

**DESARROLLO DE UN MOBILIARIO MULTIFUNCIONAL EN MADERA, PARA
LA CREACIÓN DE UNA OFICINA UNIPERSONAL DESPLEGABLE Y
AJUSTABLE EN ESPACIO DE TRABAJO ÚTIL. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.**

**LEIDY MILENA MENDOZA LÓPEZ
JOSÉ MAURICIO PAREDES VERGEL**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA**

2015

**DESARROLLO DE UN MOBILIARIO MULTIFUNCIONAL EN MADERA, PARA
LA CREACIÓN DE UNA OFICINA UNIPERSONAL DESPLEGABLE Y
AJUSTABLE EN ESPACIO DE TRABAJO ÚTIL. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.**

**LEIDY MILENA MENDOZA LÓPEZ
JOSE MAURICIO PAREDES VERGEL**

Trabajo de Grado para optar por el título de Diseñador Industrial

**Director de Proyecto
D.I. MIGUEL ENRIQUE HIGUERA MARÍN
Msc. Desarrollo sostenible y Medio ambiente**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
BUCARAMANGA**

2015

DEDICATORIA

Dedicado a nuestro director de proyecto D.I. Miguel Enrique Higuera Marín.

A cada uno de los profesores que aportaron conocimiento y nos dieron herramientas para el desarrollo del proyecto.

A nuestros compañeros, amigos y familiares.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. MARCO TEÓRICO	19
1.1 JUSTIFICACIÓN	19
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
1.3 IMPACTO ESPERADO	22
1.4 USUARIOS	23
2. OBJETIVOS	26
2.1 OBJETIVO GENERAL	26
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
3. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO	27
3.1 ALCANCES	27
3.2 LIMITACIONES	27
4. METODOLOGÍA	28
4.1 FASE DE DISEÑO	28
4.1.1 Declaración de la misión	28
4.2 Estado del arte de mobiliario para oficinas multifuncionales	29
4.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DEL USUARIO	39
4.3.1 Necesidades Funcionales:	39
4.3.2 Necesidades según Usabilidad:	40
4.3.3 Necesidades Estético- formales:	40
4.3.4 Necesidades según Valor:	40
4.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS NECESIDADES	40
4.4.1 Necesidades Funcionales (N.F.)	41

4.4.2 Necesidades según Usabilidad (N.U.)	41
4.4.3 Necesidades Estético- formales (N.EF.)	41
4.4.4 Necesidades según Valor (N.V.).....	42
4.5 ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS DEL MOBILIARIO	
MULTIFUNCIONAL	42
4.5.1 Requerimientos de uso	42
4.5.2 Requerimientos de función	46
4.5.3 Requerimientos estructurales	49
4.5.4 Requerimientos técnico-productivos	50
4.5.5 Requerimientos formales	57
4.5.6 Requerimientos de mercado	57
4.5.7 Requerimientos de identificación	59
4.5.8 Requerimientos legales	60
4.6 CUADRO DE MÉTRICAS SEGÚN LAS NECESIDADES DEL USUARIO Y SUS REQUERIMIENTOS.....	61
4.6.1 Necesidades Funcionales (N.F.).....	61
4.6.2 Necesidades según Usabilidad (N.U.)	61
4.6.3 Necesidades Estético- formales (N.EF.)	62
4.6.4 Necesidades según Valor (N.V.).....	62
4.6.5 Requerimientos:.....	62
4.7 FASE DE DISEÑO II.....	64
4.7.1 Generación de conceptos y alternativas de diseño.....	64
4.7.2 Criterios de selección.....	69
4.8 DISEÑO DE DETALLE Y DESARROLLO DEL MODELO	73
4.8.1 Variaciones y ajustes. Se tienen en cuenta los siguientes parámetros:.....	78
4.8.2 Diseño del modelo constructivo	79
4.8.3 Construcción del modelo.....	112
4.8.4 Desarrollo de pruebas.....	117
4.9 DESARROLLO DEL MODELO FINAL.....	132
4.9.1 DISEÑO DE MARCA	132

4.9.2 Diseño de empaque.....	132
4.9.3 Manual de instrucciones	133
4.9.4 Pruebas de color.....	136
4.9.5 Estación de trabajo modelo final.....	138
4.10 COSTOS DE PRODUCCIÓN	142
5. CONCLUSIONES	144
BIBLIOGRAFÍA.....	146
ANEXOS.....	151

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Alcances del puesto de trabajo	43
Imagen 2. Alcances de la mesa de trabajo	44
Imagen 3. Distancia óptima de la mesa de trabajo	45
Imagen 4. Ejemplo del manual de instrucciones.....	46
Imagen 5. Concepto 1 Armado de Rubik despliegue de piezas	64
Imagen 6. Concepto 1: Armado de Rubik, estación de trabajo	65
Imagen 7. Concepto 2: Deslizadores extensibles por medio de carriles, despliegue de piezas	65
Imagen 8. Variante concepto 2: Deslizadotes extensibles, piezas.....	66
Imagen 9. Concepto 2: Deslizadores extensibles, estación de trabajo	66
Imagen 10. Concepto 3: Desplegable POP UP, despliegue de piezas.....	67
Imagen 11. Concepto 3: Desplegable POP UP, estación de trabajo	67
Imagen 12. Concepto 4: Descomponedores por mecanismos separador o de largo alcance, despliegue de piezas	68
Imagen 13. Concepto 4: Descomponedores por mecanismos separador o de largo alcance pieza, estación de trabajo.....	68
Imagen 14. Concepto 5: Cubos intercambiables, piezas	69
Imagen 15. Concepto 5: Cubos intercambiables, estación de trabajo	69
Imagen 16. Pieza 1 Armazón en madera mesa de trabajo	79
Imagen 17. Pieza 2 Armazón externo en acero inoxidable.....	80
Imagen 18. Pieza 3 Ajustador acero inoxidable.....	80
Imagen 19. Pieza 4 Barra en acero inoxidable	81
Imagen 20. Pieza 5 Pin.....	81

Imagen 21. Pieza 6 Tablero repisa superior	82
Imagen 22. Pieza 7 Platina en acero inoxidable	82
Imagen 23. Pieza 8 Repisa	83
Imagen 24. Pieza 9 Armazón interno en acero inoxidable	83
Imagen 25. Conjunto de piezas estación de trabajo	84
Imagen 26. Ley de GRASHOF	88
Imagen 27. Diseño de marca	132
Imagen 28. Empaque de la estación de trabajo	133
Imagen 29. Silla de la estación de trabajo	133
Imagen 30. Manual de instrucciones (Hoja 1)	134
Imagen 31. Manual de instrucciones (Hoja 2)	135
Imagen 32. Estación de trabajo modelo final	139

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Declaración de la misión	28
Tabla 2. Estado del arte-oficina portátil.....	30
Tabla 3. Estado del arte-estación de trabajo móvil	30
Tabla 4. Estado del arte - oficina portátil Cyber Boz	31
Tabla 5. Estado del arte – estación de trabajo portable.....	32
Tabla 6. Estado del arte – oficina Boxetti.....	33
Tabla 7. Estado del arte – oficina de casa retráctil	34
Tabla 8. Estado del arte – estación de trabajo Kruikantoor	34
Tabla 9. Estado del arte – estación de trabajo Out of Box.....	35
Tabla 10. Estado del arte – oficina portable.....	36
Tabla 11. Estado del arte – mobiliario modular/plegable	37
Tabla 12. Estado del arte – escritorio Teachwell	37
Tabla 13. Estado del arte-estación de trabajo móvil de vidrio.....	38
Tabla 14. Alturas de los planos de trabajo.....	43
Tabla 15. Requerimientos de función- mecanismos	47
Tabla 16. Especificaciones del MDF.....	51
Tabla 17. Estructura interna de la madera entamborada.....	51
Tabla 18. Tarugos de cedro.....	52
Tabla 19. Medidas tubos de acero inoxidable con soldadura	53
Tabla 20. Medidas barra de acero inoxidable	54
Tabla 21. Especificaciones técnicas MDF Standard	55
Tabla 22. Especificaciones técnicas MDF Liviano	56
Tabla 23. Dimensiones tablero MDF.....	56

Tabla 24. Cuadro de métricas.....	63
Tabla 25. Cuadro de criterios de selección.....	70
Tabla 26. Matriz de evaluación de conceptos.....	72
Tabla 27. Dimensiones según las tareas del usuario.....	73
Tabla 28. Alcances máximos y mínimos.....	73
Tabla 29. Medidas según percentiles.....	74
Tabla 30. Criterios de selección según necesidades y requerimientos.....	75
Tabla 31. Tipos de bisagra.....	76
Tabla 32. Sistemas con descripción de componentes.....	85
Tabla 33. Elementos adicionales.....	86
Tabla 34. Análisis del volumen usado.....	86
Tabla 35. Descripción del mecanismo sistema de soporte.....	87
Tabla 36. Pieza tablero repisa.....	90
Tabla 37. Pieza barra acero inoxidable.....	93
Tabla 38. Pieza repisa.....	95
Tabla 39. Pieza ajustador.....	98
Tabla 40. Pieza armazón mesa de trabajo.....	100
Tabla 41. Armazón pata interna.....	103
Tabla 42. Pieza platina en L.....	106
Tabla 43. Pieza armazón externo acero inoxidable.....	108
Tabla 44. Renderizado estación de trabajo.....	111
Tabla 45. Estación de trabajo construida.....	112
Tabla 46. Lenguaje de uso de la estación de trabajo.....	113
Tabla 47. Grados de libertad del modelo.....	116
Tabla 48. Evaluación de mobiliario.....	118
Tabla 49. Aspecto evaluado 1.....	123
Tabla 50. Aspecto evaluado 2.....	124
Tabla 51. Aspecto evaluado 3.....	125
Tabla 52. Aspecto evaluado 4.....	126
Tabla 53. Preguntas evaluadas.....	127

Tabla 54. Combinaciones de color.....	136
Tabla 55. Usuarios en la estación de trabajo	139
Tabla 56. Configuraciones de espacios	140
Tabla 57. Costos de la materia prima	142
Tabla 58. Costos de fabricación.....	143

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Teletrabajo y oficina virtual	151
ANEXO B. Norma UNE 622-5.....	159
ANEXO C. Patente A47B.....	160
ANEXO D. Norma NTC1440.....	161
ANEXO E. Norma UNE-en ISO 9241-5:1999	166
ANEXO F. Norma UNE-en 1335-1:2001.....	168
ANEXO G. Norma DIN 4549.....	170
ANEXO H. NORMA NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas.....	171
ANEXO I. Mesas ajustables LIFETIME.....	175
ANEXO J. Planos y vista explosionada	176
ANEXO K. Formato test ergonomico: pruebas	186
ANEXO L. Formato test usuario: pruebas.....	188

RESUMEN

TITULO: DESARROLLO DE UN MOBILIARIO MULTIFUNCIONAL EN MADERA, PARA LA CREACIÓN DE UNA OFICINA UNIPERSONAL DESPLEGABLE Y AJUSTABLE EN ESPACIO DE TRABAJO ÚTIL. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.*

AUTORES: MENDOZA LÓPEZ Leidy Milena
PAREDES VERGEL Jose Mauricio**

PALABRAS CLAVES: Mobiliario, multifuncional, teletrabajo, oficina, optimización de espacio, madera.

DESCRIPCIÓN:

Este proyecto plantea el desarrollo de un mobiliario versátil plegable que permita realizar trabajos principalmente orientados al teletrabajo y a la oficina virtual. Donde se permita optimizar el espacio del área del trabajo cuando no se está utilizando el mobiliario, ya que hoy en día la vivienda es cada vez más pequeña, utilizando mobiliarios prácticos y multifuncionales, de estilo contemporáneo.

El objetivo de este proyecto es diseñar una estación de trabajo unipersonal, que sea móvil y de uso temporal para las diferentes tareas que se encuentran directamente relacionadas con las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). La estación de trabajo debe ser fácil de armar, presentando un lenguaje de uso claro. De igual manera, se propone un concepto de diseño que permita identificar a la estación como un mobiliario tipo oficina.

Un factor importante, es trabajar con la materia prima que ofrece la región. En este caso se opta por trabajar con madera y MDF, realizando un entablado que permita que el mobiliario sea más liviano y fácil de transportar. Otra cuestión importante es que el usuario realice el mínimo de pasos desplegando la estación y que tenga otra función para cuando el usuario lo necesite.

De esta manera, el proyecto se enfoca en un diseño tipo Loft donde se puedan apreciar los materiales utilizados. Se fomenta el trabajo para la región por medio del teletrabajo o la oficina virtual. Se le da un valor agregado por medio de la multifuncionalidad y sus mecanismos de plegado y transporte.

* Proyecto de grado

** Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Diseño Industrial. Director: D.I. Miguel Enrique Higuera Marín. Msc. Desarrollo sostenible y Medio ambiente

ABSTRACT

TITLE: DEVELOPMENT OF MULTIFUNCTIONAL FURNITURE MADE OF WOOD, FOR THE CREATION OF A FOLDING AND ADJUSTABLE ONE-PERSON OFFICE WORKING SPACE. DESIGN AND CONSTRUCTION.**¹

AUTHORS: MENDOZA LÓPEZ Leidy Milena**
PAREDES VERGEL Jose Mauricio **²

KEYWORDS: Furniture, multifunctional, teleworking, office, optimizing space, wood.

DESCRIPTION:

This project outlines the construction of versatile folding furniture with a primary focus on enabling people to work from home in a teleworking and virtual office environment, optimizing the working area when the furniture is not being used.

The main goal of this project is to design a one-person workstation, which is mobile and can be used on a temporary basis for the different tasks that are associated to ICT (Information and communications technology). This workstation must be easy to assemble and simple to use, whilst the design concept is to identify the workstation as office furniture. At the same time, it is determined a design concept to identify the workstation as an office furniture.

It is important that the raw materials used for the manufacturing are sourced from the local area/region. Therefore, it is decided that the materials to be used will be wood and MDF, using a wood sheathing in order to make the furniture lighter and easy to carry. Other key aspects are that the user takes the least number of steps to unfold the workstation and that it must have another use/function.

