales y el uso que estos tendrían.



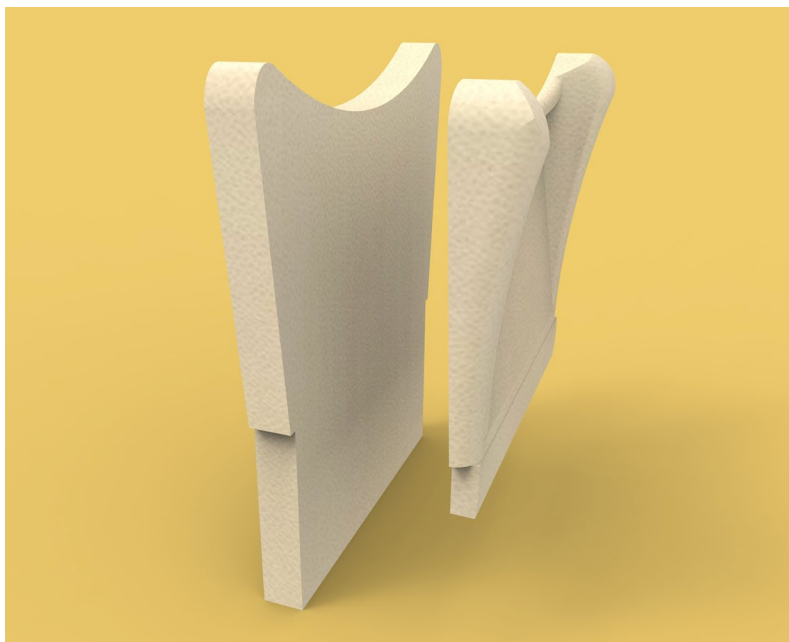
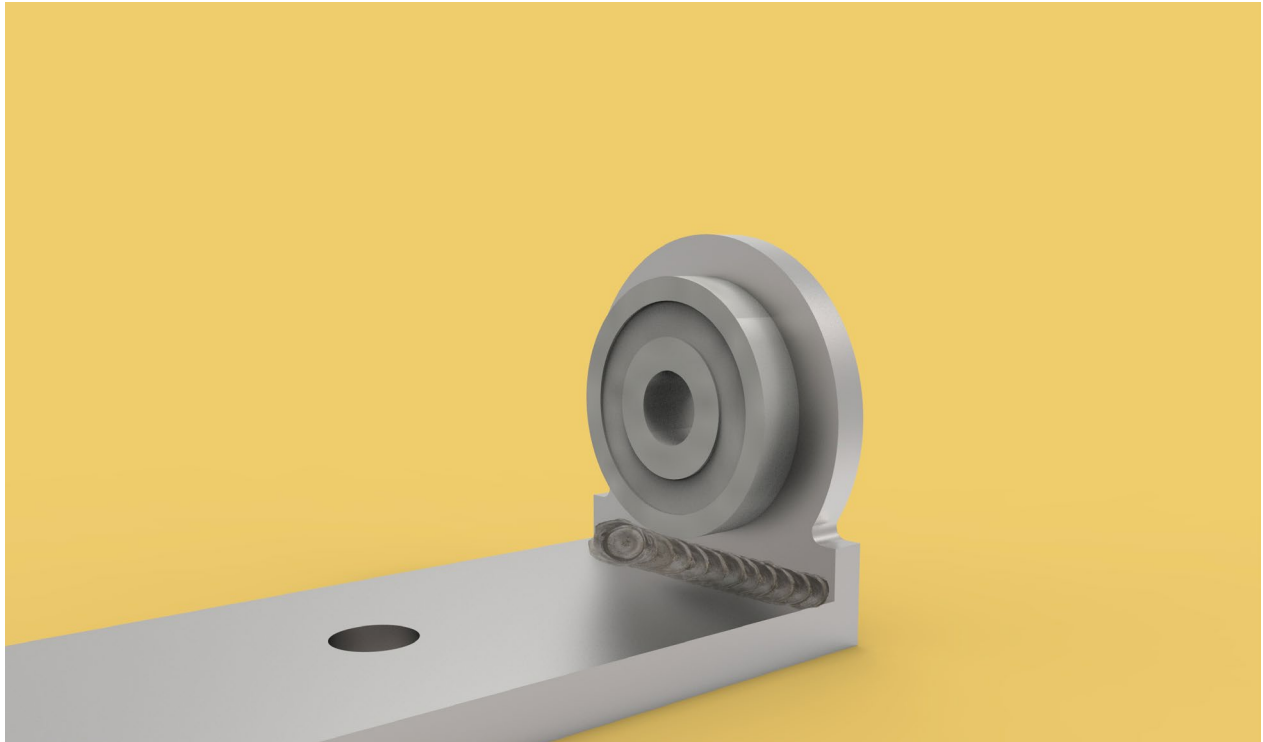
En este detalle observamos otro ensamblaje de piezas, donde al igual que en el ejemplo anterior las placas metálicas con el balero son unidas mediante tornillos y tuercas.

Aquí vemos también el ensamblaje de la placa de nylon sobre el marco de triplay que previamente fue barrenado y en el que se vació la caja que posiciona dicha placa.



Un aspecto importante es la unión entre el marco del asiento con la base del asiento que será tapizado. En este detalle observamos que la unión se realiza mediante el eje de acero que funge también como eje de rotación para el movimiento del asiento. Precisamente la placa de metal que soporta a los baleros, se apoya sobre la placa de nylon para obtener la resistencia necesaria contra el desgaste que genera el movimiento por uso constante.

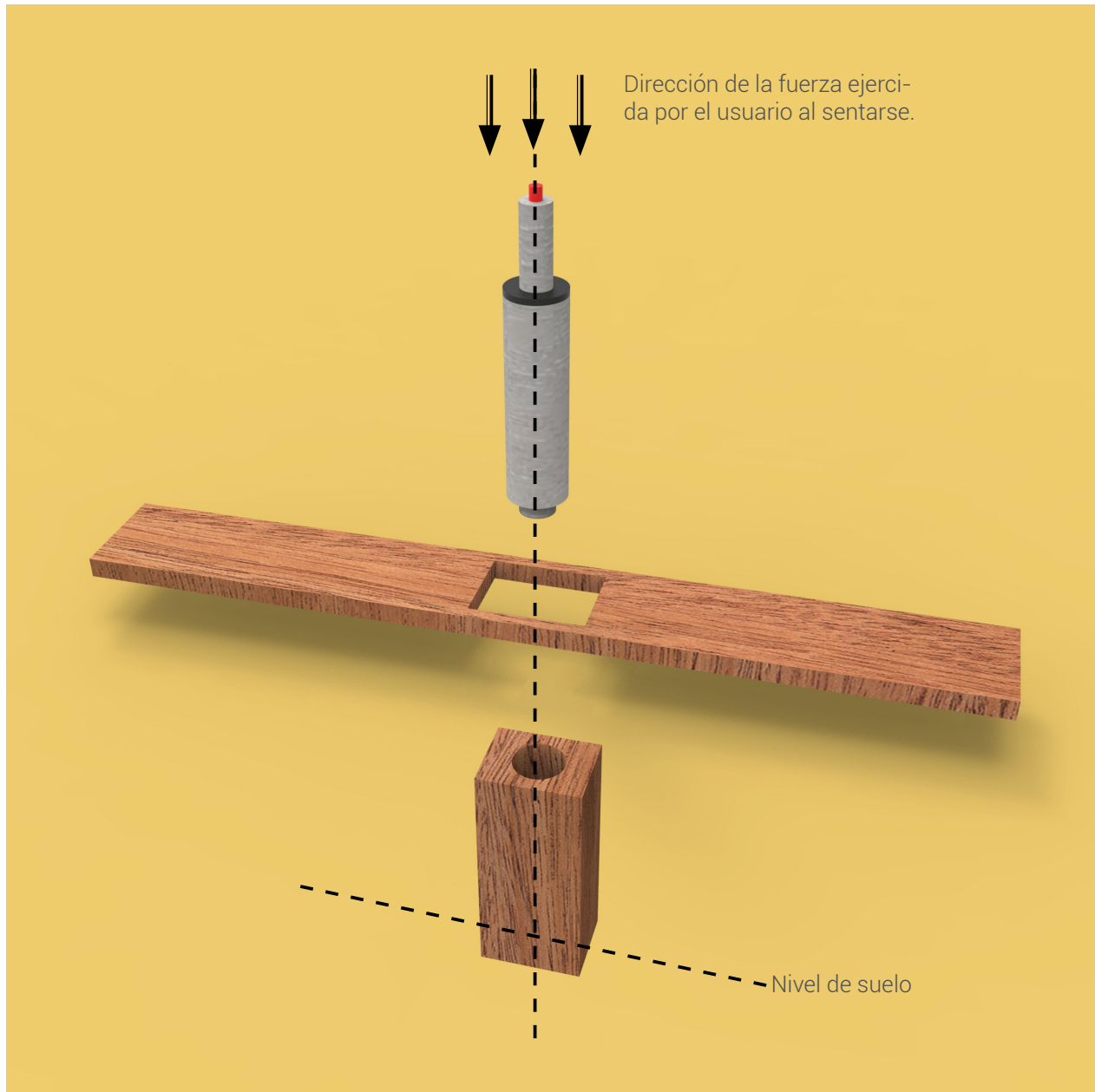
En las uniones entre piezas metálicas, como es el caso de la placa de acero barrenada con la guía para el balero, la unión se realiza mediante el uso de soldadura por arco de tungsteno por gas.



Dado el espesor requerido para algunas piezas de acojinamiento, son necesarias las uniones entre dos o más piezas de poliuretano, las cuales se realizan mediante una unión química usando cemento adhesivo para poliuretano.