To summarize, this project focus on a Loft design to appreciate the materials used. It supports the teleworking or virtual office in the region. It is given a suitable value through multifunctional aspects and its folding mechanism and carry.

* Bachelor Thesis.

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering. Industrial Design School. Project Manager: I.D. Miguel Enrique Higuera Marín. MSc. Sustainable Development and Environment

INTRODUCCIÓN

Por medio de este proyecto se pretende desarrollar una manera de optimizar el espacio, mediante la creación e implementación de un concepto como propuesta de valor para un mobiliario de oficina, que no solo optimice el espacio sino que también pueda ser usado en topologías espaciales variables. Para este caso de estudio, nos concentraremos en una estación de trabajo para oficios enfocados al teletrabajo, donde sus tareas se encuentran directamente relacionadas con las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), dadas las diferentes tipologías que se emplean en este tipo de oficinas o estaciones de trabajo y así comprobar la efectividad del concepto en su desarrollo. **Ver Anexo A.**

1. MARCO TEÓRICO

1.1 JUSTIFICACIÓN

El rápido crecimiento de las telecomunicaciones y con ella la implementación de nuevos tipos de información han dado origen a una nuevas modalidades de trabajo en las cuales estas son cada vez menos presenciales, convirtiendo grandes superficies y hogares en una nueva superficie ajustada para formar nuevas fuentes de trabajo. Por ende con este proyecto se pretende generar soluciones viables para el aprovechamiento del espacio y de esa forma mejorar la calidad de vida y confort habitacional.

Así lo dice el estudio *“Trabajo virtual: cómo medir los beneficios de la agilidad en el trabajo”*. Regus y Unwired. Regus, proveedor de espacios de trabajo flexibles, y Unwired, especialista en el futuro del trabajo, anunciaron un informe que analiza las ideas actuales acerca del mundo del trabajo y destaca la reacción de las empresas ante una forma de trabajo más ágil.

“El futuro del trabajo supondrá un avance de las organizaciones hacia un modelo más flexible en el que a los empleados se les permita adquirir su propio espacio de oficina”, dijo Bob Gaudreau, vicepresidente ejecutivo de Regus.

En una encuesta online, los participantes respondieron a preguntas relacionadas con temas como el trabajo virtual, la movilidad, la colaboración y la utilización del espacio de oficina.

Casi el 60 por ciento de los encuestados de grandes corporaciones predice una reducción en la necesidad de espacios de oficina como resultado de futuros estilos de trabajo, mientras que sólo el 7 por ciento prevé un aumento en el espacio necesario. Más de la mitad de los participantes (51 por ciento) indica que la oficina pasará a ser un lugar de uso ocasional. ³

Junto a oficinas diseñadas y equipadas según las últimas tendencias en gestión de espacios de trabajo, conviven otras en las que el único cambio significativo ha sido la sustitución de las máquinas de escribir por ordenadores.

Cuando se asignan los espacios de una oficina se analiza el tiempo que dedica cada persona para realizar sus tareas o actividades; que pueden ser desde llamar por teléfono, hasta un encuentro con un cliente o jefe. De esta manera, se mira el valor de cada tarea en el resultado final de su trabajo.

Es por esta razón, que la tecnología, juega un papel clave en las oficinas de hoy en día y será todavía más importante en las que se diseñen durante los próximos años.

Por un lado, porque cada día más profesionales disponen de auténticas “oficinas móviles”, que les permiten trabajar desde cualquier punto en comunicación permanente con su central.

Proyectar en cualquier superficie, desde una mesa a una pared, la información del ordenador, convirtiendo los objetos en pantallas táctiles en las que el dedo sirve de cursor. Estas tecnologías son un estadio muy avanzado de la gestión de espacios de trabajo, pero no están, obviamente, al alcance de la mayoría de empresas.

³ Informe: vivienda saludable, la política pública de vivienda y los programas y proyectos. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsasv/e/experien/eventos/peru/perutaller.pdf>

Distribuir con criterio el espacio disponible y acondicionar los puestos de trabajo es, en cambio, bastante más accesible.⁴

Las nuevas formas de trabajo se basan en la información, el conocimiento y la colaboración. La configuración de equipos de trabajo crecientemente autónomos y organizados en networks está impulsando el desarrollo de nuevos conceptos de oficinas “nodales”, concebidas como espacios de intercambio de ideas, creatividad e información.

Pero de todas estas tendencias, quizás sea la creciente movilidad y flexibilidad en el trabajo la que va a provocar una mayor revolución en el concepto del espacio de oficinas.

En este caso, la persona directamente involucrada se le facilitará la conciliación trabajo-familia, generando nuevos conceptos de espacio de trabajo en el hogar. Esto favorecerá la creación de nuevos tipos de espacio de trabajo, y en las empresas se reduciría significativamente sus necesidades de espacio, eliminando así la asignación de puestos de trabajo fijos para cada empleado.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con la Revista M&M, en el artículo *Muebles para Espacios Pequeños: Grandes en Optimización, Versatilidad y Confort*;⁵ actualmente el mobiliario presenta una estructura rígida y de baja practicidad en el aprovechamiento de los diferentes espacios. A esto, se le suma la problemática espacial que se ha presentado en los últimos años (Según, Gilberto Arango de Universidad nacional

⁴ Así serán las oficinas del future. Disponible en: http://www.laboris.net/static/em_rrhh_futuro.aspx

⁵ Muebles para Espacios Pequeños: Grandes en Optimización, Versatilidad y Confort. Disponible en: http://www.revista-mm.com/ediciones/rev74/muebles_espacios.pdf

sede Medellín⁶), tanto en los diferentes tipos de oficinas, como en el trabajo que hoy en día se realiza en plataformas informáticas desde el hogar u otros centros especializados para diferentes labores que se desarrollan a partir del ámbito de las TIC (Tecnologías de Información y Telecomunicación).

Por ende, atendiendo esta problemática se pretende: Desarrollar una línea mobiliaria multifuncional en madera, para la creación de una oficina unipersonal desplegable y ajustable en espacio de trabajo útil. Fácilmente adaptable a los diferentes lugares de trabajo, enfocada a la oficina virtual o al teletrabajo.

1.3 IMPACTO ESPERADO

Por medio de este proyecto pretendemos aportar conocimiento e innovación a la región. El mobiliario que se encuentra en el mercado actualmente, se está generando a partir de nuevas necesidades derivadas de las problemáticas del oficio al cual están dirigidos, y a su vez sugieren cambios. Por ende, en un mundo en el cual las telecomunicaciones se han convertido en la base de la economía moderna y el constante crecimiento de los trabajos que se desarrollan en casa o que operan desde diferentes lugares y teniendo en cuenta el crecimiento poblacional acelerado (de acuerdo con Censo General de Población en Colombia del año 2005), con su déficit de espacio. Consideramos que nuestra propuesta de diseño posee una gran aceptabilidad y podría llegar a solucionar este tipo de problemáticas.

⁶ La calidad de la vivienda ©Gilberto Arango, Universidad nacional sede Medellín [Mayo 2003]

1.4 USUARIOS

Para determinar los usuarios se tuvieron en cuenta varios aspectos en cuanto al teletrabajo y las TIC, y cuál era el nicho con mayor desempleo en Colombia.

El desempleo en Colombia, de acuerdo con el Dane, llegó a 16,5% en el trimestre Abril - Junio 2013 con respecto a los jóvenes. La población joven de 14 a 28 años representó 32,2% del total en edad de trabajar.⁷

De acuerdo con Colombia Digital, el mercado laboral o la PEA (Población Económicamente Activa) asciende a 23,5 millones de colombianos y representa el 64.8% de la población en edad de trabajar, que corresponde a la tasa global de participación. De ellos, el 9,4% se encuentra desempleado. Significa que 2,2 millones de colombianos están buscando trabajo.

El DANE calcula que el 29% de la población en edad de trabajar está compuesto por jóvenes entre 14 y 26 años. Significa que, aproximadamente, hay 10,5 millones de personas en dicho rango de edad. De estos, el 54,3% están en el mercado laboral, es decir, 5,7 millones.

La tasa de desempleo para jóvenes entre 14 y 26 años es de 20,3%, el doble de la tasa nacional. Quiere decir que hay 1.157.000 jóvenes desempleados. Si el total de desempleados del nivel nacional es de 2.2 millones, puede afirmarse que alrededor del 55% de los desempleados en Colombia son personas jóvenes.⁸

⁷ELPAIS. Desempleo de jóvenes en Colombia fue de 16,5% en segundo trimestre. Disponible en: <http://www.elpais.com.co/elpais/economia/noticias/desempleo-jovenes-colombia-fue-165-segundo-trimestre>

⁸ DANE, Mercado laboral de la juventud, Boletín de prensa, Mayo 9 de 2013, en http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/juventud/boletin_trim_ene_mar13.pdf

Esto podría significar que una manera de contribuir a la lucha contra el desempleo, sería por medio del teletrabajo y todo lo relacionado con las TIC; ya que esto nos permite tener horarios flexibles, que muchos jóvenes necesitan debido a sus estudios, ya que muchas veces debido a los problemas económicos dejan su carrera universitaria y buscan un trabajo de tiempo completo o medio completo que requiere de su presencia en el lugar de trabajo como tal, lo que les impide continuar con sus propósitos académicos y su vida cotidiana, llegando a causar estrés y desmotivación.

Debido a esto, La Corporación Colombia Digital considera que la formación en el uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), aplicándolas en determinados ámbitos puede contribuir de manera positiva a la generación de empleo para los jóvenes.⁹

Los jóvenes están en continuo aprendizaje en cuanto a lo que tiene que ver con tecnología; con el uso de redes sociales, de aprender a manejar programas, de realizar cursos por internet y así obtener conocimiento y habilidades por medio del aprendizaje en línea. Esto conlleva, a que la capacitación sea menos costosa en el momento de usar las TIC, en comparación con otros grupos de edad.

Según Colombia Digital, los jóvenes deben buscar la oportunidad de ser empresarios. Las barreras de entrada en el mundo empresarial de las TIC, en determinados campos, son inexistentes. Los campos en los que se puede trabajar en modalidades "free-lance" son múltiples. Periodismo, comunicación social, consultorías, diseño, aplicativos para dispositivos móviles (desde juegos hasta cualquier tipo de campo que posea demanda), animación digital, literatura, música, son disciplinas en las que personas jóvenes, con adecuado conocimiento y

⁹ Desempleo juvenil: ¿las TIC son parte de la solución? Disponible en: <http://www.colombiadigital.net/opinion/columnistas/los-numeros-de-las-tic/item/5178-desempleo-juvenil-las-tic-son-parte-de-la-solucion.html>

manejo de TIC, podrían ofrecer servicios a partir de pequeñas unidades empresariales.

A manera de ejemplo, la elaboración de aplicativos para dispositivos móviles, en cualquier área (juegos, productividad, música, administración y muchas otras) no se realiza por países. Los mercados se presentan directamente, en los almacenes virtuales. Al menos USD\$ 10.000 millones han ido a parar a los bolsillos de desarrolladores de más de 100 nacionalidades durante los cinco primeros años del App-Store de Apple (2008-2013).

Los modelos de negocios de las empresas (referidos a la oferta de valor, a los recursos humanos propios como destrezas y conocimientos, las alianzas, el mercado, los ingresos y los costos) están cambiando radicalmente, para bien, gracias a las TIC. Mercadeo digital, servicio al cliente, ventas, relaciones con la cadena de suministro, procesos internos de las empresas (producción, contabilidad, planeación, vigilancia tecnológica, operaciones) pueden ser ítems en que jóvenes empresarios apoyen, acompañen y asesoren a empresas (o grupos de empresas).¹⁰

Teniendo en cuenta estos datos, los usuarios directos elegidos corresponden a adultos entre 18 y 30 años, que pueden trabajar o realizar tareas asociadas a al teletrabajo y todo lo relacionado con las TIC y realicen su labor desde diferentes lugares de trabajo, ya sea desde sus casas, en la universidad o donde se les presente la oportunidad.

¹⁰ Ibid

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un mobiliario multifuncional en madera, para la creación de una oficina unipersonal desplegable y ajustable en espacio de trabajo útil.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar las variables que definan la configuración de una estación de trabajo desplegable, ajustable y adaptable a diferentes espacios.
2. Establecer un concepto de diseño para una oficina unipersonal móvil de uso temporal.
3. Implementar un lenguaje de uso, que facilite el armado de la oficina (según pasos, herramientas y habilidades)
4. Construir un modelo funcional de una oficina unipersonal innovadora (multifuncional, portátil y según concepto).

3. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO

3.1 ALCANCES

- Se establecerá un concepto que cumpla con los requerimientos, con su correspondiente propuesta bidimensional y tridimensional.
- Se realizarán los planos técnicos de las diferentes partes de la estación de trabajo.
- Se realizará un manual de instrucciones y un diagrama de uso, donde se indique las diferentes piezas y su forma de ensamblaje. La codificación de ensamblaje se propone por medio de letras y colores.
- Se realizarán el respectivo modelo para las pruebas de Comprobación Ergonómica y de Usabilidad.
- Se construirá un modelo funcional en madera, que sea portable y según concepto de diseño.

3.2 LIMITACIONES

- La disposición de algunos elementos necesarios para llevar a cabo la construcción del modelo final, como lo son bisagras y otros elementos de unión.
- Maquinaria y herramientas para la fabricación del prototipo.
- El presupuesto requerido para los modelos y para el modelo final.

4. METODOLOGÍA

La metodología empleada corresponde a ULRICH Karl y EPPINGER Steven. En su libro: Diseño y desarrollo de productos 2009. Mc Graw Hill. Cuarta Edición. Con algunas modificaciones a causa de la experiencia y algunas recomendaciones provenientes de algunos docentes.

4.1 FASE DE DISEÑO

4.1.1 Declaración de la misión. Mobiliario multifuncional en madera, para la creación de una oficina unipersonal desplegable y ajustable en espacio de trabajo útil.

Tabla 1. Declaración de la misión

Descripción del Producto	Mobiliario multifuncional en madera, para la creación de una oficina unipersonal desplegable y ajustable en espacio de trabajo útil.
Propuesta de Valor	<ul style="list-style-type: none">- El mobiliario es una estación de trabajo para diferentes lugares que al ser liviana, se puede transportar sin un mayor esfuerzo.- Al poderse plegar permite ahorrar espacio en el área de trabajo-La practicidad de la estación, permite no solo llevarlo de un lugar a otro, sino que con un mínimo de pasos a seguir ya se encuentre armado el mobiliario.- Presenta un concepto de diseño que la hace diferente a lo que se encuentra en el mercado actual regional.
Objetivos de Negocio	<ul style="list-style-type: none">- Fabricar un modelo funcional para poder así, presentarlo en el mercado del mobiliario de oficinas.- Comercializar el producto en los mercados colombianos, presentado un producto asequible y atractivo.

Tabla 1. Declaración de la misión (Continuación)

Mercado Primario	Los usuarios corresponden a adultos entre 18 y 30 años, que puedan trabajar o realizar tareas asociadas a oficios relacionados con el teletrabajo y realicen su labor desde diferentes lugares de trabajo.
Mercado Secundario	Empresas y entidades que adquieran mobiliarios para oficina. Igualmente, tiendas especializadas en diseño.
Suposiciones y Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> - La normativa utilizada para el espacio requerido en oficinas y los aspectos ergonómicos de estas. - El ensamblaje de las piezas, que tipos de ensamble se van a utilizar. - El corte de las piezas y el tamaño de estas. - El peso del mobiliario, teniendo en cuenta el tipo de madera a utilizar. - Los mecanismos a emplear.
Involucrados	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñadores. - Usuarios. - Proveedores. - Distribuidores del material a utilizar. - Operarios del corte de las piezas.

4.2 Estado del arte de mobiliario para oficinas multifuncionales. El siguiente estado del arte, presenta estaciones de trabajo prácticas, que permitan ser trasladadas de un lado a otro realizando el mínimo esfuerzo o permiten reducir el espacio cuando no se está trabajando en ellas.

Tabla 2. Estado del arte-oficina portátil

OFICINA PORTÁTIL	
	<p>Descripción: Oficina portátil con espacio para mesa, ordenador, archivo e impresora.</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiene un volumen muy reducido, lo que permite el ahorro del espacio. - Cuando no se esté trabajando, se puede cerrar para no estropear el paso. - Posee unas llantas para transportarla más fácilmente - Todo se encuentra a la mano del usuario <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Al ser móvil y si no presenta un seguro, la gente puede pasar y tumbar las cosas. -No permite guardar el asiento (según la fotografía) <p>Fuente: http://espaciohogar.com/oficina-en-casa/</p>

Tabla 3. Estado del arte-estación de trabajo móvil


KENCHIKUKAGU MOBILE WORKSTATION	
	<p>Descripción: Estos muebles de oficina en casa creados por el diseñador Atelier OPA de Japón. Estas estaciones de trabajo constan de estanterías y sacan cajones. Hay un sistema de iluminación integrada para proporcionar la luz suficiente para la mesa de trabajo. Cuando no está en uso, se puede plegar de nuevo y presenta ruedas para transportar de un lugar a otro. La oficina es cómoda, funcional e incluye el almacenamiento de equipo de oficina y papeleo.</p>

Tabla 3. Estado del arte-estación de trabajo móvil (Continuación)

KENCHIKUKAGU MOBILE WORKSTATION	
	<p>Precio: 180,000 yenes</p> <p>Colores: Plateado, negro, rojo o con detalles de madera oscura.</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muy compacta -Fácil Transporte al contar con ruedas para facilitar su uso. - Esconde cableado - Cada uno de estos elementos puede ser plegado - Iluminación incluida <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No es asequible por su precio <p>Fuente:http://www.sinbadesign.com/foldaway-office-guest-room-and-kitchen/#sthash.UOD86yhz.dpuf http://www.atelier-opa.com/</p>

Tabla 4. Estado del arte - oficina portátil Cyber Boz


CYBER BOZ	
	<p>Descripción:</p> <p>Una estación de trabajo compacta con un gran espacio para todas sus necesidades de la oficina en casa. Incluye una serie de departamentos y estantes. Se puede acomodar fácilmente a un ordenador de sobremesa con una impresora y otros equipos de oficina necesarios o cosas. Puede ser doblado de nuevo en una unidad de pie alto cuando no esté en uso.</p>

Tabla 4. Estado del arte - oficina portátil Cyber Boz (Continuación)


CYBER BOZ	
	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Buena organización de los elementos - Compacta - Fácil transporte <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Visualmente parece un armario -No genera sensación de innovación <p>Fuente: http://www.hometone.com/home-office-furniture-designs.html</p>

Tabla 5. Estado del arte – estación de trabajo portable

THE FOLD N GO PORTABLE WORKSTATION	
	<p>Descripción:</p> <p>La estación Fold N Go Portable True Adjust Station cuentan con botones de liberación laterales únicos, que se pliegan a toda la estación de trabajo en un cuerpo 102 cm compacto para su fácil transporte y 1.5 cm en tapas negras gruesas con marcos de plata. La estación de trabajo ordenada cómodamente tiene el CPU, monitor, teclado, impresora y mucho más.</p> <p>Peso: 17 kg</p> <p>Dimensión: 70 x 75 cm.</p> <p>Precio: \$233.57</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Potable y plegable -Asequible -Buen espacio en la mesa de trabajo para pc. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Solo es la mesa como tal pero no se pueden colocar otros elementos para realizar las tareas, como teléfonos, documentos, etc. <p>Fuente: http://www.designbuzz.com/16-best-portable-workstations/</p>

Tabla 6. Estado del arte – oficina Boxetti

OFFICE IN A BOX POR BOXETTI	
	<p>Descripción:</p> <p>En esta estación de trabajo se puede optar por trabajar sentado en una silla con un escritorio frente. También se puede trabajar en una posición más relajada y una mesa también está presente en la estación de trabajo. Aparte de eso, la estación de trabajo tiene una serie de compartimentos de diferentes tamaños para el almacenamiento de todos los tipos de cosas que se necesitan para su trabajo. Está impulsado por tres principios básicos de diseño: funcionalidad, tecnología avanzada y la estética contemporánea del minimalismo.</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Reduce el espacio en casa- Los compartimentos permiten tener organizada la información. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none">-No se ve como una oficina de trabajo en sí.-Solo se puede trabajar en casa debido a su estructura.-No permite tener todos los elementos necesario de trabajo-No es versátil en cuanto acomodación de elementos y estructura <p>Fuente:http://www.hometone.com/home-office-furniture-designs.html http://es.paperblog.com/boxetti-mobiliario-versatil-y-minimalista-481859/</p>

Tabla 7. Estado del arte – oficina de casa retráctil

HOME OFFICE RETRÁCTIL	
	<p>Descripción: Con este Home Office Retráctil, se puede ahorrar espacio y todos sus complementos necesarios se encuentran en una pieza.</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Permite reducir el volumen de la oficina al estar cerrado - Tiene luz incluida - Buen espacio en la mesa de trabajo <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solo se puede trabajar en casa - Hacen falta más divisiones en el espacio <p>Fuente: http://blog.propiedadfacil.cl/ahorrar-espacio-muebles-multifuncionales#sthash.TBqfHzKJ.dpuf</p>

Tabla 8. Estado del arte – estación de trabajo Kruikantoor


KRUIKANTOOR	
	<p>Descripción: Novedosa oficina portátil de espuma EPS y cubierto con una capa de poliurea hot spray de Tim Vinke. La oficina consta de dos mesas, dos sillas, luz, conexión eléctrica para conectarlas, y espacio para almacenamiento.</p> <p>Se pueden juntar en una unidad entera los elementos o bien separar cada uno de ellos para crear una completa oficina, y ubicarla en el ambiente que prefiera de su hogar o negocio. Está equipada con ruedas, por ello los usuarios de éste particular escritorio Kruiantoor, pueden cambiar rápidamente los lugares de trabajo.</p>

Tabla 8. Estado del arte – estación de trabajo Kruikantoor (Continuación)

KRUIKANTOOR	
	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Facil de transportar -No es pesado -Los asientos vienen incluidos -Conexión electrica <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Muy robusto - Debería presentar una mejor organización de espacio para los elementos de trabajo (estantería) <p>Fuente:http://decoractual.blogspot.com/2010/07/oficina-escritorio-portatil-novedosa-e.html</p>

Tabla 9. Estado del arte – estación de trabajo Out of Box


PLANET 3 STUDIOS' OUT-OF-BOX WORKSTATION	
	<p>Descripción:</p> <p>Un diseño innovador Out-of-Box estación de trabajo creado por Mumbai-based Planet 3 Studios integra equipos de oficina principal en una sola unidad compacta y elegante que se puede remolcar fácilmente a distancia, a cualquier parte de la oficina para el uso rápido y conveniente. La estación de trabajo ofrece una solución a los problemas de espacio-obstrucción en las configuraciones metropolitanas.</p> <p>Diseñado por: Kalhan Mattoo, Santha Gour Mattoo, Kanwaldeep Kapoor y Hina Parmar,</p>

Tabla 9. Estado del arte – estación de trabajo Out of Box (Continuación)

PLANET 3 STUDIOS' OUT-OF-BOX WORKSTATION	
	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Practico - Compacto - Buena organizacion de los elementos de trabajo

Tabla 10. Estado del arte – oficina portable


OFICINA PORTABLE	
	<p>Descripción:</p> <p>Estas estructuras pueden ser utilizadas como un sitio de trabajo temporal son desmontables.</p> <p>También vienen con 360 grados de visión de vidrio, y con una puerta de seguridad. En cuanto al exterior, posee un acabado de metal, el cual es muy duradero.</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se puede transportar fácilmente - Es desmontable - Permite organizar bien los elementos - Tiene luz integrada <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No posee privacidad - Su costo es elevado <p>Fuente: http://www.arqhys.com/construcciones/portatiles-oficinas.html</p>

Tabla 11. Estado del arte – mobiliario modular/plegable


MOBILIARIO MODULAR/PLEGABLE	
	<p>Descripción: El mobiliario se complementa con la oficina pequeña, de ahí el origen de los archivadores como cajones verticales que ayudan a ahorrar espacio y también a guardar papeles y todo lo necesario para no ocupar tanta amplitud en la oficina.</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es liviano - Los archivadores se pueden organizar de diferentes maneras - La mini oficina se puede esconder cuando no está en uso. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Es un mobiliario específicamente para el hogar. -Debería tener un poco más de área la mesa de trabajo. <p>Fuente: http://modelosdecasasmodernas.com/2013/05/24/trucos-para-la-decoracion-de-oficinas-pequenas/</p>

Tabla 12. Estado del arte – escritorio Teachwell


ERGOTRON'S TEACH WELL	
	<p>Descripción: TeachWell rueda fácilmente a través de pasillos, puertas y áreas de medios de hacinamiento, con altura ajustable, una plataforma de escritorio sentado y de pie; donde se puede mover el teclado, la pantalla y la superficie de trabajo con un movimiento simple.</p> <p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fácil de transportar -Altura ajustable -Liviano <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Solo presenta la mesa de trabajo como tal, pero no se pueden colocar otros elementos para determinadas tareas. -No se puede esconder el cableado <p>Fuente: http://media.designerpages.com/3rings/2013/08/15/compact-desks-contract-trend/</p>

Tabla 13. Estado del arte-estación de trabajo móvil de vidrio

MOBILE GLASS WORKSTATION	
	<p>Descripción:</p> <p>Diseñado por Gallotti & Radice, esta es una de las estaciones de trabajo más elegante y hermosa que está disponible para el uso en el hogar-oficina. Nombrada "Movie Office", esta estación de trabajo incluye un escritorio de cristal, un estante extraíble y dos unidades separadas. Una de las unidades separadas se compone de dos cajones de madera lacada en negro y el segundo módulo dispone de un estante. Todas las partes de esta estación de trabajo son separables y móviles.</p> <p>Precio: £1,200</p>
	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es liviano - Las partes son extraíbles - Los extremos del mobiliario están protegidos - Presenta ruedas para mejor transporte - Permite tener organizado los elementos de trabajo al tener varios estantes. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La altura es muy baja - No permite esconder la parte del cableado. - El mobiliario puede sufrir daños si no se transporta con cuidado al ser de vidrio. - No hay área suficiente para colocar una impresora o no se indica dónde o como colocar las cosas. - Demasiado costosa, lo que no la permite asequible a todo usuario.
	<p>Fuente: http://www.hometone.com/home-office-furniture-designs.html</p>

4.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DEL USUARIO

Los usuarios directos corresponden a adultos entre 18 y 30 años, que pueden trabajar o realizar tareas asociadas al teletrabajo y realizan su labor desde diferentes lugares de trabajo. Es decir, sus oficinas son móviles según el trabajo que realicen y las diferentes tareas a elaborar, la estación de trabajo se presenta como un mobiliario de oficina móvil que permite satisfacer las necesidades de los usuarios.

4.3.1 Necesidades Funcionales:

- La estación de trabajo presenta un área lo suficientemente amplio como para colocar los diferentes elementos a utilizar.
- La estación de trabajo permite optimizar espacio según el área en la cual se va a trabajar.
- La estación de trabajo es cómoda, ya que se tienen todos los elementos al alcance; como el espacio para el portátil, colocar documentos, útiles de trabajo, etc.
- La estación de trabajo es de bajo grado de dificultad en cuanto al armado o despliegue.
- La estación de trabajo es liviana y se puede cargar de un lado a otro sin un mayor esfuerzo.
- Las partes o piezas de la estación de trabajo forman un todo sin tener que unir éstas como tal, teniendo en cuenta la actividad del usuario y los diferentes espacios.
- La estación de trabajo resiste las cargas originadas por los diferentes elementos....
- Presenta estabilidad y soporte a los diferentes elementos

4.3.2 Necesidades según Usabilidad:

- La estación de trabajo, se entiende como un mobiliario versátil, con diferentes configuraciones espaciales.
- El usuario reconoce los componentes y los controles del sistema así como su función para realizar las diferentes tareas y la relación de los actos con los mandos.