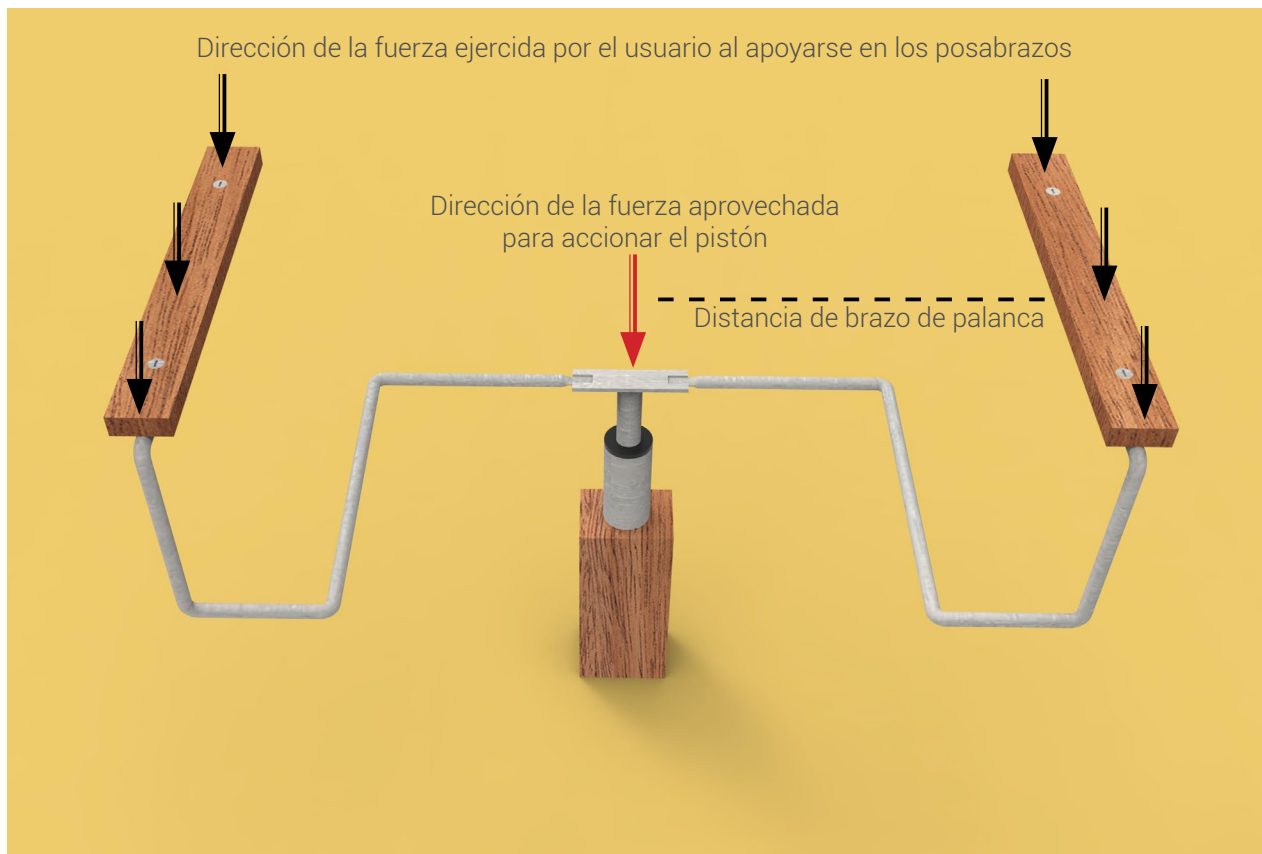
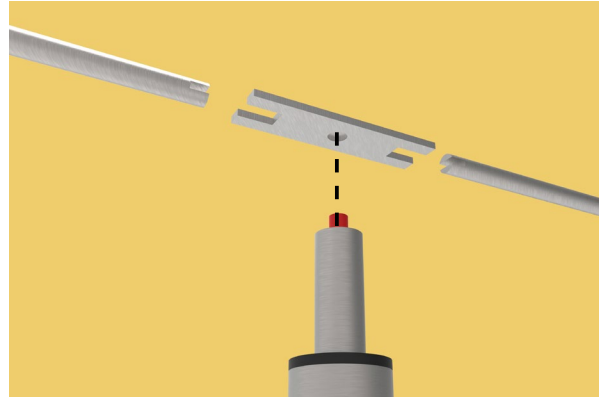
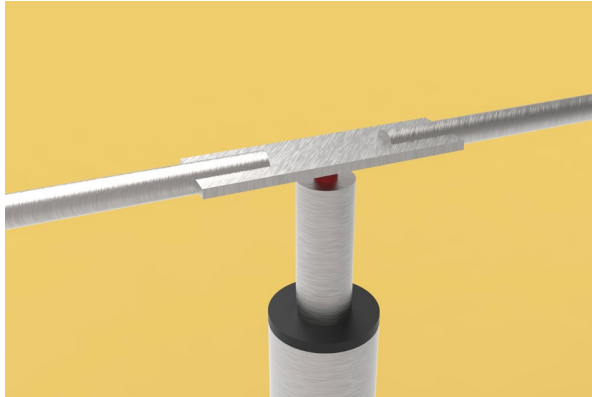
En esta imagen podemos observar las piezas del respaldo cortadas y que posteriormente serán unidas y se realizará el tapizado de las mismas ya como una sola pieza.

En lo respectivo al soporte del pistón, se propone un listón de madera maciza asentado en el piso y barreado a dos profundidades y a dos diámetros distintos, de forma tal que el pistón se ensamble de manera firme y sólida, sin necesidad de usar uniones mecánicas o químicas: mediante la fuerza de gravedad, el uso constante y la precisión de los barrenos se produce un ensamblaje ajustado y funcional. El listón de madera además ayuda a que la fuerza ejercida por el usuario al sentarse sea transmitida directamente al suelo. Cabe mencionar que el travesaño que se utiliza, no es una pieza estructural que reciba cargas: su función únicamente es proporcionar una guía que mantenga en una posición exacta al listón y, por lo tanto, al pistón.



Esquema de ensamblaje y transmisión de la fuerza ejercida por el usuario al sentarse.
Fuente: Elaboración propia.

Es preciso señalar que la acción del pistón es detonada mediante el principio mecánico de la máquina simple de "palanca": al ejercer una fuerza vertical sobre los posabrazos, ésta se transmite al botón accionador del pistón mediante el recorrido de la barra. La longitud de la barra facilita la disminución del esfuerzo requerido para accionar el botón. La barra se une mediante una pieza de acero troquelada y barrenada que funciona como guía al botón del pistón, asegurando así que éste último se presione y pueda permitir la compresión o expansión del pistón.



Esquema del mecanismo interno del sillón donde se observa la transmisión de la fuerza ejercida por el usuario al sentarse y utilizar los posabrazos como apoyo y detalles de dicho ensamble.
Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presentan los materiales y procesos utilizados para las distintas piezas que se utilizan para el sillón, así como el aprovechamiento de los mismos.

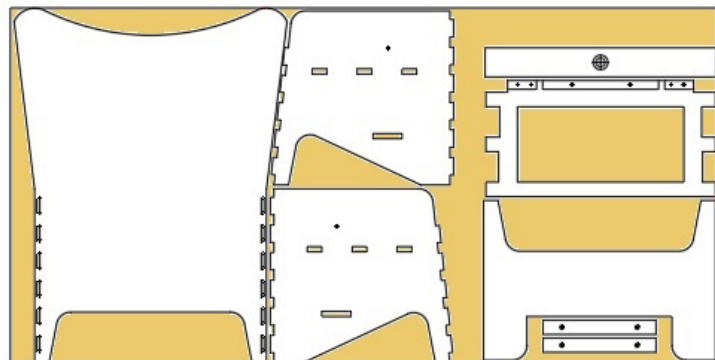
Material: **Tablero de triplay de 18mm de Tzalam.**

Procesos: 1. Corte por router de control numérico por computadora de 3 ejes. Brocas de 1/2 y 1/4 de pulgada. 2. Pegado / ensamblado.

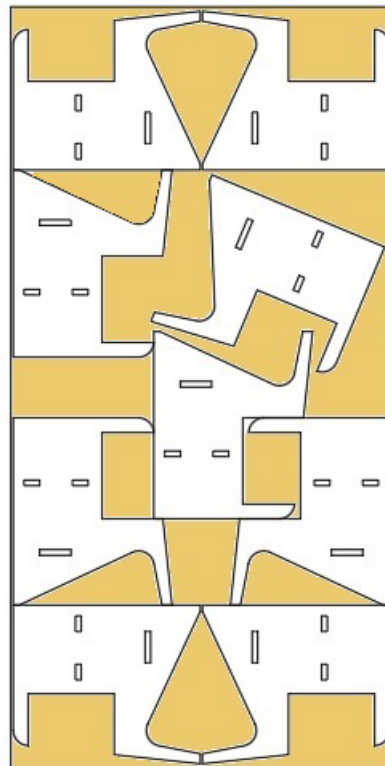
Este material se escogió por ser de un precio más accesible que la madera maciza, presentando una resistencia mayor y sin sacrificar el valor estético visual y táctil.

Los procesos se escogieron de acuerdo al material y por su simplicidad en la reducción de los pasos de corte, pegado, ensamblado. Cabe mencionar que cada vez es más común que los pequeños y medianos talleres que trabajan con madera cuenten con maquinaria de router CNC, así que aquí también se abre la oportunidad de manufactura para estos productores.

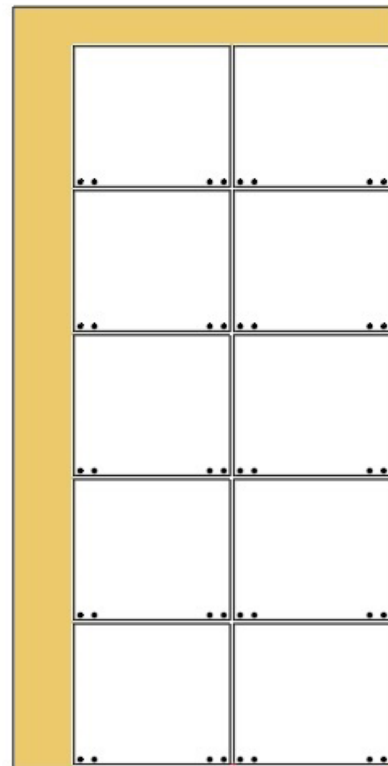
En el primer tablero (1.22m x 2.44m) se acomodan las siguientes piezas: Respaldo, laterales exteriores, soporte de pistón, marco del asiento, frontal exterior, teniendo un desperdicio del 29%.



En un segundo tablero (1.22m x 2.44m) se acomoda 9 piezas laterales interiores, alcanzando para la producción de 4.5 sillones por tablero. Se tiene un desperdicio del 40%.



En el tercer tablero (1.22m x 2.44m) se acomoda 10 piezas base para el asiento, alcanzando para la producción de 10 sillones por tablero. Se tiene un desperdicio del 20%.



Material: **Listón de madera maciza de pino de primera 4"x4"x8ft.**

Procesos: 1. Cepillado. 2. Corte. 3. Barrenado. 4. Enchapado

Al ser utilizado para una pieza estructural que recibe la carga de la fuerza del usuario al sentarse, este material se escogió por su calidad, precio, resistencia y peso. Se propone colocar chapa de Tzalam para que armonice con el resto de piezas que integran al sillón, aunque sea un elemento interno.

Los procesos se escogieron de acuerdo al material.

De un listón salen 10 piezas de soporte para pistón, considerando una sierra de 3mm.