4.3.3 Necesidades Estético- formales:

- La estación de trabajo presenta buenos acabados.
- La estación de trabajo es agradable a la vista.
- La estación de trabajo es diferente a las que se venden actualmente en el mercado Colombiano (Concepto de diseño a emplear).
- La estación de trabajo presenta un valor agregado por su funcionalidad.

4.3.4 Necesidades según Valor:

- El precio es asequible.
- Se puede conseguir en cualquier tienda especializada en mobiliario de oficina.
- El valor de intercambio es mayor dado a su funcionalidad y versatilidad.

4.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS NECESIDADES

La jerarquización de las necesidades se realizara según las necesidades primarias presentadas: Necesidades Funcionales (N.F.), Necesidades según Usabilidad (N.U.), Necesidades Estético-formales (N.EF) y Necesidades según Valor (N.V.),

desde la más importante hasta la última a considerar para la Estación de Trabajo (E.T.).

4.4.1 Necesidades Funcionales (N.F.)

- La E.T. permite optimizar espacio según el área en la cual se va a trabajar.
- La E.T. es de bajo grado de dificultad, en cuanto al armado o ensamble.
- Las partes o piezas de la E.T. se ven como un todo, sin tener piezas separadas, teniendo en cuenta la actividad del usuario y los diferentes espacios.
- La E.T. es liviana, ya que se trabaja con madera entamborada.
- Presenta estabilidad y soporte a los diferentes elementos.
- La E.T. presenta un área de trabajo amplia para colocar los elementos a utilizar.
- La E.T. es cómoda, ya que se tienen todos los elementos al alcance
- La E.T. resiste las cargas originadas por los diferentes elementos
- La E.T. permite ocultar el cableado de los aparatos electrónicos.

4.4.2 Necesidades según Usabilidad (N.U.)

- La E.T. se entiende como un mobiliario versátil, con diferentes configuraciones espaciales.
- El usuario reconoce los componentes y los controles del sistema.

4.4.3 Necesidades Estético- formales (N.EF.)

- La E.T. presenta un valor agregado por su funcionalidad.
- La E.T. se basa en un Concepto de diseño para distinguirla del mercado actual.
- La E.T. presenta buenos acabados.
- La E.T. es agradable a la vista.

4.4.4 Necesidades según Valor (N.V.)

- El valor de intercambio es mayor dado a su funcionalidad y versatilidad.
- El precio es asequible.
- Se puede conseguir en cualquier tienda especializada en mobiliario de oficina.

4.5 ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS DEL MOBILIARIO MULTIFUNCIONAL

4.5.1 Requerimientos de uso

- **Practicidad:** La oficina debe ser presenta un bajo grado de dificultad al armar, debido a que está destinada para diferentes lugares y lo que se busca es un ahorro del espacio, lo que conlleva a que debe ser lo más liviana posible para un mejor manejo.
- **Ergonomía y Datos Antropométricos:** Para el desarrollo de la oficina se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones

La gran variedad de tareas y de las diferencias interindividuales hacen difícil fijar una única altura estándar. Las alturas de los planos de trabajo que se aconsejan son las siguientes:

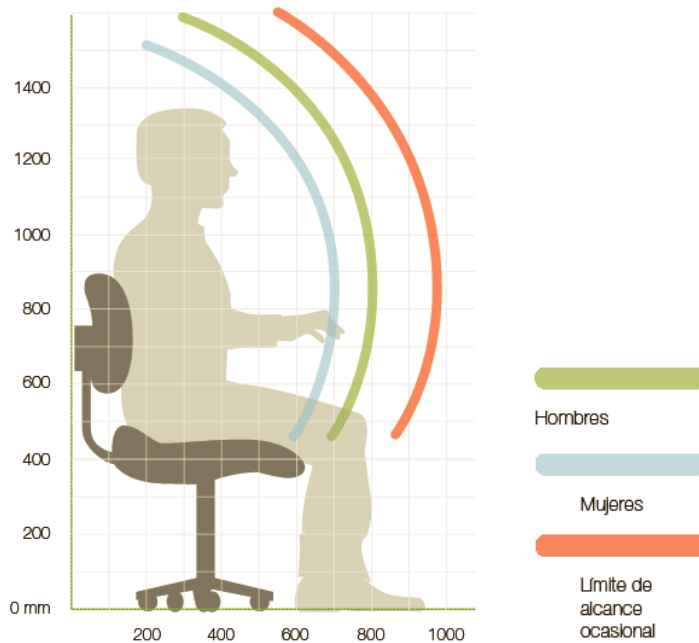
Tabla 14. Alturas de los planos de trabajo

TAREAS	ALTURA DE LA MESA CON RESPECTO AL SUELO
Trabajos que requieren exactitud	Hombres: 90-110 cm Mujeres: 80-110 cm
Trabajos con ordenador	Hombres: 68 cm Mujeres: 65 cm
Trabajos de lectura y escritura	Hombres: 74-78 cm Mujeres: 70-74 cm

Fuente:<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadervalue1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DGu%C3%ADa-PuestoTrabajo.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1220362141880&ssbinary=true>

La colocación de los elementos dentro de las distancias óptimas, permitirá un confort postural pues la manipulación de los mismos se efectuará con menor esfuerzo.

Imagen 1. Alcances del puesto de trabajo

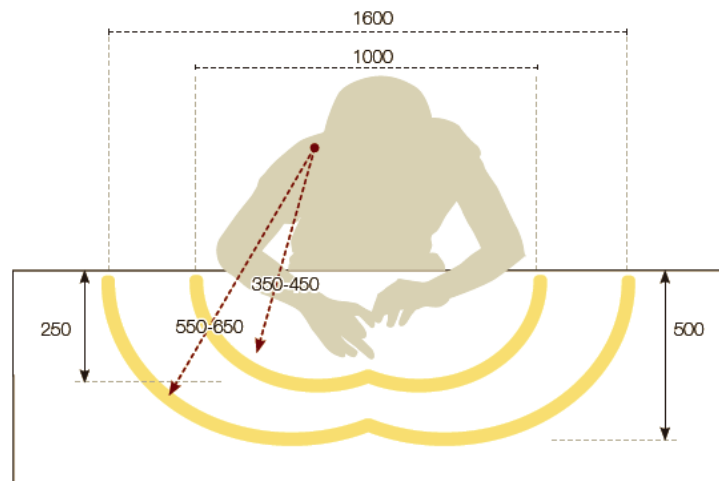


Fuente:<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadervalue1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DGu%C3%ADa-PuestoTrabajo.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1220362141880&ssbinary=true>

Se recomienda que los materiales y útiles de oficina se ubiquen dependiendo de su frecuencia de manipulación, de su peso y de su tamaño incómodo, no más lejos de 35-45 cm del trabajador, y distribuir los mismos en el área de la mesa, de tal forma que el trabajador pueda utilizar las dos manos.

El diseño de las zonas de alcance óptimas de los miembros superiores se realizará teniendo en cuenta los datos antropométricos de los trabajadores de menor talla (percentiles más bajos) puesto que si el diseño es válido para un trabajador de talla pequeña lo será para uno de mayor talla.¹¹

Imagen 2. Alcances de la mesa de trabajo

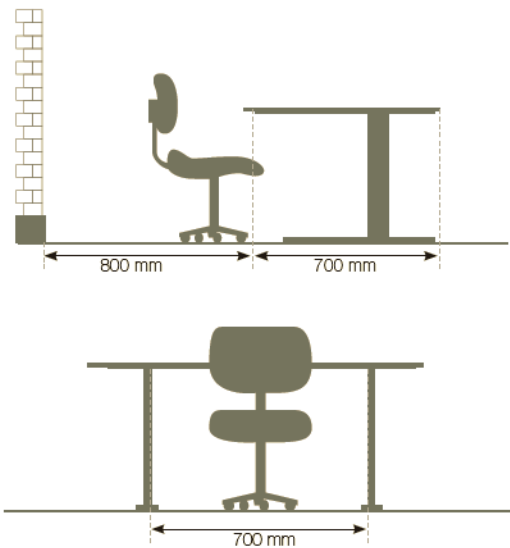


Fuente:<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadervalue1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DGu%C3%ADa-PuestoTrabajo.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1220362141880&ssbinary=true>

¹¹ RODRÍGUEZ Ventura, Diseño del puesto de trabajo en oficinas y despachos en las Administraciones Públicas. Instituto Regional de Seguridad y Salud en el trabajo. Madrid 2008. PDF. Pág. 4-6

El diseño para el espacio para las piernas se realizará teniendo en cuenta los datos antropométricos de los trabajadores de mayor talla (percentil 95). El sistema mesa-silla debe permitir un espacio suficiente para alojar las piernas con comodidad y para el cambio de postura (cabe añadir que son sugerencias para un mejor puesto de trabajo, así éste sea estacionario).¹²

Imagen 3. Distancia óptima de la mesa de trabajo



Fuente:<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadname1=Content-Disposition&blobheadvalue1=filename%3DGu%C3%ADa-PuestoTrabajo.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1220362141880&ssbinary=true>

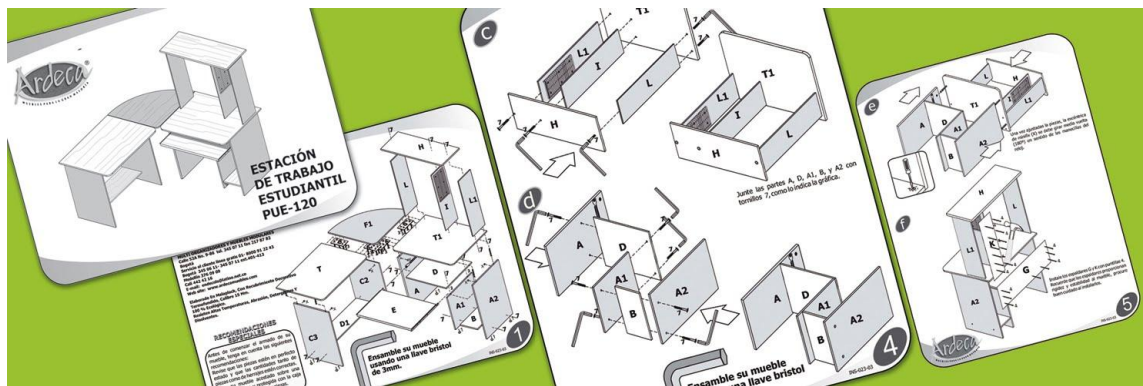
- **Lenguaje de Uso:** Se presentaran las instrucciones de armado teniendo en cuenta la usabilidad de la estación, para determinar el correcto lenguaje de uso, respetando la topología del sistema. Para reforzar los conceptos de unión y ensambles, recurriremos a codificar las piezas por letras y para garantizar las

¹² RODRÍGUEZ Ventura, Diseño del puesto de trabajo en oficinas y despachos en las Administraciones Públicas. Instituto Regional de Seguridad y Salud en el trabajo. Madrid 2008. PDF. Pág. 6-7

correctas uniones las piezas solo encajaran intraformalmente, acompañado de su color respectivo.

Se realizará un manual de instrucciones, que indique todos los requisitos planteados anteriormente donde se muestren todas las piezas y el respectivo diagrama de uso.

Imagen 4. Ejemplo del manual de instrucciones



Fuente: <http://producciongraficadigital.blogspot.com/2010/01/desing-works-ardeca-instructivos-para.html>

4.5.2 Requerimientos de función

- **Mecanismos:** Se utilizaran bisagras que permitan utilizar mecanismos plegables ya que ocupan un menor espacio y así es más fácil el transporte de la estación de trabajo. Igualmente se podrán trabajar mecanismos de elevación, rieles extensibles, rieles elevables, etc.

Tabla 15. Requerimientos de función- mecanismos

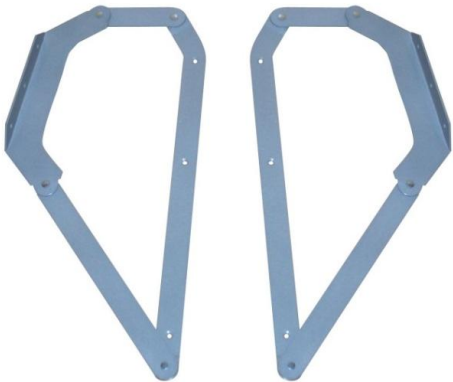




Ejemplos de los Mecanismos a utilizar		
<p>Mecanismos</p>	<p style="text-align: center;">Mecanismo Plegable</p>  <p>Fuente: http://spanish.alibaba.com/product-tp/folding-mechanism-110693331.html</p>	<p style="text-align: center;">Mecanismo de Elevación</p>  <p>Fuente: http://www.herrajesmeaton.com/productos/accesorios-de-cocina/mecanismos-de-elevacion/</p>
<p>Rieles</p>	<p style="text-align: center;">Rieles Extensibles</p>  <p>Fuente: http://plataforma.comusica.com/teclado/13629-sopkm-44110-riel-teclado--extensble-negro.html</p>	<p style="text-align: center;">Rieles Elevables</p>  <p>Fuente: http://plataforma.comusica.com/teclado/13629-sopkm-44110-riel-teclado--extensble-negro.html</p>

Tabla 15. Requerimientos de función- mecanismos (Continuación)

<p>Bisagras</p>	<p style="text-align: center;">Bisagras Ocultas</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: http://www.amig.es/datos/fotos/163/bisagra_oculta_1020.gran.jpg</p>	<p>Cilíndricos para muebles de latón o de aleación de zinc. Livianas completamente invisible cuando está cerrado con abertura 90°.</p>
------------------------	---	--

- **Versatilidad:** Al ser un mobiliario multifuncional, debe permitir diferentes distribuciones según el espacio y así adaptarse a las necesidades del cliente.
- **Resistencia:** Se debe tener en cuenta los esfuerzos generados, ya sea a compresión, tensión o choque. Esto dependerá mucho de la materia prima y de los estudios de esfuerzos para determinar pandeos, rupturas, etc.
- **Acabado:** Como el mobiliario es en madera, este será su materia prima y acabado principal; claro está que se tienen en cuenta los terminados del mobiliario, como el barniz, la laca, etc. Y las diferentes piezas marcadas para su ensamblaje.