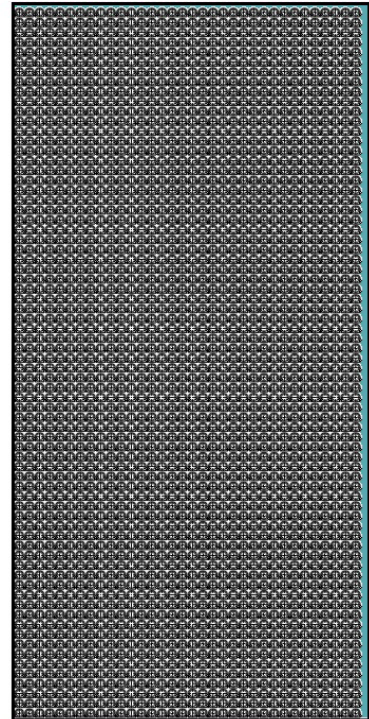
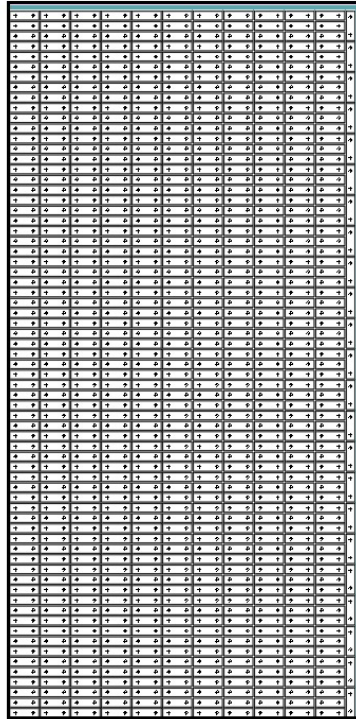
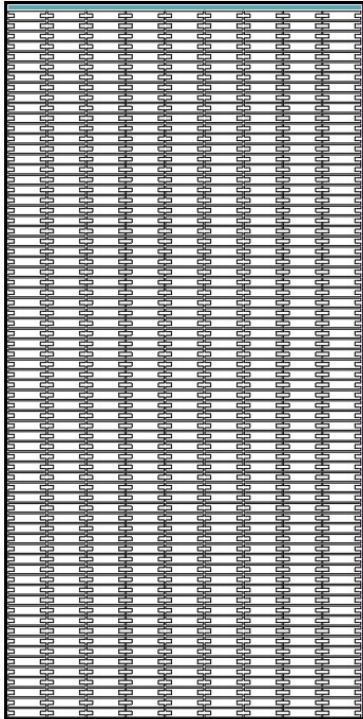


Material: **Placa de acero al carbón calibre 11 (3mm aprox.)**

Procesos: 1. Troquelado. 2. Soldado 3. Ensamblado con piezas mecánicas.

Este material se escogió por ser de un precio más accesible que el acero inoxidable presentando una resistencia excelente, y cuyo acabado no es significativo ya que las piezas producidas en este material son interiores, es decir, no se ven por el usuario ni el consumidor.

Los procesos se escogieron de acuerdo al material. Cabe mencionar que estos procesos suelen ser comunes en los talleres y fábricas productoras y maquiladoras de metales.



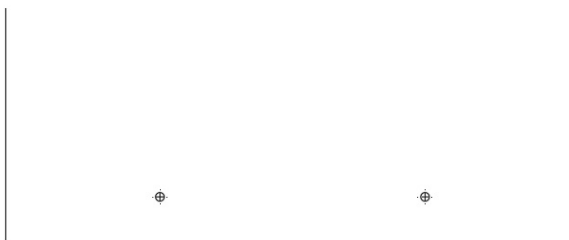
Se usan 3 placas, 1 por cada pieza a producir, obteniendo la siguiente producción:

Placa 1: Pieza para ensamble del tubular. 621 piezas por placa. Desperdicio: 0.1%.

Placa 2: Pieza para ensamble de asientos. 782 piezas por placa. Desperdicio: 3.45%.

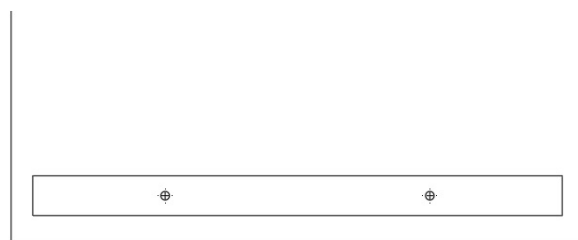
Placa 3: Pieza guía de balero y eje de rotación. 2448 piezas por placa. Desperdicio: 3%.

Los pasos para el troquelado de la placa 1 son los siguientes:



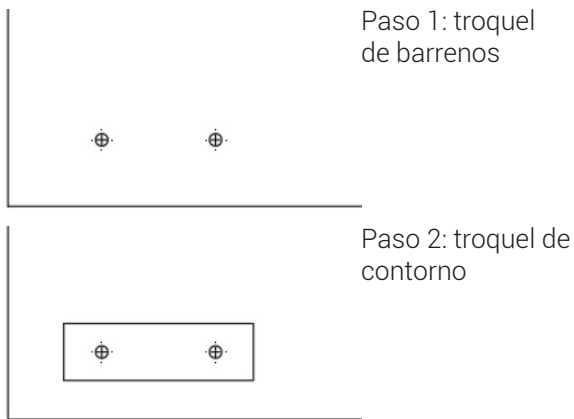
Paso 1: troquel de barrenos

Imagen ilustrativa

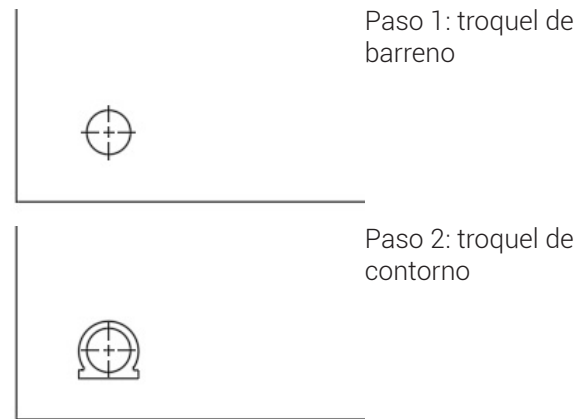


Paso 2: troquel de contorno

Imagen ilustrativa



Imágenes ilustrativas sin escala



Imágenes ilustrativas sin escala

Material: **Barra de acero al carbón 1/4"**.

Procesos: 1. Corte. 2. Ensamblado.

Este material se escogió por ser de un precio más accesible que el acero inoxidable presentando una resistencia excelente, y cuyo acabado no es significativo ya que la pieza va en el interior, es decir, no se ven por el usuario ni el consumidor. Los procesos se escogieron de acuerdo al material. Cabe mencionar que estos procesos suelen ser comunes en los talleres y fábricas productoras y maquinadoras de metales.

De 1 barra salen 8 piezas. Desperdicio: 5%

Material: **Barra de acero al carbón de 1/2"**

Procesos: 1. Corte. 2. Doblado 3. Soldado 4. Ensamblado con piezas mecánicas. Este material se escogió por ser de un precio más accesible que el acero inoxidable presentando una resistencia excelente, y cuyo acabado no es significativo ya que las piezas producidas en este material son interiores, es decir, no se ven por el usuario ni el consumidor.

Los procesos se escogieron de acuerdo al material. Cabe mencionar que estos procesos suelen ser comunes en los talleres y fábricas productoras y maquinadoras de metales.

De 1 barra de 6m. salen 4 desarrollos de pieza (2 sillones) y 12 piezas guía para el botón accionador (12 sillones), teniendo un desperdicio del 0.5%.

Material: **Placa de poliuretano de alta densidad de 10cm.**

Procesos: 1. Corte. 2. Pegado 3. Pespuntado 4. Tapizado.

Este material se escogió porque presenta la densidad necesaria para brindar soporte al usuario, así como disminuir el desperdicio de material de acuerdo al tamaño y proporción de las piezas.

Los procesos se escogieron de acuerdo al material. Cabe mencionar que estos procesos suelen ser comunes en los talleres de tapizado.

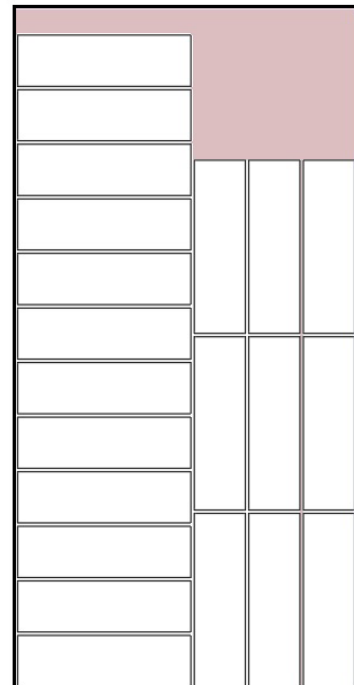
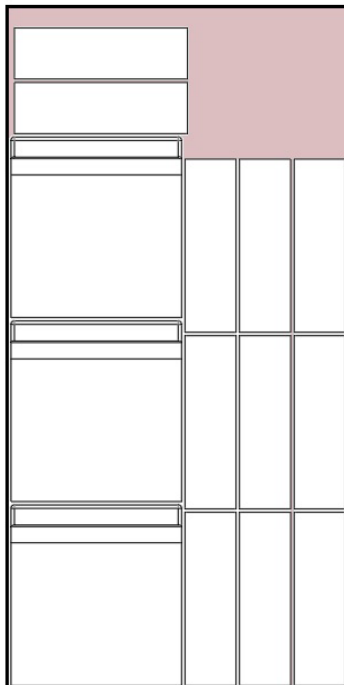
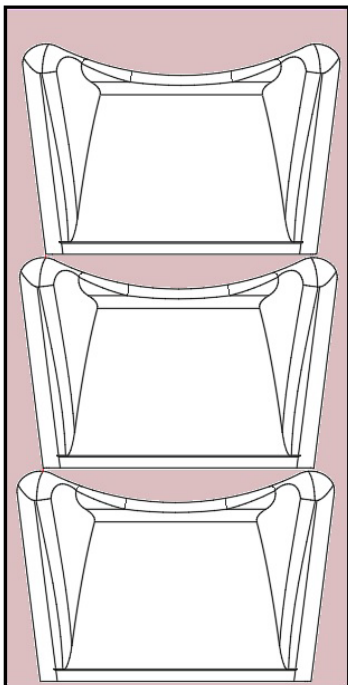
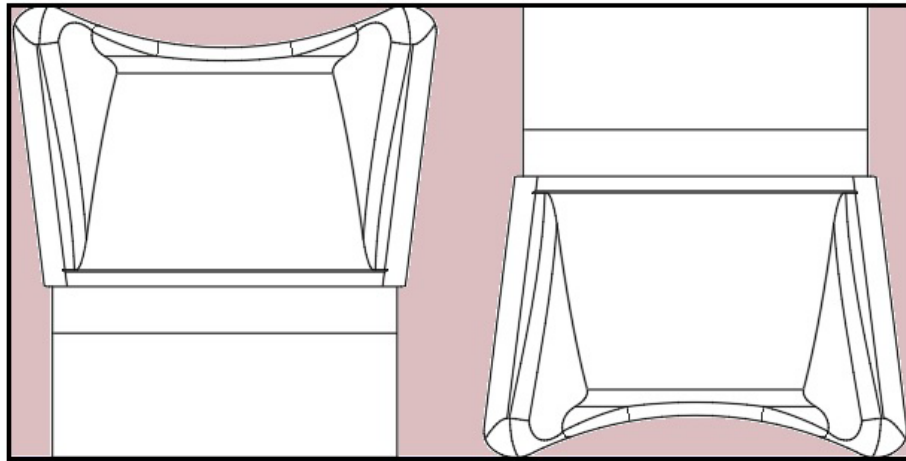
Se usan 3 placas de 1000mm x 2000mm:

Placa 1: Cojín de respaldo. 2 piezas por placa. Desperdicio: 21%.