- Barniz (Para la protección de la madera contra agentes atmosféricos y para conservar su apariencia).
- Laca (Para una mayor protección y dar brillo).
- Resanador para madera (Para sellar y rellenar las superficies muy porosas y difíciles de trabajar).
- Pegamento (Se utilizara adhesivos como termoplásticos, en este caso colas blancas para el ensamblaje de piezas y demás uniones que se puedan presentar).

4.5.3 Requerimientos estructurales

- **Número de Componentes:** Estará determinado por un número mínimo de piezas que permiten el ensamblaje con otros elementos (algunas piezas ya estarán unidas y otras no). Se debe tener en cuenta que al minimizar el número de componentes, va a permitir que la estación de trabajo sea más práctica y fácil de armar.
- **Unión:** Las piezas pueden presentar ranuras para su ensamblaje o existirán piezas que permitan éste, como lo son los tarugos de madera en cedro al igual que bisagras o cierres para la unión de las piezas,
- **Estructurabilidad:** El producto debe ser estable y resistente para que la estructura soporte los diferentes elementos, al realizar las tareas o actividades programadas.

Al usar el MDF, se deben tener en cuenta la función de las piezas para la construcción del mobiliario y la tarea que desarrolla cada una de ellas a fin de encontrar viabilidad en el correcto uso del material, al igual que las diferentes superficies de apoyo de los elementos a utilizar en la oficina.

4.5.4 Requerimientos técnico-productivos

- **Materias Primas:** Se trabajará con madera de densidad media como lo son el Pino y el Cedro, por su peso- resistencia, aglomerado “MDF” y diferentes elementos de unión que se encuentran en el mercado. Igualmente, se tendrá en cuenta el acero inoxidable debido a su resistencia a la corrosión y por ser una película muy delgada que servirá para soldar diferentes piezas y darle refuerzo a la estructura.

PINO: Se tiene en cuenta trabajar con el pino debido a que éste es fácilmente transformable y procesable.

Se trata de una madera semi-pesada, poco nerviosa (fibra recta), semi-dura, la cual es apta para el chapado y cuyo mecanizado es fácil en todos los aspectos (cepillado, torneado, moldurado, taladrado, etc.). El encolado es apto, se puede clavar y atornillar con facilidad. Se combina sin dificultad con piezas metálicas de conexión. Además es una madera de color claro que ofrece posibilidad de pinturas para todos los gustos.

Globalmente es la madera que proporciona la mejor combinación entre la densidad, dureza, contracción, flexión, elasticidad/flexibilidad que son las características principales de una madera y además se usa generalmente para construcción, armarios, muebles, puertas y cajas.¹³

TABLERO MDF: Estos tableros de fibras, nos permitirán construir las diferentes piezas de la estación de trabajo. Se maneja la lámina estándar de 2,44x 1, 22 m entre 7mm y 16mm de grosor.

¹³ Características de la madera de pino. Disponible en: <http://www.madex.es/index.php?id=300>

Tabla 16. Especificaciones del MDF

TABLEROS DE FIBRA DE DENSIDAD MEDIA MDF	
Fabricados de fibras de madera, unidas con adhesivo, generalmente de condensación de formaldehído con resinas amínicas o fenólicas, bajo calor y presión, mediante proceso seco.	
<ul style="list-style-type: none"> - Buenas características mecánicas. - Permiten el atornillado. - La resistencia a la humedad depende del tipo de adhesivo. - Permiten el mecanizado (corte, rebajes, etc.) - No se astillan. - Generalmente utilizado en puertas de armarios de cocina y baño. - Se presentan acabados mediante recubrimientos, generalmente de tipo celulósico (papel más o menos impregnado) o de láminas de plástico (PVC, Polietileno,...), pintados o barnizados. 	

Fuente: <http://www.observatorioindustrialdelamadera.com/informes2010/analisis2009.pdf> Disponible en:

ENTAMBORADOS: Igualmente, los tableros entamborados pueden ser útiles para las piezas que necesiten mayor resistencia y evita el pandeo, por esta razón se mantiene en consideración para la construcción de la estación de trabajo.

Tabla 17. Estructura interna de la madera entamborada


	<p>Construcción con marco</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tamaño del tablero predeterminado por el tamaño del marco. - El uso del marco conlleva un mayor peso del tablero y un laborioso proceso de fabricación. <p>Permite una sencilla fijación de los herrajes.</p>
---	--

Tabla 17. Estructura interna de la madera entamborada (Continuación)

	<p>Construcción sin marco</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduce considerablemente el peso del tablero. - En casos concretos, sistemas de herrajes adaptados. - Tecnología de fabricación análoga a los tableros aglomerados de gran formato. - Condiciones de almacenamiento análogas a las del tablero aglomerado.
---	--

Fuente: http://www.rehau.com/linkableblob/CL_es/759594/data/AnyBinary_SjMr_eN5jiWzgQTtXUTT6g__data.pdf Disponible en:

Tabla 18. Tarugos de cedro

TARUGOS DE CEDRO	
	<p>Utilizada como refuerzos en las zonas de ensambles y uniones, es decir, como lo son los tarugos de madera. Se emplearan medidas estándar de 45mm de largo y de 8mm a 12mm de grosor.</p> <p>Fuente: http://maderaspereira.cl/pag-in/i/6490</p>

ACERO INOXIDABLE: El acero inoxidable permitirá darle rigidez a la estructura, especialmente en la parte inferior de la mesa y para fortalecer las patas de estas y el sistema de apertura.

El acero inoxidable es una aleación que contiene, como mínimo, entre un 10,5 y un 11% de Cromo en su composición, este acero permite una excelente resistencia a la corrosión, tener un excelente factor de higiene - limpieza, fácil

transformación, excelente soldabilidad y puede utilizarse en un amplio rango de temperaturas de forma satisfactoria.

Podemos encontrar acero inoxidable en el hogar (por ejemplo en menaje de cocina, hornos, equipamiento de jardín, mobiliario), en la ciudad (cabinas de teléfono, mobiliario urbano, ascensores, infraestructuras) o en la industria (componentes de automoción y aeronáutica, plantas químicas, plantas de tratamiento de aguas) etc.¹⁴

Se trabajará con tubo de acero inoxidable con soldadura, teniendo en cuenta algunas medidas estándar

Tabla 19. Medidas tubos de acero inoxidable con soldadura

Ø Ext. en mm.	Espesor pared en mm.	Peso en Kg.
51	1,0	1,26
	1,2	1,51
	1,5	1,87
	2,0	2,47
	2,5	3,05
	3,0	3,66
53	1,5	1,95
	2,0	2,57
	2,5	3,18
	3,0	3,78

Fuente: Tubos y accesorios de acero inoxidable. Disponible en: http://www.eduardocortina.com/archivos/familias/Tubo_y_Acc_Acero_Inoxidable_2010_03_29_13_16_45.pdf. Pág. 4

Y con varilla de acero inoxidable igualmente.

¹⁴ <http://www.emac.es/descargas/fichas-documentos-tecnicos/category/13-materiales.html>

Tabla 20. Medidas barra de acero inoxidable

Diámetros mm	Peso Kg/ml	Diámetros mm	Peso Kg/ml
1,5	0,01	6,0	0,22
2,0	0,02	6,5	0,26
2,5	0,03	7,0	0,30
3,0	0,05	7,5	0,34
3,5	0,07	8,0	0,39
4,0	0,09	8,5	0,44
4,5	0,12	9,0	0,49
5,0	0,15	9,5	0,55
5,5	0,18	10,0	0,61

Fuente: Barra de acero inoxidable. Disponible en: http://www.bjaluminox.com/adjuntos/documentos/barra_acero_inoxidable-1284632304.pdf. Pág. 2

- **Herramientas a Utilizar:** Las herramientas necesarias para manejar el mdf.

Herramientas manuales

- Martillo
- SERRUCHO
- Cepillos
- Regla
- Escuadra
- Lija
- Lápiz

Herramientas no manuales

- Sierra circular de banco
- Taladro
- Planeadora
- Pistola de pintura
- Compresor

- **Normalización y estandarización de la materia prima:** Se determinan las dimensiones y el grosor del mdf a trabajar.

Tipos:

- **Liviano:** Tablero que posee densidad media según la norma ANSI, 620 kg/m³. Esta característica le permite un uso más extenso y general que otros tipos de MDF. Es un excelente sustituto del compuesto de panforte y de la madera maciza.
- **Standard:** Tablero que posee la mayor densidad según la norma ANSI, 700 kg/m³. Por su diseño se recomienda para realizar trabajos estructurales, donde se exige máxima resistencia.¹⁵

Tabla 21. Especificaciones técnicas MDF Standard

STANDARD		ESPESOR (mm)				
Propiedades	Unidades	3	4	5,5	9 a 20	25 a 30
Densidad	Kg/m ²	800	800	800	700	700
Flexión	N/mm ²	49	44	44	36	31
Módulo de Elasticidad	N/mm ²	3380	3380	3380	2940	2750
Agarre de Tornillo	N	-	-	-	1270	1270
Hinchamiento 24 hrs	%	30	30	25	11	8
Humedad	%	5-8	5-8	5-8	5-8	5-8

¹⁵ Masisa MDF. Disponible en. <http://www.masisa.com/col/productos/tableros/mdf/>

Tabla 22. Especificaciones técnicas MDF Liviano

LIVIANO		ESPESOR (mm)	
Propiedades	Unidades	9 a 20	25 a 30
Densidad	Kg/m ²	600	600
Flexión	N/mm ²	34	29
Módulo de Elasticidad	N/mm ²	2060	1760
Agarre de Tornillo	N	1170	1170
Hinchamiento 24 hrs	%	12	10
Humedad	%	5-8	5-8

Fuente: Masisa MDF. Disponible en. <http://www.masisa.com/col/productos/tableros/mdf/>

Tabla 23. Dimensiones tablero MDF

TIPO	FORMATO (m)	ESPESOR (mm)
MDF Delgado	1,52 x 2,44	3 - 4 - 5,5
MDF Liviano	1,52 x 2,44	9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 25 - 30
MDF Ultraliviano	1,24 x 4,88	12 - 14 - 15 - 16 - 18 - 20 - 22 - 25 - 30
MDF Compacto	1,52 x 2,44	15 - 18

Fuente: Masisa MDF. Disponible en. <http://www.masisa.com/col/productos/tableros/mdf/>

También se toma en consideración la norma UNE 622-5 según los ambientes.

Anexo B. Norma UNE 622-5

Embalaje: Se debe tener en cuenta el transporte de la oficina, ya que es una estación de trabajo que puede estar en cualquier lugar.

Costos de Producción: Se debe tener en cuenta el presupuesto y las estrategias para optimizar recursos y material a fin de buscar favorabilidad.

4.5.5 Requerimientos formales

- **Estilo:** Representado en el concepto dado a la estación de trabajo. Se presentan varios conceptos y uno de ellos será desarrollado para la oficina unipersonal móvil de uso temporal.
- **Unidad y Ritmo:** Coherencia formal en los elementos, manejando interrelación de forma y la configuración intraformal en cada pieza debe estar representada al concepto correspondiente. También manejar proporción aurea para armonizar la estación de trabajo.
- **Percepción Visual:** Hacer visibles los elementos que son imprescindibles para los usuarios y contrastar ya sea por medio de material o color.
- **Equilibrio:** La estabilidad visual que presenta la estación de trabajo, que sea confiable, es decir, seguro, que el usuario se sienta cómodo y pueda colocar todos los elementos de trabajo, que sea agradable a la vista y genere buen ambiente.
- **Superficies:** Que se aprecie el material en que está fabricado, en este caso mdf; con buenos acabados y que genere esa sensación de que es una oficina estacionaria.

4.5.6 Requerimientos de mercado

- **Demanda:** Existe una predominante tendencia hacia los muebles de madera, tanto en residencias como en oficinas, sin verse definida una línea o gama de diseño, ya que en el mercado se encuentra tanto muebles de lujo perteneciente a una línea clásica, como de mobiliario moderno.

Los muebles y la decoración son determinadas a través de distintas líneas: Clásica (madera lisa, lacada, artesanal y lujoso), Rústico (madera porosa, tonos mate, artesanal y lujoso), Contemporáneo (madera de superficie lisa, contorneada, y colores neutrales) y Loft (madera de superficie lisa, estructura lineal, minimalista

y colores fuertes). Estos estilos no son los únicos que maneja el mercado colombiano; mas sin embargo sí son las gamas que cuentan con mayor demanda.

Hay una especial inclinación hacia el estilo Loft–Contemporáneo, dentro del cual se encuentran los muebles modulares y multifuncionales, es decir, aquéllos que se pueden armar y organizar de distintas formas.

Frente a la falta de un estilo propio que identifique al mobiliario producido en Colombia, nos encontramos ante la recepción de distintos tipos de muebles. Como reflejo de esto, el consumidor opta por las posibilidades que ofrece el mercado nacional y que realmente son una extensión de las tendencias que dictan los mercados pioneros en cuanto a diseño y decoración a nivel internacional.¹⁶

Igualmente, las distintas compañías adquieren su mobiliario dependiendo de las necesidades y el enfoque que proyecta la empresa. Y en el caso de las estaciones de trabajo, lo que se busca es que el mobiliario sea muy práctico y versátil en cuanto al ahorro del espacio, a la ubicación de sus elementos y en el armado del mobiliario.

- **Oferta:** Los canales de distribución del sector muebles han sido tradicionalmente homogéneos a través de los años, la figura por medio de la cual se llega más al consumidor final, es la de las tiendas especializadas minoristas, son ellas quienes realmente manejan el mercado del mueble. También existe dentro del mercado, la venta de muebles a través de almacenes de cadena como Jumbo, Éxito o Homecenter, aunque los muebles que se venden en este tipo de almacenes son en su gran mayoría aquellos conocidos

¹⁶ Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Bogotá. El sector Muebles y Decoración en Colombia. Disponible en: http://www.exportapymes.com/documentos/productos/le1883_colombia_mueble_decoracion.pdf.
Pág. 26

como RTA, es decir, el mueble que se encuentra listo para llevar y armar, y que generalmente vienen empacados en cajas fáciles de transportar.

Siguiendo los lineamientos de las tendencias actuales, se ha incrementado la presencia de tiendas especializadas de diseño y contrario a lo que podría pensarse, han captado un mercado amplio que les ha permitido posicionarse fuertemente en el mercado, pues ofrecen el producto que el cliente demanda.¹⁷

Actualmente el mobiliario ofrecido en el mercado Colombiano es siempre el mismo, con la misma estructura, los mismos espacios determinados y éstos no siempre se acomodan a las necesidades del cliente, es decir, son muy pocos los lugares que ofrecen mobiliario multifuncional o que sea versátil de alguna manera, económico, llegando a ser prácticamente único.

- **Precio:** El precio del producto dependerá del proceso de fabricación, del costo actual de mobiliario para oficina y también del nicho al que será ofrecido.
- **Empaque:** Debe ser un empaque muy práctico, que facilite el embalaje, y preferiblemente que el usuario tenga que armar su mueble con el mínimo de piezas posible, es decir, que prácticamente cuando lo saque del empaque ya tenga su estructura principal.

4.5.7 Requerimientos de identificación

- Sin importar el concepto dado a la estación de trabajo, el usuario debe reconocer un mobiliario para oficina.

¹⁷Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Bogotá. El sector Muebles y Decoración en Colombia. Disponible en: http://www.exportapymes.com/documentos/productos/le1883_colombia_mueble_decoracion.pdf.
Pág. 30

- Debe presentar una descripción de lo que es el producto y acorde a su función principal. Igualmente posee un lenguaje de uso claro, reforzado con instrucciones de armado.
- Tener representación tridimensional del producto y de cada pieza, utilizando las diferentes herramientas gráficas y cad como Corel Draw, Rhino, Solid Works, etc. Y presentar los planos del producto para el proceso de fabricación.

4.5.8 Requerimientos legales

- **Patente:** Tener en cuenta todos los pasos para realizar la patente como la solicitud, la publicación, la verificación de novedad, el concepto de fondo, etc.
Ver Anexo C. Patente A47B
- **Norma:** Se tendrán en cuenta las normas de mobiliario para oficina y las ergonómicas tanto nacionales como internacionales.
- **Norma NTC 1440:** Muebles de oficina. Consideraciones generales relativas a la posición de trabajo: silla- escritorio. **Ver Anexo D. Norma NTC 1440.**
- **UNE-EN ISO 9241-5:1999.** Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PVD). Parte 5: Concepción del puesto de trabajo y exigencias posturales. **Ver Anexo E. Norma UNE-EN ISO 9241-5:1999.**
- **UNE-EN 1335-1:2001.** Mobiliario de oficina. Mesa de trabajo. Parte 1: Dimensiones. Determinación de dimensiones. **Ver Anexo F. Norma UNE-EN 1335-1:2001.**
- **Norma DIN 4549.** Muebles de Oficina. **Ver Anexo G. Norma DIN 4549.**

4.6 CUADRO DE MÉTRICAS SEGÚN LAS NECESIDADES DEL USUARIO Y SUS REQUERIMIENTOS

El cuadro de métricas se realiza teniendo en cuenta la jerarquización de las necesidades principales del usuario con los requerimientos de éstos, la importancia de estos requerimientos va de 1 a 5, donde 5 es la calificación más alta. A continuación se muestra la jerarquización de las necesidades y los requerimientos a tener en cuenta para la estación de trabajo (E.T.):

4.6.1 Necesidades Funcionales (N.F.)

- La E.T. permite ahorrar espacio según el área en la cual se va a trabajar.
- La E.T. presenta un bajo grado de dificultad, en cuanto al armado o ensamble.
- Las partes o piezas de la E.T. son versátiles según la actividad del usuario y los diferentes espacios.
- La E.T. es liviana, cargándola sin un mayor esfuerzo.
- Presenta estabilidad y soporte a los diferentes elementos.
- La E.T. presenta un área de trabajo amplia para colocar los elementos a utilizar.
- La E.T. es cómoda, ya que se tienen todos los elementos al alcance
- La E.T. resiste las cargas originadas por los diferentes elementos
- La E.T. permite ocultar el cableado de los aparatos electrónicos.

4.6.2 Necesidades según Usabilidad (N.U.)

- La E.T. se entiende como un mobiliario versátil, con diferentes configuraciones espaciales.
- El usuario reconoce los componentes y los controles del sistema.

4.6.3 Necesidades Estético- formales (N.EF.)

- La E.T. presenta un valor agregado por su funcionalidad.
- La E.T. se basa en un Concepto de diseño para distinguirla del mercado actual.
- La E.T. presenta buenos acabados.
- La E.T. es agradable a la vista.

4.6.4 Necesidades según Valor (N.V.)

- El valor de intercambio es mayor dado a su funcionalidad y versatilidad
- El precio es asequible
- Se puede conseguir en cualquier tienda especializada en mobiliario de oficina

4.6.5 Requerimientos:

- Requerimientos de Uso: R.U.
- Requerimientos Funcionales: R.F.
- Requerimientos Estructurales: R.E.
- Requerimientos Técnico Productivos: R.TP.
- Requerimientos Estético-Formales: R.EF.
- Requerimientos de Mercado: R.M.
- Requerimientos de Identificación: R.I.
- Requerimientos Legales: R.L

Tabla 24. Cuadro de métricas

Métrica Numérica	Necesidad	Métrica	Requerimientos	Calificación
1	N.F	La E.T. permite ahorrar espacio cuando no se está trabajando.	R.F y R.U.	5
2	N.F	La E.T. presenta bajo grado de dificultad en el armado o ensamble.	R.U y R.E.	5
3	N.F	Las partes o piezas de la E.T. son versátiles según la actividad del usuario.	R.F. y R.U y R.E.	5
4	N.F	La E.T. es liviana, se puede cargar sin mayor esfuerzo.	R.F y R.TP.	5
5	N.F	Presenta estabilidad y soporte a los diferentes elementos.	R.F y R.E.	5
6	N.F	La E.T. presenta un área de trabajo amplia para colocar los elementos a utilizar.	R.F y R.U.	4
7	N.F	La E.T. es cómoda, según alcances.	R.U. y R.I.	4
8	N.F	La E.T. resiste las cargas originadas por los diferentes elementos.	R.F	3
9	N.U	El usuario reconoce los componentes y controles del sistema.	R.I.	4
10	N.EF	La E.T presenta un valor agregado por su funcionalidad.	R. EF. y R.I.	3
11	N.EF	La E.T. se basa en u concepto de diseño planteado.	R. EF. Y R.M.	4
12	N.EF	La E.T presenta buenos acabados.	R. EF. Y R.F	3
13	N.EF	La E.T es agradable a la vista	R. EF.	3
14	N.V	El valor se intercambio es mayor, dado a su funcionalidad.	R.M. y R.I.	3
15	N.V	El precio es asequible.	R.M.	2
16	N.V	Se puede conseguir en cualquier tienda especializada en mobiliario de oficina.	R.M y R.L	2

4.7 FASE DE DISEÑO II

Generación de la propuesta de valor.

4.7.1 Generación de conceptos y alternativas de diseño

4.7.1.1 Concepto 1: Armado de Rubik

Descripción: Basado en el juego del cubo de Rubik o cubo mágico. Un rompecabezas tridimensional en el cual gira sus partes 360° en los ejes X,Y,Z, con excepción en sus piezas centrales. El concepto está compuesto por módulos intercambiables tridimensionalmente en cualquiera de los 3 ejes.

Imagen 5. Concepto 1 Armado de Rubik despliegue de piezas

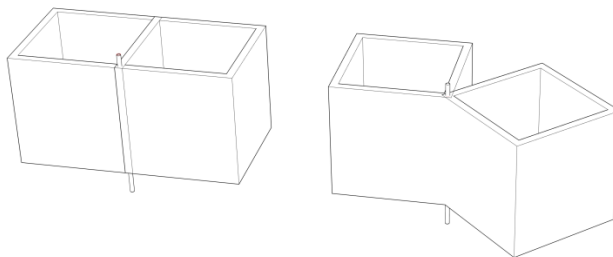
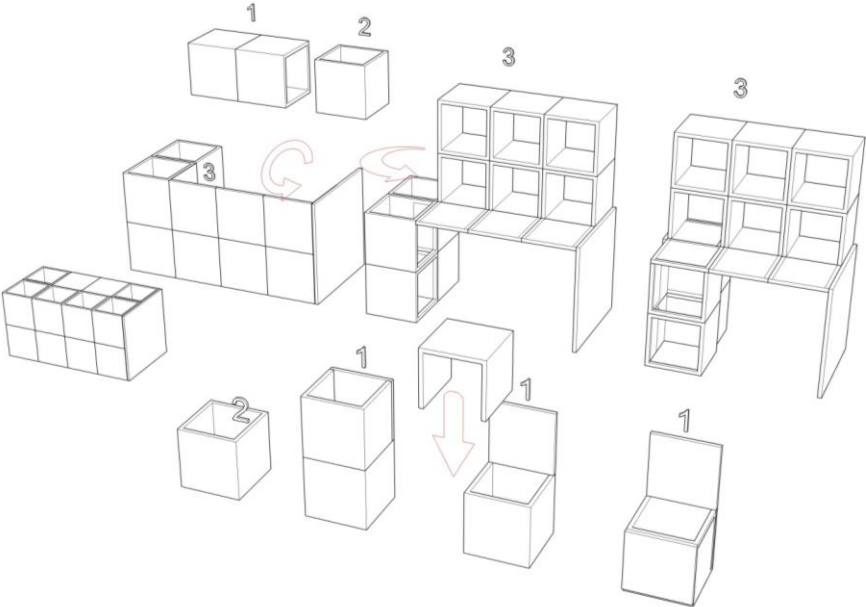


Imagen 6. Concepto 1: Armado de Rubik, estación de trabajo



4.7.1.2 Concepto 2: Deslizadores extensibles: Basado en sistemas por carriles se van extendiendo sus partes, logrando una nueva estructura.

Imagen 7. Concepto 2: Deslizadores extensibles por medio de carriles, despliegue de piezas

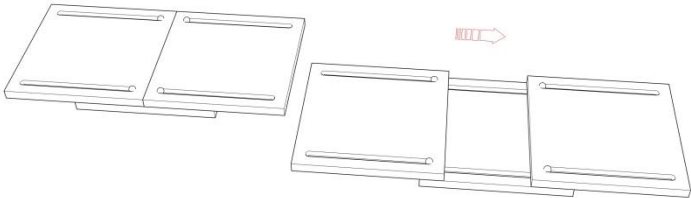


Imagen 8. Variante concepto 2: Deslizadotes extensibles, piezas

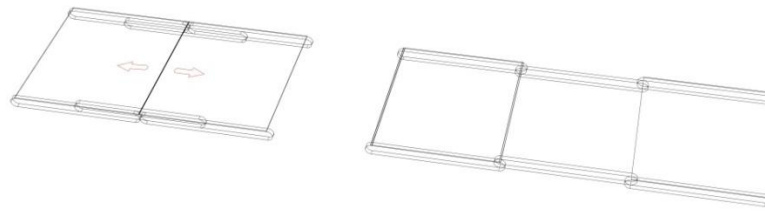
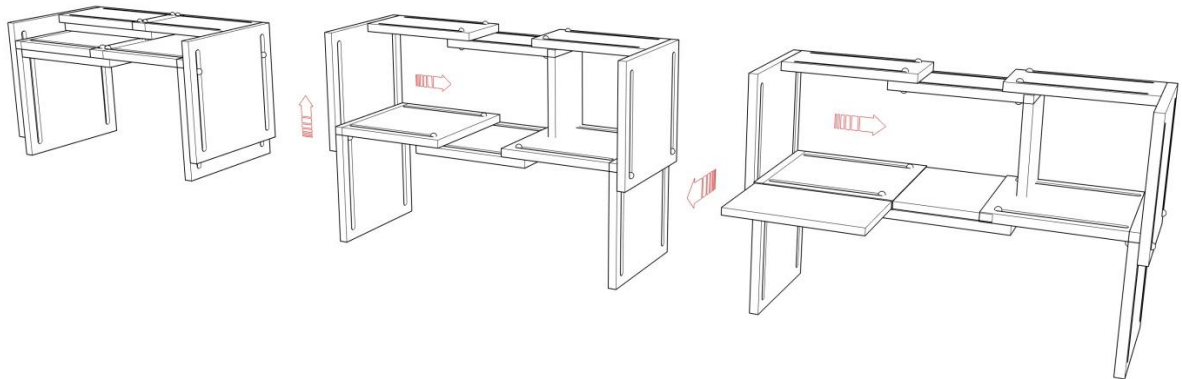


Imagen 9. Concepto 2: Deslizadores extensibles, estación de trabajo



4.7.1.3 Concepto 3: Desplegable POP UP: Como su nombre lo indica el concepto se basa en la posibilidad de abrir sus partes con el fin de formar una estructura ligera y fácilmente armable que luego puede ser plegada para llevar a otro lugar o simplemente guardarla.

Imagen 10. Concepto 3: Desplegable POP UP, despliegue de piezas

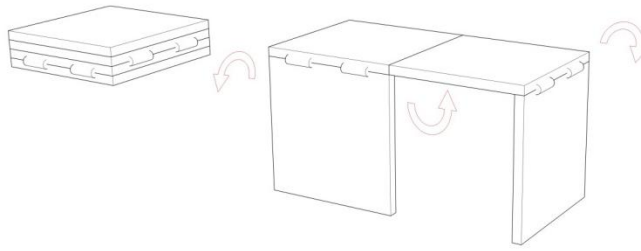
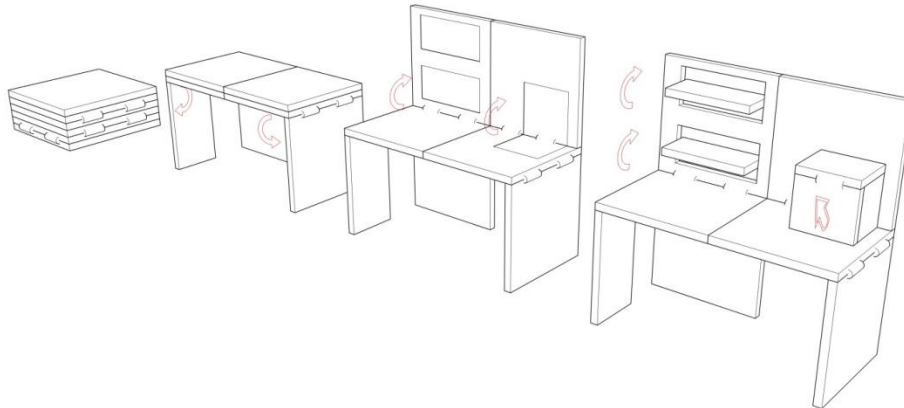


Imagen 11. Concepto 3: Desplegable POP UP, estación de trabajo



4.7.1.4 Concepto 4: Descomponedores por mecanismos separador o mecanismos de largo alcance: Una pieza esta sobre las otras ahorrando espacio cuando no se necesite. Estas se pueden abrir para lograr un mayor alcance y originar una nueva estructura.