Placa 2: Parte frontal del cojín del respaldo. 3 piezas por placa. Desperdicio: 25%

Placa 3: Asiento (3) y posabrazos (11). Desperdicio: 12%.

Se da la opción de usar una 4ta placa para la producción de 21 posabrazos con un desperdicio del 13%.

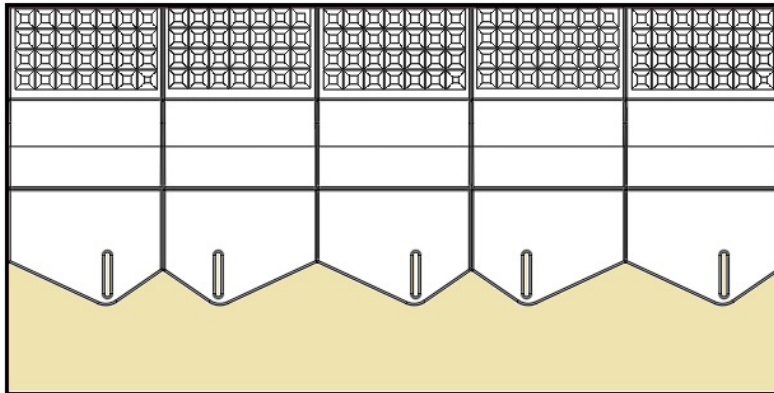


Material: **Placa de poliuretano de baja densidad de 2cm.**

Procesos: 1. Corte. 2. Pespuntado 3. Tapizado.

Este material se escogió porque presenta la densidad necesaria para brindar acogimiento al usuario, así como disminuir el desperdicio de material de acuerdo al tamaño y proporción de las piezas.

Los procesos se escogieron de a cuerdo al material. Cabe mencionar que estos procesos suelen ser comunes en los talleres de tapizado.



Se usan 1 placa de 1000mm x 2000mm, de donde salen 2.5 piezas para el sillón. Las piezas se partieron por la mitad para mejorar el aprovechamiento de material sin que esto afecte de forma estructural o aumente los pasos del proceso.

Material: **Terciopelo de 435gr. (100% poliéster)**

Procesos: 1. Corte. 2. Pespuntado 3. Tapizado.

Este material se escogió porque presenta la resistencia necesaria (martindale: 30,000 ciclos) para el uso cotidiano, así como presenta la textura táctil y visual adecuadas para el perfil del usuario. Los procesos se escogieron de a cuerdo al material.

Las piezas a tapizar con este material son el asiento, los posabrazos y el respaldo.



Material: **Nido de abeja de 420gr. (100% algodón)**

Procesos: 1. Corte. 2. Pespuntado 3. Tapizado. 4. Prelavado.

Este material se escogió porque presenta la resistencia necesaria (martindale mayor a 24,000 ciclos) para el uso cotidiano, así como presenta la textura táctil y visual adecuadas para el perfil del usuario, además de aportar suavidad, transpiración, calidez y posibilidad de lavado en casa.

Los procesos se escogieron de acuerdo al material. Cabe mencionar que estos procesos suelen ser comunes en los talleres de tapizado.

La pieza a tapizar con este material es el asiento lavable.

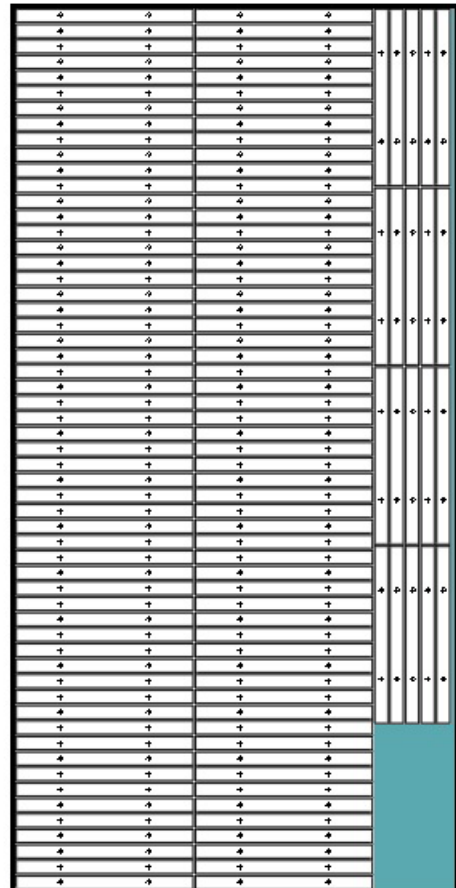


Material: **Nylon M (poliamida para maquinado)**










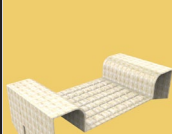
Procesos: 1. Corte. 2. Barrenado 3. Ensamblado con piezas mecánicas.










Este material se escogió porque presenta la resistencia mecánica, rigidez y dureza junto con una buena resistencia al desgaste. Los procesos se seleccionaron de acuerdo al material. Cabe mencionar que estos procesos suelen ser comunes en los talleres de metal mecánica.

En una placa de Nylon de 1220mm x 2440mm caben 134 piezas. Desperdicio: 3%.



A continuación se presentan las tablas de especificaciones por pieza:

CLAVE	IMAGEN	NOMBRE	NO. DE PIEZAS	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
01		Posterior exterior	1	Triplay 18mm con contrachapado de Tzalam	Corte en router CNC, pegado y ensamblado	Mate
02		Frontal exterior	1	Triplay 18mm con contrachapado de Tzalam	Corte en router CNC, pegado y ensamblado	Mate
03		Lateral derecho exterior	1	Triplay 18mm con contrachapado de Tzalam	Corte en router CNC, pegado y ensamblado	Mate
04		Lateral izquierdo exterior	1	Triplay 18mm con contrachapado de Tzalam	Corte en router CNC, pegado y ensamblado	Mate
05		Lateral interior	2	Triplay 18mm con contrachapado de Tzalam	Corte en router CNC, pegado y ensamblado	Mate
06		Asiento	1	Triplay 18mm con contrachapado de Tzalam	Corte en router CNC, pegado y ensamblado	Mate
07		Marco de asiento	1	Triplay 18mm con contrachapado de Tzalam	Corte en router CNC, pegado y ensamblado	Mate
08		Travesaño	1	Triplay 18mm con contrachapado de Tzalam	Corte en router CNC, pegado y ensamblado	Mate
09		Soporte posabrazos	2	Triplay 18mm con contrachapado de Tzalam	Corte en router CNC, pegado y ensamblado	Mate
10		Asiento lavable	1	Poliuretano de baja densidad de 2cm tapizado con tela nido de abeja de 420gr.	Corte, pegado y respuntado	Prelavado

CLAVE	IMAGEN	NOMBRE	NO. DE PIEZAS	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
11		Respaldo	1	Poliuretano de alta densidad de 10cm con tapizado de terciopelo de 435gr.	Cortado, pegado, engrapado, respuntado.	-
12		Asiento cojín	1	Poliuretano de alta densidad de 10cm con tapizado de terciopelo de 435gr.	Cortado, pegado, engrapado, respuntado.	-
13		Posabrazos derecho	1	Poliuretano de alta densidad de 10cm con tapizado de terciopelo de 435gr.	Cortado, pegado, engrapado, respuntado.	-
14		Posabrazos izquierdo	1	Poliuretano de alta densidad de 10cm con tapizado de terciopelo de 435gr.	Cortado, pegado, engrapado, respuntado.	-
15		Barra derecha	1	Barra de acero al carbón de 1/2"	Cortado, doblado, soldado, ensamblado	-
16		Barra izquierda	1	Barra de acero al carbón de 1/2"	Cortado, doblado, soldado, ensamblado	-
17		Placa de giro	1	Nylon m (poliamida de 1/4")	Cortado, barrenado, ensamblado	-
18		Eje de giro	1	Barra de acero al carbón de 1/4"	Cortado, ensamblado	-
19		Placa guía de tubular	1	Placa de acero al carbón calibre 11	Troquelado, soldado	-

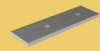








CLAVE	IMAGEN	NOMBRE	NO. DE PIEZAS	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
20		Placa para asiento	4	Placa de acero al carbón calibre 11	Troquelado, soldado, ensamblado	-
21		Guía para baleros	4	Placa de acero al carbón calibre 11	Troquelado, soldado, ensamblado	-
22		Balero	4	Pieza comercial: balero de 1/4"	Ensamblado	Niquelado
23		Tornillo 1	4	Pieza comercial: tornillo de cabeza plana de 1 3/4" por 1/4"	Ensamblado	Niquelado
24		Tornillo 2	10	Pieza comercial: tornillo de cabeza plana de 3/4" por 1/4"	Ensamblado	Niquelado
25		Tornillo 3	2	Pieza comercial: tornillo de cabeza redonda de 1/4"	Ensamblado	Dorado
26		Tuerca	16	Pieza comercial: Tuerca hexagonal de 1/4"	Ensamblado	Niquelado
27		Pistón	1	Pistón de efecto simple para silla de oficina	Ensamblado	Negro mate
28		Soporte de pistón	1	Listón 4"x4"	Corte, barrenado y ensamblado	Chapa de Tzalam

TABLA 5. ESPECIFICACIONES POR PIEZA.
Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta una tabla con los precios de los materiales utilizados para la producción del sillón. Los precios se tomaron de casas de materiales distribuidoras en México -con excepción de las placas de poliuretano que el precio se cotizó con una casa de espumas en España dada la falta de información de casas nacionales-. El cálculo se realizó obteniendo el costo por pieza, y una vez obtenidos todos los costos por piezas se obtuvo el precio total de los materiales que se usarán en la fabricación por un sillón.

MATERIAL	PRESENTACIÓN	PRECIO	NO. DE PIEZAS	PORCENTAJE UTILIZADO POR PIEZA	CANTIDAD DE PIEZAS POR SILLÓN	COSTO
Triplay Tzalam	Tablero 18mm	\$1,040.00	1	100%	1	\$1,040.00
Triplay Tzalam	Tablero 18mm	\$1,040.00	1	6.3%	1	\$65.52
Triplay Tzalam	Tablero 18mm	\$1,040.00	1	7.5%	1	\$78.00
Acero al carbón	Placa calibre 11	\$1,522.00	1	0.11%	1	\$1.67
Acero al carbón	Placa calibre 11	\$1,522.00	1	0.098%	4	\$5.97
Acero al carbón	Placa calibre 11	\$1,522.00	1	0.024%	4	\$1.46
Acero al carbón	Barra 1/2"	\$1,006.30	1	21.30%	2	\$428.68
Acero al carbón	Barra 1/2"	\$1,006.30	1	1.08%	1	\$10.87
Acero al carbón	Barra redonda 1/4"	\$665.84	1	11.86%	1	\$10.87
NYLON	Placa 1/4"	\$2,817.00	1	0.59%	1	\$16.62
Poliuretano de alta densidad	Placa 10cm	\$960.00	1	33.3%	1	\$319.68
Poliuretano de alta densidad	Placa 10cm	\$960.00	1	50%	1	\$480.00
Poliuretano de alta densidad	Placa 10cm	\$960.00	1	14%	1	\$132.00
Poliuretano de alta densidad	Placa 10cm	\$960.00	1	4%	4	\$145.92
Poliuretano de baja densidad	Placa 2cm	\$192.00	1	29%	1	\$55.68
Terciopelo 435gr.	Metro lineal	\$200.00	1	100%	2.5	\$500.00
Terciopelo 435gr.	Metro lineal	\$200.00	1	100%	1.5	\$300.00
Terciopelo 435gr.	Metro lineal	\$200.00	1	100%	0.5	\$100.00
Nido de abeja 420gr.	Metro lineal	\$260.00	1	100%	0.5	\$130.00
					TOTAL	\$3,891.04

TABLA 6. PRECIO POR MATERIAL. Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se presenta un desglose de un posible precio de venta al público. Este precio es aproximado y sugerido, ya que se tomó como base el precio de los materiales, se asignó un porcentaje y sobre este se realizaron los cálculos pertinentes; sin embargo, se debe hacer un ejercicio más extenso y aproximado, que cuente con la cotización de distintos productores con la maquinaria y la mano de obra necesarios para la producción de este mueble.

FACTOR	COSTO	PORCENTAJE
Material	\$3,891.04	50%
Procesos	\$389.10	5%
Mano de obra	\$1,167.31	15%
Utilidad bruta	\$2,334.63	30%
TOTAL	\$7,782.08	100%
Utilidad neta	\$1,167.31	15%

De acuerdo con esta tabla, partiendo de que el costo de los materiales representa el 50% del precio final al consumidor, y teniendo que los procesos con la mano de obra para la producción representan un 20%, el precio final del producto debe ser de \$7,782.02 (o \$7,790.00 si lo redondeamos), para dejar un margen de utilidad bruta del 30% antes de impuestos. Este ejercicio es solo una ejemplificación para obtener un valor numérico que nos permite comprobar que la producción de este sillón, tanto por costo como por precio final al consumidor, es algo factible.

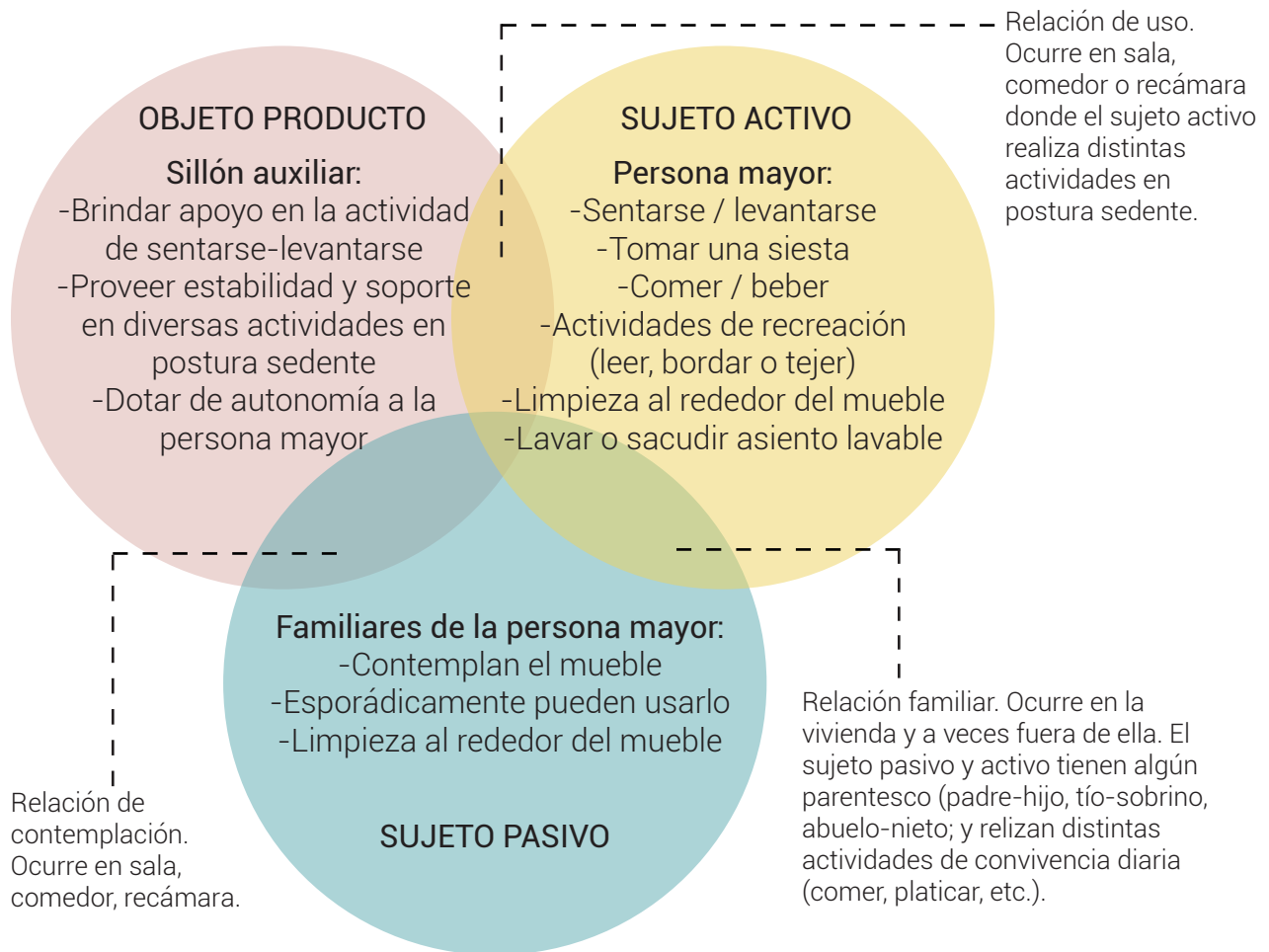
En el siguiente esquema se muestra en qué rango de precio se encuentra el sillón de acuerdo con la *Tabla 2. Benchmark Sillones Individuales del Capítulo 4. Oferta del mercado actual*. Aunque por su diseño, materiales y calidad, el producto pertenece al rango mayor a \$10,000.00, el precio final al consumidor se encuentra en el rango de \$5,000.00 a \$10,000.00, lo que representa un precio capaz de competir con el mercado actual.



7.5 Aspectos ergonómicos

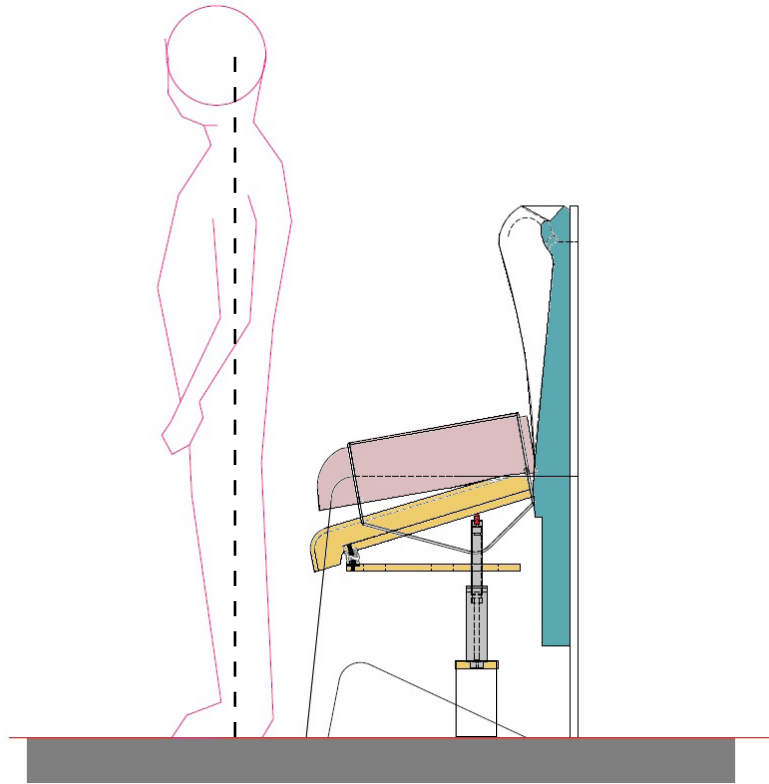
Una parte fundamental del desarrollo de esta tesis fueron los objetivos ergonómicos, donde se pretendía la creación de un producto que satisficiera las características antropométricas y fisiológicas de las personas mayores. De acuerdo a esta premisa, el diseño propuesto responde con las dimensiones específicas a ciertas áreas del cuerpo para brindar soporte y comodidad durante el uso del mismo.

En este capítulo se presentan las soluciones aportadas a esta cuestión.