Imagen 12. Concepto 4: Descomponedores por mecanismos separador o de largo alcance, despliegue de piezas

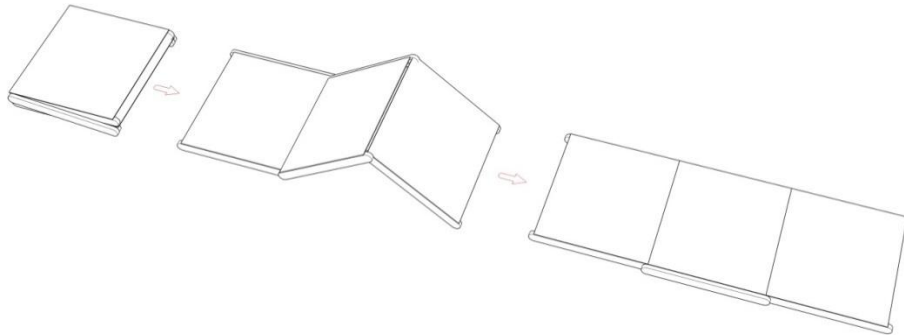
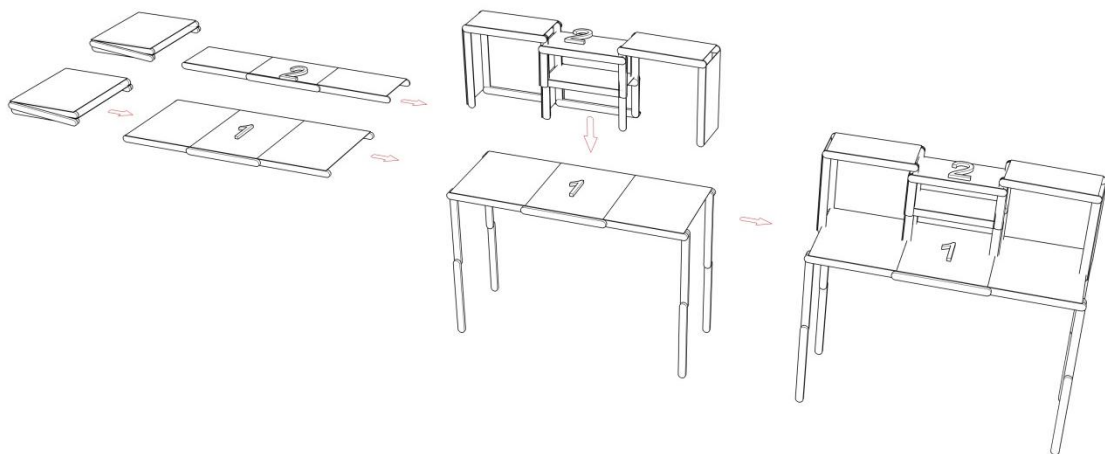


Imagen 13. Concepto 4: Descomponedores por mecanismos separador o de largo alcance pieza, estación de trabajo



4.7.1.5 Concepto 5: Cubos intercambiables: Todos los cubos se encuentran contenidos en uno solo, cuando se necesite realizar una tarea se podrán unir formando una nueva estructura.

Imagen 14. Concepto 5: Cubos intercambiables, piezas

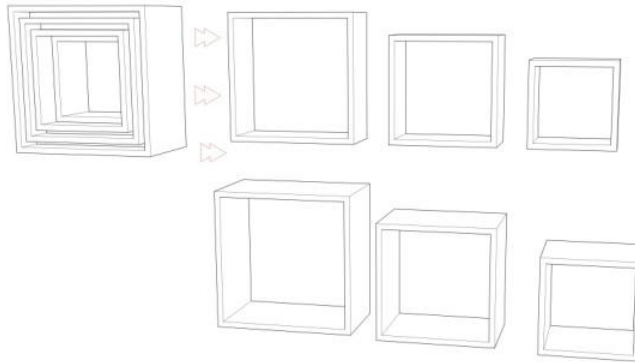
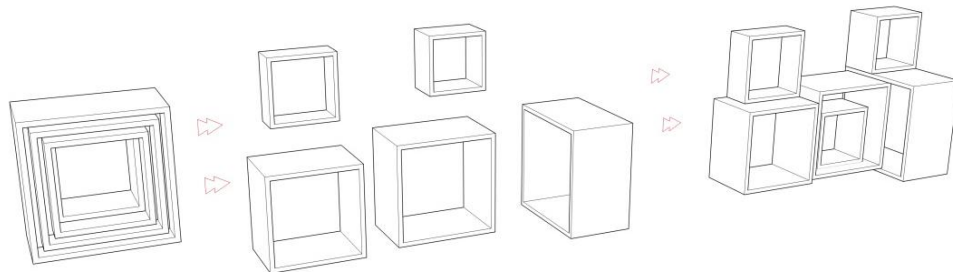


Imagen 15. Concepto 5: Cubos intercambiables, estación de trabajo



4.7.2 Criterios de selección: Para la creación de la matriz de selección de conceptos se realiza un estudio de las necesidades más importantes para la realización del proyecto y para facilidad de comparación, se escoge el producto que mejor se adapta a dichas necesidades, en este caso es: OUT-OF-BOX Workstation y será la base de la evaluación por ello sus valores corresponden a “0”, que representan el estándar. En base a ella se evalúan los conceptos: (0) indica similitud al estándar, (+) indica mejora en comparación con el estándar y (-) indica deficiencia en comparación al estándar. Solo los conceptos evaluados positivamente pasaran a la siguiente etapa.

Tabla 25. Cuadro de criterios de selección

CRITERIOS DE SELECCIÓN	PLANET 3 WORKSTATION	ARMADO DE RUBIK	DESIZADORES EXTENSIBLES	DESPLEJABLE POP UP	DESCOMPONEDORES POR MECANISMOS SEPARADOR	CUBOS INTERCAMBIABLES
Practicidad	0	-	-	+	+	-
Versatilidad	0	0	+	+	+	0
Funcional	0	+	-	+	+	-
Lenguaje de Uso	0	0	-	-	-	-
Embalaje	0	-	0	+	+	+
Ajustable	0	-	+	+	+	0
Número de Componentes	0	-	+	+	+	-
Estructurabilidad	0	+	0	+	+	0
Resistencia	0	0	0	0	0	0
Suma +		3	3	7	7	1
Suma 0		2	3	1	1	4
Suma -		4	3	1	1	4
Evaluación		-4	0	6	6	-3
Posición		4	2	1	1	3
Continua		No	Si	Si	Si	No

4.7.2.1 Matriz de evaluación de conceptos: Una vez seleccionados los conceptos que continúan, estos se evaluarán con base al nivel de cumplimiento de las necesidades planteadas. A cada criterio de selección se le asignan un peso porcentual equivalente a su importancia dentro del desarrollo del producto y la suma de los criterios de selección, suman el 100%. Ya determinado el peso porcentual se evalúa los conceptos de 1 a 5, siendo 5 el máximo puntaje a dar, además del grado de cumplimiento de cada criterio de selección, el cual se multiplica.

Tabla 26. Matriz de evaluación de conceptos

CRITERIOS DE SELECCIÓN	PESO PORCENTUAL	DESLIZADORES EXTENSIBLES		DESPLIEGABLE POP UP		DESCOMPONEDORES POR MECANISMOS SEPARADOR	
		Calificación	Evaluación ponderada	Calificación	Evaluación ponderada	Calificación	Evaluación ponderada
Practicidad	10%	2	0,2	4,5	0,45	4	0,4
Versatilidad	20%	2	0,4	4,5	0,9	4	0,8
Funcional	20%	3	0,6	4,5	0,9	3,5	0,7
Lenguaje de Uso	8%	2	0,16	3	0,24	3	0,24
Embalaje	10%	3	0,3	4,8	0,48	4,5	0,45
Ajustable	8%	4	0,32	4	0,32	4	0,32
Número de Componentes	10%	3	0,3	3,5	0,35	3,5	0,35
Estructurabilidad	6%	2	0,12	3,5	0,21	3	0,18
Resistencia	8%	2,5	0,2	3	0,24	2,5	0,2
Total	100%		2,6		4,09		3,64
Posición			3		1		2
Continua			NO		SI		NO

4.7.2.2 Concepto a desarrollar

1. Desplegable Pop Up: Es el concepto más viable en cuanto a versatilidad, practicidad y funcionalidad, además de que el embalaje se puede realizar fácilmente, cabe añadir que el lenguaje del producto no está claro aún, esto se tendrá en cuenta en el diseño de detalle.

4.8 DISEÑO DE DETALLE Y DESARROLLO DEL MODELO

- **Datos a tener en cuenta:** Recomendaciones y datos antropométricos para el desarrollo del modelo.

Tabla 27. Dimensiones según las tareas del usuario

TAREAS	ALTURA DE LA MESA CON RESPECTO AL SUELO
Trabajos con ordenador	Hombres: 68 cm - Mujeres: 65 cm
Trabajos de lectura y escritura	Hombres: 74-78 cm - Mujeres: 70-74 cm

Tabla 28. Alcances máximos y mínimos

ALCANCES MÁXIMOS Y MÍNIMOS TENIDOS EN CUENTA	
Altura Poplítea	40-50 cm
Alcance Mínimo del Brazo	25 cm
Alcance Máximo del Brazo	50 cm
Anchura de Caderas sentado	38-42 cm.
Dimensión mínima de la anchura para un espacio suficiente de los miembros interiores	60-70 cm
Espacio para alojar las piernas	60-70 cm

Fuente: Los datos recopilados corresponden a datos tomados de: NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas PDF
Ergonomía y salud Parte II: Concepción y Diseño del Puesto de trabajo PDF

Se tiene en cuenta el percentil 95 para el espacio a reservar de las piernas debajo de la mesa y el percentil 5 para acotar las dimensiones de las zonas de alcance en plano horizontal.

Para la tabla anterior se tiene en cuenta el estudio de la población de 15 a 31 años para los percentiles 5 y 95.

Tabla 29. Medidas según percentiles

MEDIDAS CM	P5	P95
Estatura	150,53	180,58
Alcance Brazo Frontal	63,33	81,42
Alcance Brazo Lateral	66,48	88,44
Alcance Máximo Vertical	184,78	229,63
Altura Normal Sedente	76,81	95,69
Anchura de Codos	35,84	53,34
Altura Poplítea	37,36	48,02
Ancho de Caderas	30,87	42,99
Longitud de la mano	15,85	19,70

Estos datos fueron tomados de la pasantía de investigación de la estudiante de diseño industrial Astrid Andrea Peña Leal del año 2008

Fuente: CIE

Teniendo en cuenta los requerimientos y necesidades del usuario, se realiza una tabla que genera datos concretos y necesarios para poder continuar.

Tabla 30. Criterios de selección según necesidades y requerimientos

CRITERIOS DE SELECCIÓN SEGÚN NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS	UNIDADES	OBSERVACIONES
Volumen Virtual	0.9 m ³ aprox.	Ahorro de espacio según área.
Armado	Máximo 10 pasos.	Armado y desarmado rápido y fácil, evitando cometer errores.
Piezas	6 a 8 piezas máx.	Limitar el número de piezas para realizar el armado.
Peso	Masa menor a 25 Kg.	De ser mayor es necesario proporcionar ayuda para su desplazamiento.
Soporte	Capacidad: 686N/m ² + 245 N/m ² = 931 N/m ²	Carga soportada = 686N/m ² Carga que ejerce el peso de la estación = 245 N/m ² Carga soportada = 931 N/m ²
Elementos	Portátil 15": 30,5 cm x 22,5cm x 22.5cm Papelería: 30cm x 24cm x 6 cm Teléfono: 13cm x 12cm x16	Espacio de objetos a colocar, Portátil, anotaciones , documentos, etc.
Uniones		Según bisagras y elementos de unión (madera). Rígidas y no desarmables.
Funcionalidad	Volumen virtual en uso = 1.25m ³ Volumen virtual sin uso = 0.25 m ³	Trabajo en diferentes situaciones espaciales y que genere diferentes prestaciones. Vivienda mínima 35 m ² Espacio Disponible: 25 m ² Aprox. Se pretende usar el 5 % del espacio disponible para cuando está en uso. Y el 1% Cuando no se está usando.
Resistencia de las cargas	686N/m ² N= 3	Carga soportada máx. = 70 kg N= Factor de seguridad
Seguridad y Ergonomía	Normativa NTC 1440, NTP 242, UNE-EN 1335-1:2001	Dimensiones y datos antropométricos.
Lenguaje de Uso	Subj.	Codificación por colores y formas.
Concepto de Diseño	Multifuncional.	Ahorrar espacio, varias prestaciones como valor agregado.
Acabados	Subj.	Mínimo uso de acabados.
Precio	\$ 600,000	
Adquisición	Subj.	En tiendas de diseño, galerías, mobiliario de oficinas, centros comerciales, etc.