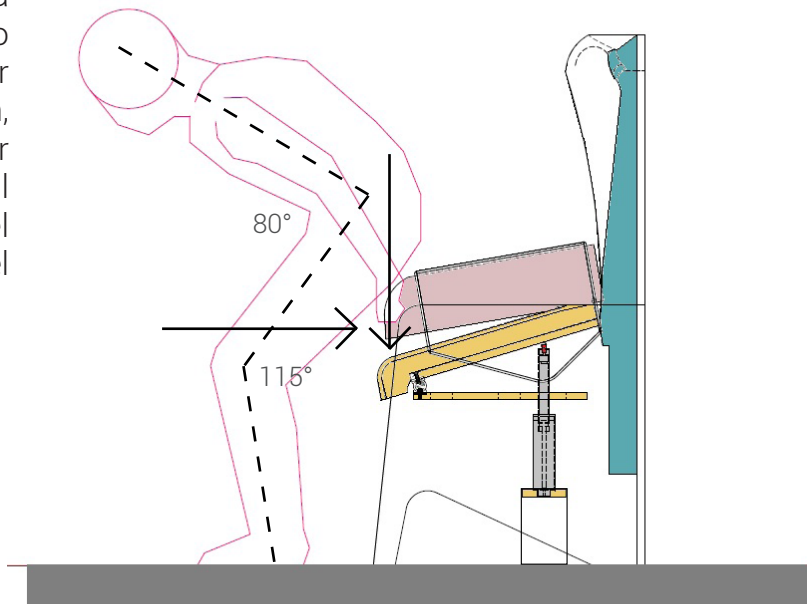


En las siguientes páginas se presenta el análisis de momentos con su respectiva solución y detalles.

Durante el momento 1 tanto el sillón como el usuario se encuentran en reposo. El usuario se aproxima al sillón colocándose de espaldas a él: teniendo los pies entre unos 5 a 10 cm de lejanía de las patas frontales del mueble. La posición del usuario es erguida y relajada en las extremidades. El asiento del sillón y los posabrazos se encuentran levantados "esperando" el momento 2.

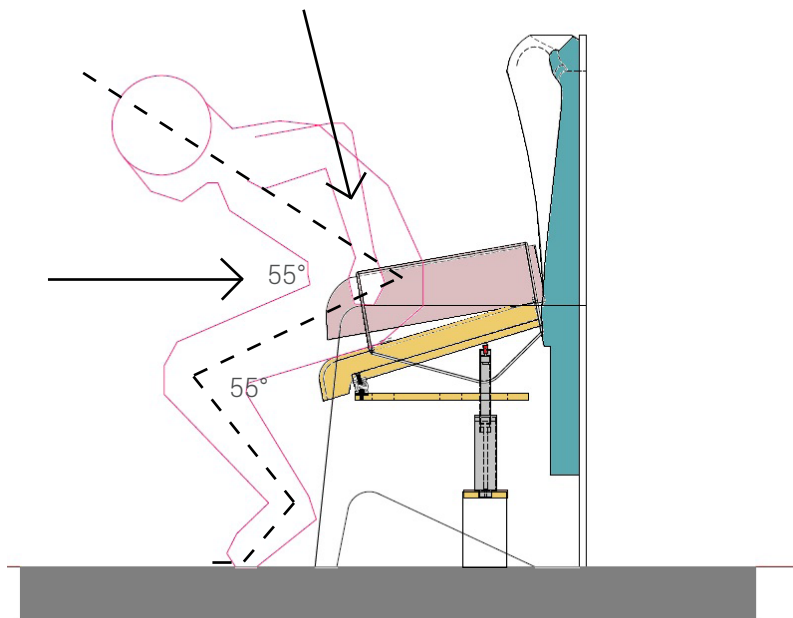


Durante el momento 2 ocurre el primer contacto táctil entre el usuario y el sillón: las manos del usuario se apoyan sobre los posabrazos aplicando una fuerza vertical descendente, lo que activa el botón accionador liberando el aire del pistón, permitiendo su posterior compresión de acuerdo al peso del usuario sobre el asiento que ocurre durante el momento 3.



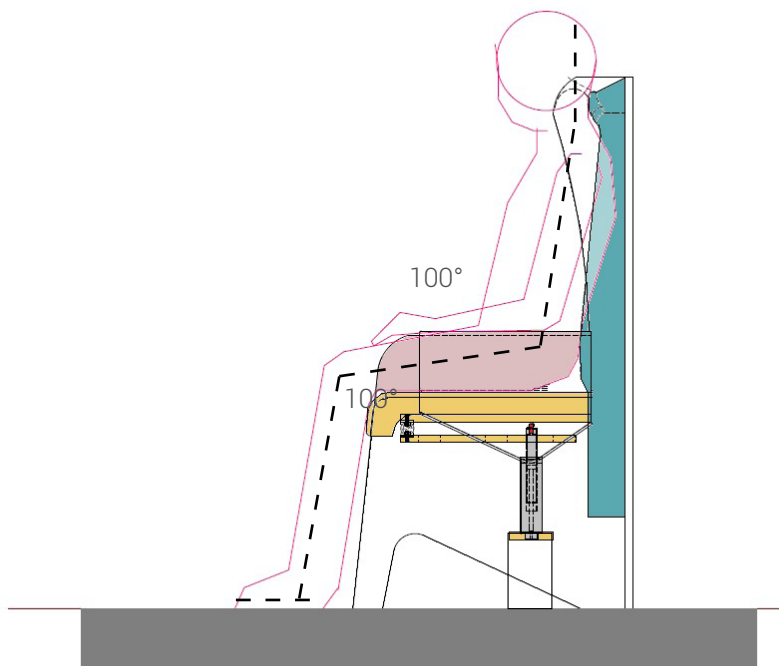
Durante el momento 3 el usuario entra en contacto con el asiento: los isquiones se apoyan en la parte frontal del asiento, mientras tanto las manos aún están en contacto con los posabrazos y el cuerpo echado para adelante con un ángulo más agudo que en el momento dos. Los pies se encuentran apoyados sobre sus puntas.

Ahora que el usuario siente un apoyo sobre la parte media del cuerpo comenzará a acomodarse sobre el asiento hasta encontrar el respaldo, ayudándose con la fuerza de sus extremidades.



Durante el momento 4 el usuario se encuentra en reposo sobre el sillón: los bíceps, femoral y glúteos medios se encuentran posados sobre el asiento; los pies se apoyan de manera horizontal sobre el suelo.

La espalda se recarga sobre el respaldo: el área lumbar se soporta sobre la curva del cojín, las vértebras medias se apoyan sobre la parte media del cojín comprimiéndolo de acuerdo al peso del usuario, y las cervicales se apoyan sobre la parte superior del cojín. Por último los antebrazos y las manos descansan sobre los posabrazos.



Los momentos del 1 al 4 se repiten de forma inversa cuando el usuario pasa de la postura sedente a estar de pie. El cuerpo del usuario encuentra de la misma forma el apoyo en las distintas partes del sillón, teniendo como diferencia la fuerza de las extremidades que ahora trabajan para levantarse.

Hay que mencionar que durante el momento 2, cuando ocurre el primer contacto del usuario con el sillón, el primero encuentra apoyo en el segundo acomodando -de manera inconsciente e instintiva- los huesos del carpo, los cuales se apoyan firmemente, primero, sobre el acolchamiento del posabrazos, pero, inmediatamente después, sobre el soporte de triplay que sustenta el cojín.

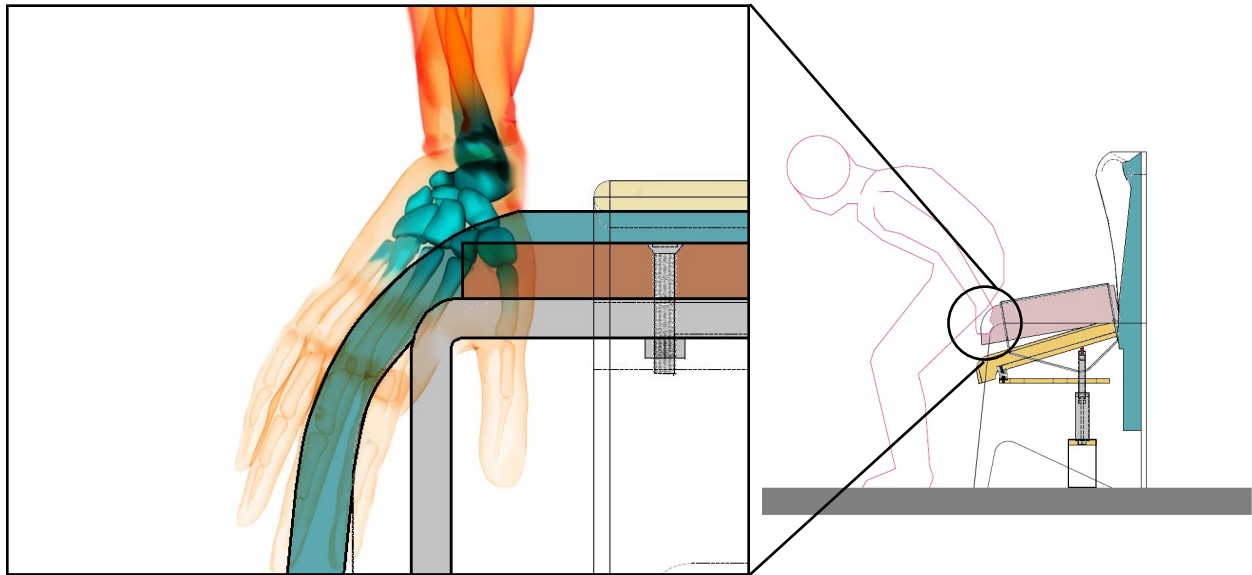
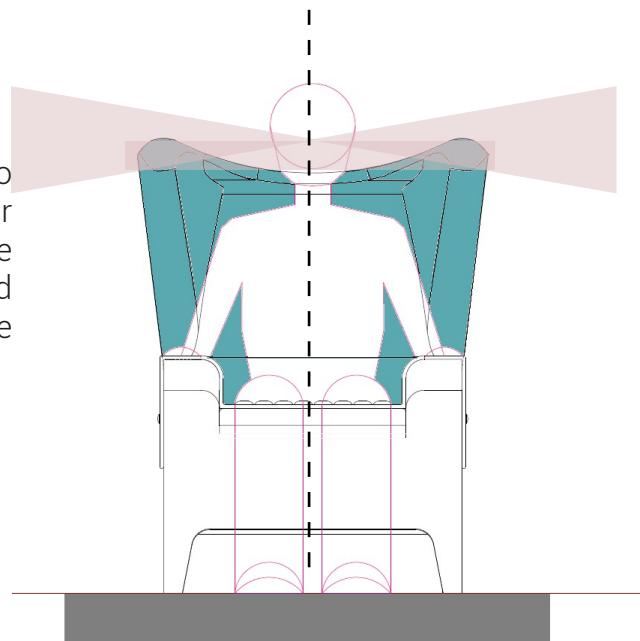


Imagen ilustrativa del apoyo recibido por los huesos del carpo sobre la estructura del posabrazos.
Fuente: Elaboración propia con recurso editado.

Por otro lado, el sillón cuenta con un respaldo que asciende hasta las cervicales para brindar soporte a esta área, pero es lo suficientemente bajo para no obstruir al 100% la visibilidad sobre el mismo, como muestra la siguiente imagen:



Esquema ilustrativo de la visión durante la postura sentada.
Fuente: Elaboración propia.

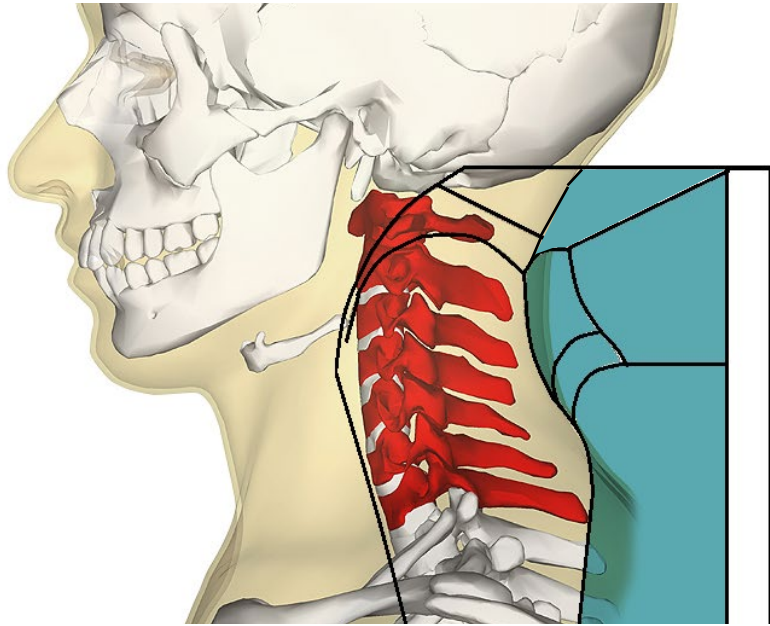


Imagen ilustrativa de la relación entre el respaldo del sillón y el usuario a la altura de las cervicales.
Fuente: Elaboración propia con recurso editado.

El respaldo presenta una configuración formal que le permite al usuario sentarse cómodamente, además de brindar soporte en el área cervical y lumbar, donde generalmente se presentan problemas por forzar una postura o por intentar autosoportar el cuerpo sin un apoyo real.

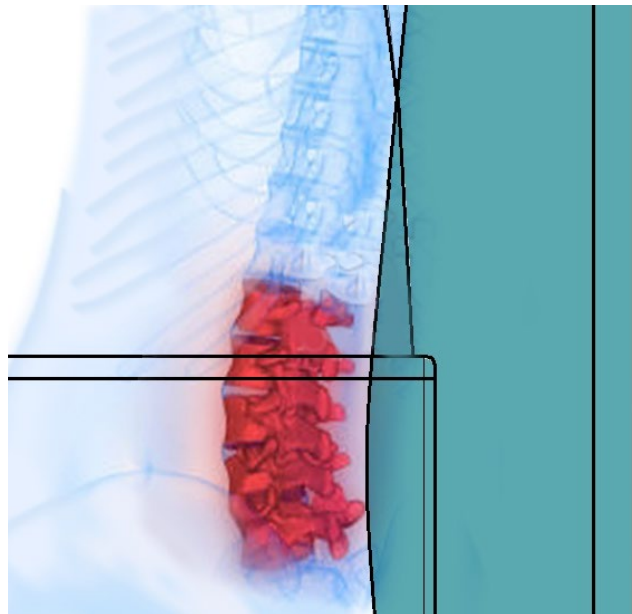
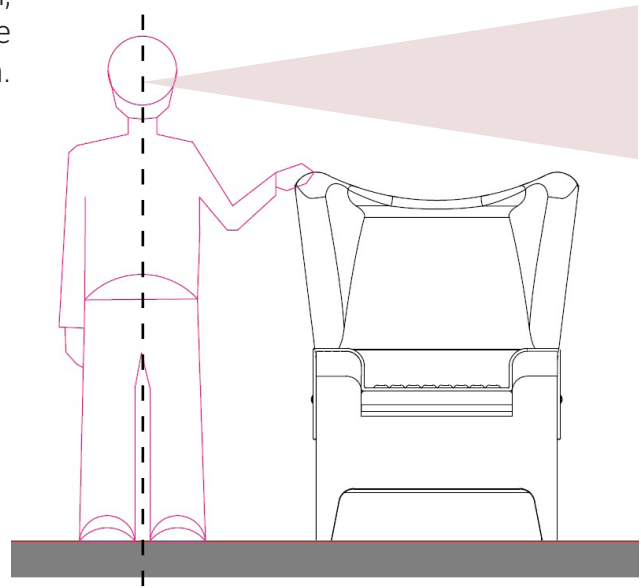


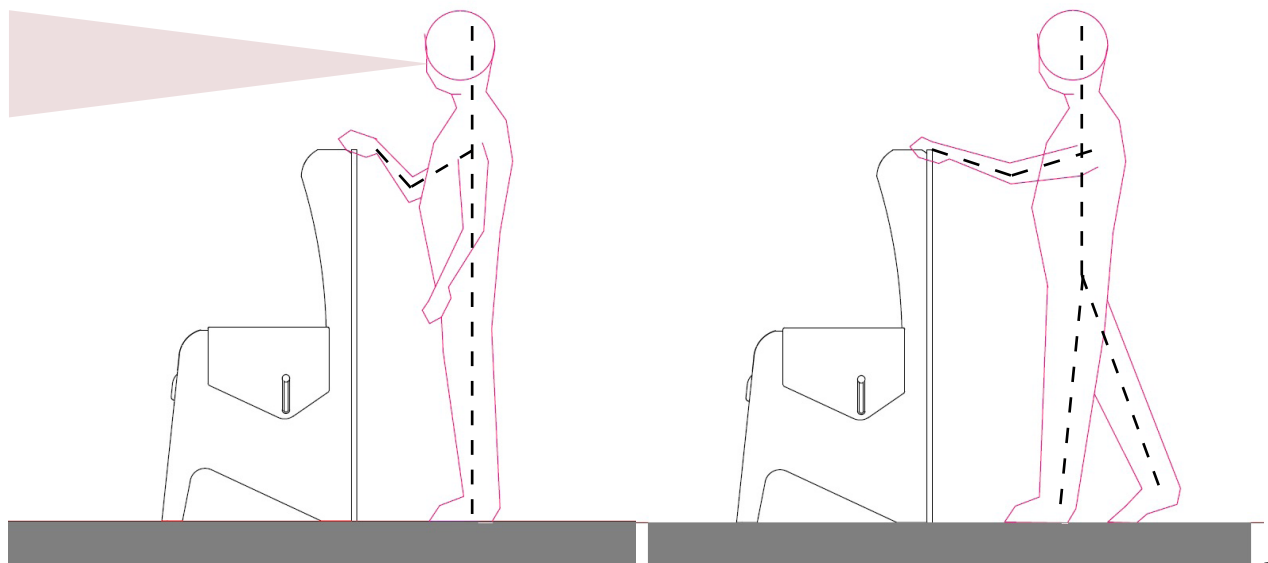
Imagen ilustrativa de la relación entre el respaldo del sillón y el usuario en el área lumbar.
Fuente: Elaboración propia con recurso editado.

Cuando se encuentra de pie próximo al sillón, el usuario puede ver sobre el mueble sin que este obstruya su visión en ninguna dirección.



Igualmente, cuando el usuario se encuentra detrás del sillón, puede ver sobre él. Esto, además de adecuarse a los espacios de vivienda del usuario, ayuda durante un momento poco recurrente pero posible: la necesidad de mover el mueble.

Si bien, no es lo más recomendable que una persona mayor mueva objetos pesados, es posible que se realice esta actividad de forma esporádica. Para esto la altura del respaldo ayuda a que el usuario pueda sujetarlo y empujarlo de atrás hacia adelante con una posición lo más ergida posible para evitar crear presión sobre las vértebras lumbares. El usuario puede extender a casi 90° sus extremidades superiores, lo que ayuda a tener mayor soporte y fuerza durante el desplazamiento del mueble.



7.6 Aspectos estéticos

Además de los objetivos ergonómicos, el desarrollo de este proyecto también tenía como un propósito importante brindar al usuario un mueble con una estética adecuada a su perfil, sus gustos, sus proyecciones; pero sobre todo diseñar un mueble funcional y ergonómico que no posea aspecto de artefacto ortopédico o auxiliar médico, sino que se integre con los muebles de un hogar, armonizando en ese entorno, brindando calidez y elegancia.

En este capítulo se describe qué elementos se utilizaron para cumplir con dicho objetivo.



Vista general del sillón.
Fuente: Elaboración propia.

Como primer punto, se sabía que el sillón necesitaría un mecanismo: una vez que se seleccionó la pieza central de dicho mecanismo -el pistón para silla de oficina- se tuvo como precepto "ocultar" dicho elemento, ya que este componente tiene un aspecto que en nuestra cultura se relaciona directamente con ambientes laborales de oficina; es por esto que en el resultado final el pistón no se ve desde el exterior, solamente podría verse si se desarma el mueble.

Al igual que con el pistón, se intentó que el resto del mecanismo se "ocultara" para mantener una estética sencilla pero sobretodo evitar transmitir una sensación de un mueble complicado de usar o incluso peligroso. En este caso, el mecanismo se encuentra "oculto" cuando el usuario está en posición sedente, sin embargo, cuando el usuario no está sentado pero se encuentra cerca del mueble, se puede llegar a notar la barra por los recovecos generados entre las paredes exteriores y los posabrazos que se alzan junto con el asiento.



Imagen ilustrativa del interior y exterior del sillón.
Fuente: Elaboración propia.

Respecto a los valores intangibles, el carácter del sillón está determinado por su forma sencilla y comprensible, en la cual se evitaron los adornos y se procuró la uniformidad. Esto ayudó a que el sillón transmita un valor de autonomía gracias a que se percibe accesible e intuitivo.

Igualmente el sillón ofrece mediante sus espesores (mayores a 15mm), sus materiales (madera, acero, terciopelo y algodón), su consonancia y homegenidad, la sensación de solidez, firmeza, resistencia y estabilidad, todos valores necesarios para brindar a la persona mayor la noción de seguridad. Así mismo, el valor de seguridad está expresado en su aspecto amable, agradable y acogedor, logrado por los tonos pastel de los textiles, así como el uso de materiales suaves y cálidos al tacto y a la vista (madera, terciopelo y algodón), y por el uso de curvas y bordes boleados (mínimo 20mm de radio).



Imagen ilustrativa donde se aprecian los materiales cálidos y acogedores, así como los bordes boleados.
Fuente: Elaboración propia.

Mediante la expresión de algunos otros valores, como lo acogedor y elegante, se pretende que el usuario cree un vínculo afectivo con el mueble. Estos valores se fundamentan en situaciones que evocan a una época pasada: los colores, materiales y formas sugieren un retorno momentáneo al pasado. Gracias a la mezcla de ciertos tonos (pasteles, dorados, neutros y cálidos) se obtiene una insinuación a un aspecto de mueble clásico y elegante, y, si se usa cierta combinación de dichos tonos, obtenemos incluso un aspecto más romántico y afrancesado.

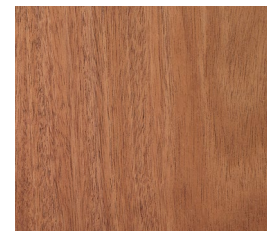
Además de los tonos mencionados, las texturas de las telas empleadas también nos brindan ese aspecto elegante y clásico. El aspecto "deslavado" y suave del terciopelo, junto con el patrón textil que nos ofrece el nido de abeja aportan un contraste de texturas que invita a tocar, a sentarse, a estar y permanecer.

Si bien en la investigación se resalta el uso de tonos pasteles, se tomó la decisión de también usar algunos tonos más saturados que permitan al consumidor seleccionar los colores que más le gusten o mejor vayan con el resto de muebles de su casa. Igualmente esta variedad otorga contraste en color y una variedad más amplia de selección.

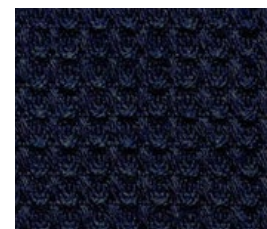
De acuerdo con la investigación, con el perfil de usuario, con los requerimientos cualitativos y la disponibilidad de materiales, la paleta de colores es la que se muestra a continuación:



Terciopelo 435gr.



Tzalam



Nido de abeja 420gr.

Teniendo esta variedad de colores, las combinaciones del mismo, dependerán del gusto y preferencias de cada usuario y consumidor. Aquí se presentan algunos ejemplos:



Además de los valores mencionados anteriormente, otro aspecto importante era la transmisión de un lenguaje natural, honesto, responsable y sensato que permita al usuario y al consumidor tener la certidumbre de que consume y usa un producto de calidad que tiene un periodo de vida largo, que le puede acompañar a él y a las siguientes generaciones.

Este valor de sustentabilidad está representado por los materiales naturales, como la madera y el asiento lavable de algodón; pero más allá de eso, la persona mayor tiene entre sus bienes una pieza duradera, de mantenimiento mínimo, cuyo elemento de mayor desgaste por su uso (el asiento lavable) puede ser lavado en casa, e incluso remendado; aunque claro, si así lo prefiere también puede comprar únicamente una pieza nueva, sin necesidad de comprar un mueble completo o mandarlo a retapizar.

Al igual que con el asiento lavable, la pieza central del mecanismo, el pistón, una vez que haya cumplido con su tiempo de vida útil, se puede sustituir por uno igual que se consigue en cualquier casa de refacciones para mobiliario de oficina.

Con esto se integra al producto en una categoría de muebles que buscan contribuir, de manera social y ambiental, a crear un mundo de menor desperdicio, sin mermar la calidad de vida de sus usuarios.

Conclusiones

El presente proyecto tuvo como objetivo principal brindar a la persona mayor un mueble para postura sedente que se adecuara a sus características físicas, mentales y sociales, de forma tal, que el usuario obtuviera cierta autonomía en su vida diaria con acciones cotidianas que involucran la acción de sentarse (y por lo tanto también de levantarse). De esta forma se buscó que el sillón pasara de ser mobiliario estático a mobiliario auxiliar que funcionara como un apoyo a la persona mayor durante los momentos de transición entre una postura de pie a sedente y viceversa, para que este ahorro de energía y la disminución de fatiga y desgaste emocional y físico brinden al usuario una mejor calidad de vida actual y futura.

De acuerdo con lo expresado en el párrafo anterior, concluyo que el objetivo principal se realizó con éxito, pues se obtuvo un mueble diseñado especialmente para este sector poblacional que tiene características únicas y que hasta el momento no han sido atendidas con tanto énfasis como las que presentan los grupos más jóvenes.

Si bien, la mayoría de los factores circundantes al objetivo principal también fueron resueltos con éxito, algunos otros (los menos) pueden ser mejor solucionados en una etapa de desarrollo futura. Por ejemplo, originalmente se esperaba el diseño de un mueble cuyo precio resultara accesible a una mayor cantidad poblacional, sin embargo durante el proceso de diseño se tomaron las decisiones pertinentes para que el mueble contara con la solución a los requerimientos principales de calidad, durabilidad y seguridad, lo cual terminó influyendo directamente en el precio final al consumidor que resultó algo más elevado del ideal inicial.

Concluyo también que el resultado de este trabajo me resultó personalmente satisfactorio pues corroboré que la aplicación de mis conocimientos, aptitudes y habilidades puede tener un impacto positivo en la sociedad actual y futura mediante la creación y diseño de un objeto producto.

Terminología

Se presenta la descripción de los términos utilizados en el presente proyecto con el fin de evitar confusiones y ambigüedades durante la revisión, lectura y consulta del mismo. Se ha elaborado en forma de listado por orden alfabético para facilitar la búsqueda de cualquiera de los términos.

Discriminación: De acuerdo con la Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación, ésta es "una práctica cotidiana que consiste en dar un trato desfavorable o de desprecio inmerecido a determinada persona o grupo, que a veces no percibimos, pero que en algún momento la hemos causado o recibido." Estas personas y grupos sufren la misma por sus características físicas o su forma de vida: "El origen étnico o nacional, el sexo, la edad, la discapacidad, la condición social o económica, la condición de salud, el embarazo, la lengua, la religión, las opiniones, las preferencias sexuales, el estado civil y otras diferencias pueden ser motivo de distinción, exclusión o restricción de derechos." Los efectos de la discriminación son negativos y lleva a la pérdida y desigualdad para acceder a sus derechos. Además "puede orillar al aislamiento, a vivir violencia e incluso, en casos extremos, a perder la vida.". (CONAPRED, 2018)

Grupo vulnerable: Son grupos de personas con características comunes - como situación social o económica- en condiciones de desventaja. "El concepto de vulnerabilidad se aplica a aquellos sectores o grupos de la población que por su condición de edad, sexo, estado civil y origen étnico se encuentran en condición de riesgo que les impide incorporarse al desarrollo y acceder a mejores condiciones de bienestar." (Martínez, 2004)

Personas mayores: Son aquellas personas que han cumplido 60 años de edad o más. Términos como "adultos mayores", "anciano", "viejo", entre otros, ya no deberían utilizarse actualmente, sin embargo aparecen en este proyecto debido a las referencias y citas de otros textos y documentos, pero no son propias del autor.

Trastorno músculo esquelético (TME): "(...) son lesiones o daños a los tejidos corporales que afectan primariamente a los músculos, tendones, nervios y vasos sanguíneos, incluyen una gran variedad de lesiones y enfermedades que resultan de exposiciones repetidas o durante largo tiempo a estrés físico." (Díaz Gutiérrez, 2011). También pueden provocar problemáticas en los huesos.

Referencias

Beade, A. (2012). Procuraduría Federal del Consumidor. Recuperado el 17 de Noviembre de 2018, de El consumo de los adultos mayores: entre la sabiduría y la prudencia: https://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2012/bol214_amayor_consumo.asp

Comisión Nacional de los Derechos Humanos. (2017). CNDH. Comisión Nacional de los Derechos Humanos. Recuperado el 15 de Noviembre de 2018, de Análisis Situacional de los Derechos Humanos de las y los Jóvenes, Personas Mayores y las Familias: <http://informe.cndh.org.mx/menu.aspx?id=30076>

Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro. (2017). El tsunami demográfico que se avecina (IV): las proyecciones de la ONU. Ciudad de México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Consejo Nacional de Población. (2018). Diagnóstico sociodemográfico para la planeación nacional 2018. México: Secretaría de Gobernación.

Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación. (2018). CONAPRED. Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación. Recuperado el 15 de Noviembre de 2018, de Qué es la discriminación: https://www.conapred.org.mx/index.php?contenido=pagina&id=84&id_opcion=142&op=142

Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación. (2018). CONAPRED. Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación. Recuperado el 14 de Noviembre de 2018, de Personas Mayores: <https://www.conapred.org.mx/userfiles/files/Ficha%20PM.pdf>

De Lavalley, Y. (2014). Diseño y ergonomía para la tercera edad. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. Colección Posgrado.

Gutiérrez, G. G. (2011). Trastornos músculo esqueléticos y ergonomía en estomatólogos del municipio de Sancti Spíritus. SciELO Analytics , 75-82.

Instituto Mexicano del Seguro Social. (2018). Instituto Mexicano del Seguro Social. Recuperado el 3 de Diciembre de 2018, de Lumbalgia: <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/lumbalgia>

Martínez, L. E. (17 de Marzo de 2004). (L. S. Arias, Entrevistador)

Miralles, R. (2001). Biomecánica de la columna. Revista de la Sociedad Española del Dolor , 2-7.

Naciones Unidas. (s.f.). Envejecimiento. Recuperado el 17 de Octubre de 2018, de Organización de las Naciones Unidas: <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/ageing/index.html>

Obregón, M. (2016). Fundamentos de ergonomía. México: Instituto Politécnico Nacional.

Organización Mundial de la Salud. (2015). Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud. Estados Unidos de América: Organización Mundial de la Salud.

PROUD (Dirección). (2014). "What is co-design?" [Película].

R. Avila Chaurand, L. P. (2007). Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana : México, Cuba, Colombia, Chile. Universidad de Guadalajara , 102-110.

Sanders, E. S. (2007). Co-creation and the new landscapes of design. Taylor & Francis , 5,7.

Secretaría de Desarrollo Social. (2017). Análisis prospectivo de la población de 60 años en adelante. Ciudad de México: Secretaría de Desarrollo Social.