Se tiene en cuenta los tipos de bisagras que sirven para plegar las diferentes piezas de la estación. Aquí un listado de las posibles bisagras a utilizar:

Tabla 31. Tipos de bisagra

<p>Bisagra piano o bisagra continua</p> <p>Presenta una mayor extensión, lo que hace que sea más fuerte por la cantidad de tornillos con lo que se sujeta. Se utiliza piezas con un gran peso.</p>	
<p>Bisagra invisible o para montaje oculto</p> <p>Es un tipo especial de bisagra que se coloca en los cantos de dos tableros, de forma que se abra como un libro. La parte que se sujeta al tablero puede estar atornillada o empotrada al mismo.</p>	
<p>Bisagra de doble acción</p> <p>Son las que se utilizan en las puertas de vaivén, donde la misma se abre en las dos direcciones y vuelve a la posición de cerrado.</p>	
<p>Bisagra de cazoleta, cangrejo o auto-cierre</p> <p>Es una de las bisagras más utilizadas en el armado de muebles. Permite que la puerta se mantenga cerrada y tienes distintos niveles de ajuste.</p>	

Tabla 31. Tipos de bisagra (Continuación)

<p style="text-align: center;">Bisagra sin cazoleta</p> <p>Para utilizar esta bisagra no es necesario hacer una perforación en uno de los tableros para colocarla, sino que solo va atornillada y cierra sola.</p>	
<p style="text-align: center;">Bisagra apaisada o ramal</p> <p>Es una bisagra libro pero las hojas son más anchas que altas y se utiliza en el caso que se atornille a los laterales de los tableros y no a los cantos.</p>	
<p style="text-align: center;">Bisagra americana</p> <p>Es del tipo que cierran solas, pero sin cazoleta, solo se colocan atornilladas a un marco y al lateral o cara del tablero o puerta.</p>	
<p style="text-align: center;">Bisagra compás o tipo tijera</p> <p>Se utiliza para mantener puertas abiertas hasta cierto nivel, útil en puertas de armarios con eje de apertura horizontal.</p>	
<p style="text-align: center;">Bisagras desmontables</p> <p>Son unas bisagras que sirven en aplicaciones en las que se desea desmontar la unión sin quitar los tornillos. Tienen un pasador que al quitarlo desmonta la bisagra.</p>	

Tabla 31. Tipos de bisagra (Continuación)

<p style="text-align: center;">Bisagra bandeja de mayordomo</p> <p>Las esquinas redondas son una característica de la bisagra bandeja de mayordomo. Las pequeñas mesas que necesitan plegarse son el lugar donde se pueden ver este tipo de bisagra. La superficie de esta bisagra es plana cuando se abre. Cuando está en posición hacia arriba, un resorte de acero sostiene la hoja en un ángulo de 90 grados.</p>	
--	--

Fuente: Disponible en: <http://saberyhacer.com/tipos-de-bisagras-para-madera>. Disponible en: <http://www.bricotodo.com/bisagras.htm>

En cuanto a los grados de libertad que presenta la estación de trabajo, estos están limitados por las diferentes bisagras a utilizar, que comúnmente la rotación de los grados de libertad corresponde a uno. Claro está, que éstas bisagras permiten ángulos no sólo de 90 grados, sino de 180 grados también.

4.8.1 Variaciones y ajustes. Se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

- Para que la estación sea completamente cuadrada o rectangular, se ajustan medidas para que la mayoría de piezas sean estándar.
- Disminuyendo el número de piezas, se logra un peso más óptimo para la estación.
- Se analiza la manera más rápida y sencilla de guardar las patas.
- Se escogen las bisagras finales a utilizar para la estación.

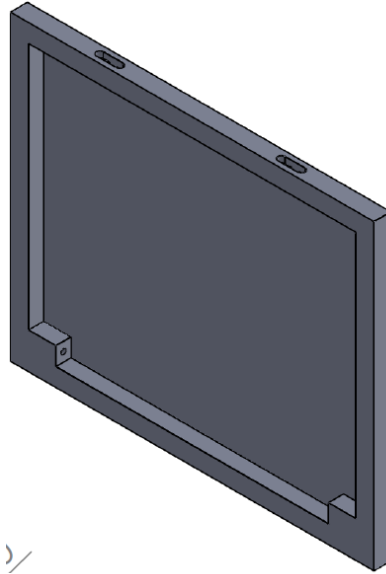
4.8.2 Diseño del modelo constructivo

4.8.2.1 Diseño de piezas: Se realizó un rediseño de las patas para que sean ajustables a diferentes alturas por medio de unas ranuras y sean retráctiles a la hora de guardarlas.

Se le agregan unas varillas en acero inoxidable para mejorar resistencia, forma despliegue y como refuerzo al momento de desplegar las patas y fijarlas. **Ver Anexo I.**

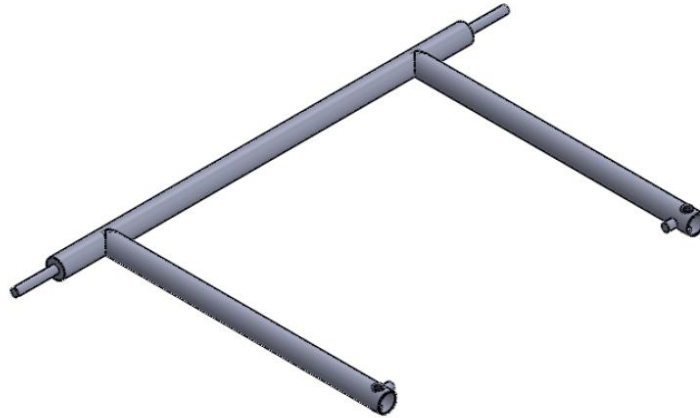
Se realiza el diseño de las piezas en Solid Works 2014, junto con los planos y la vista explosionada. **Ver Anexo J.**

Imagen 16. Pieza 1 Armazón en madera mesa de trabajo



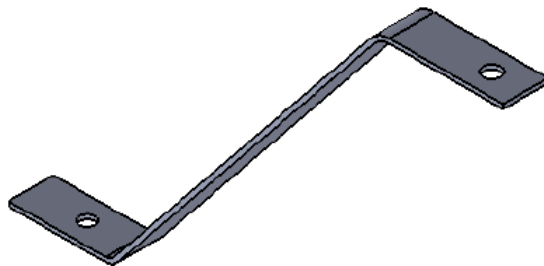
Se obtienen dos piezas iguales (Pieza izq. y der.) para la mesa de trabajo y guardar las patas.

Imagen 17. Pieza 2 Armazón externo en acero inoxidable



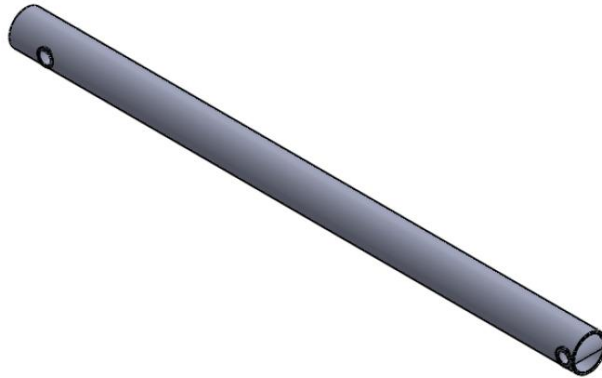
Se obtienen dos piezas iguales (Pieza izq. y der.), esta pieza va conectada al armazón de madera; funcionando como un mecanismo para las patas en acero inoxidable.

Imagen 18. Pieza 3 Ajustador acero inoxidable



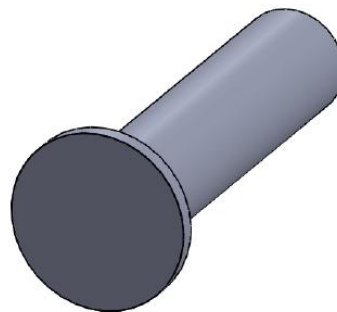
Se obtienen 4 piezas iguales, que se ajustan con la pieza no. 2 para poder así plegar las patas de la estación de trabajo.

Imagen 19. Pieza 4 Barra en acero inoxidable



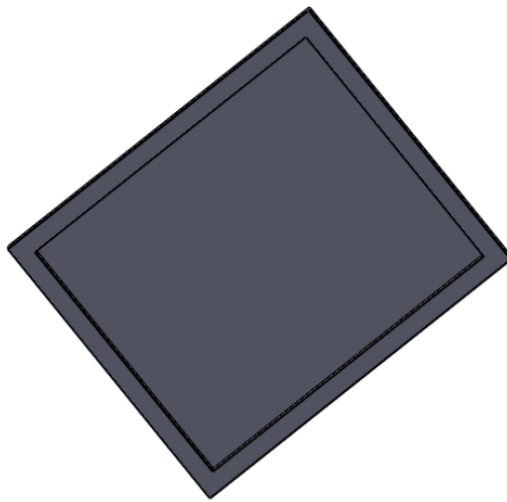
Se obtienen 2 piezas que van en el centro del armazón de madera conectadas al armazón de acero inoxidable por medio de las piezas ajustadoras.

Imagen 20. Pieza 5 Pin



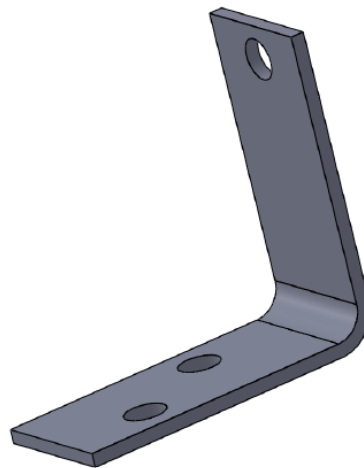
Estos pines sirven como conectores para unir las diferentes piezas de las patas y regular la altura de estas.

Imagen 21. Pieza 6 Tablero repisa superior



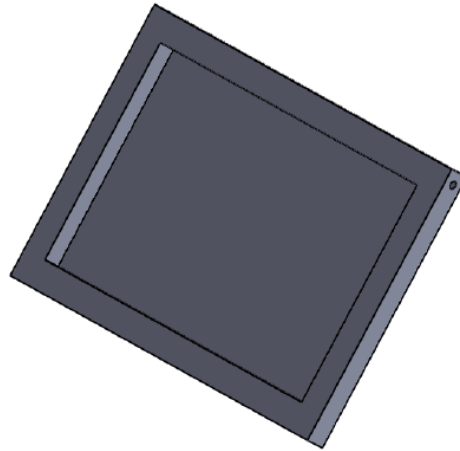
Esta pieza en madera permite desplegar una repisa para colocar los diferentes elementos como grapadora, lapiceros, cuaderno de notas, etc.

Imagen 22. Pieza 7 Platina en acero inoxidable



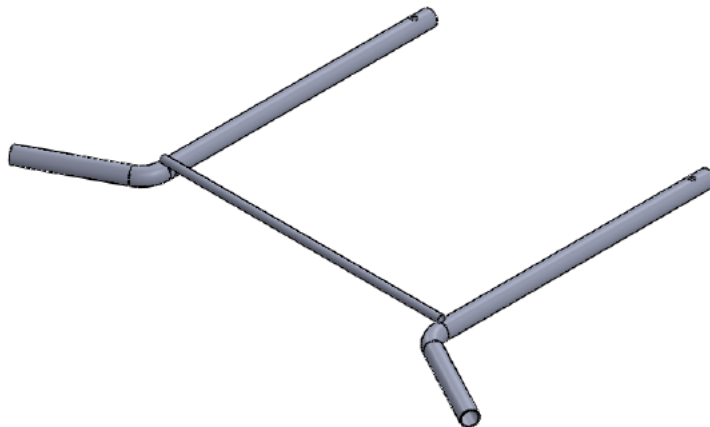
Se obtienen 2 piezas que conectan la barra de acero inoxidable con los ajustadores para doblar así el mecanismo de las patas de la estación de trabajo.

Imagen 23. Pieza 8 Repisa



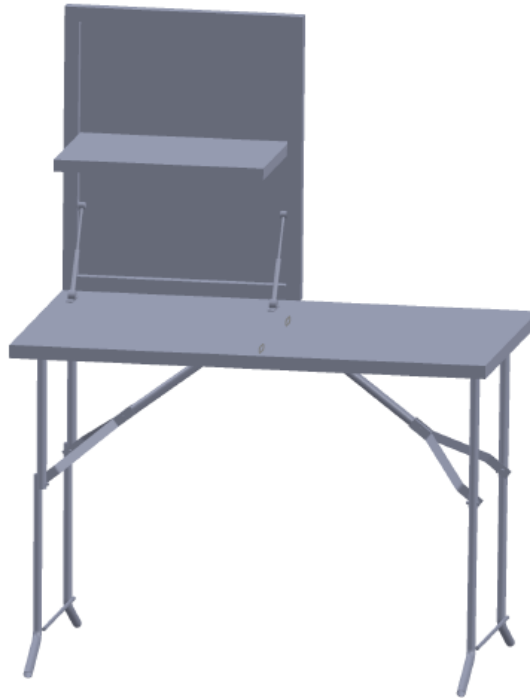
Esta pieza en madera, es la repisa donde se colocan todos los elementos a realizar según las tareas del usuario.

Imagen 24. Pieza 9 Armazón interno en acero inoxidable



Se obtienen 2 piezas que van adentro del armazón externo, estas piezas son las patas de la estación de trabajo; estas se puede ajustar a alturas variables.

Imagen 25. Conjunto de piezas estación de trabajo



4.8.2.2 Estudio del mecanismo de la estación de trabajo: Se analizará cada uno de los sistemas que compondrán la estación de trabajo. El concepto busca el máximo aprovechamiento del espacio y facilidad de embalaje, por ende la propuesta se basa en módulos (entamborados de madera) de forma cuadrada que en su interior guardan parte de la estructura y en su parte exterior puedan ser fácilmente apilados.

Tabla 32. Sistemas con descripción de componentes

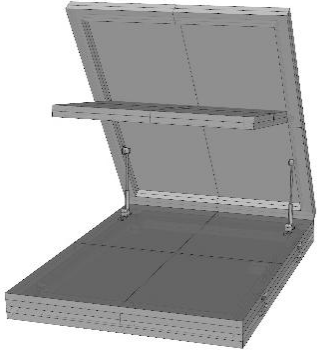
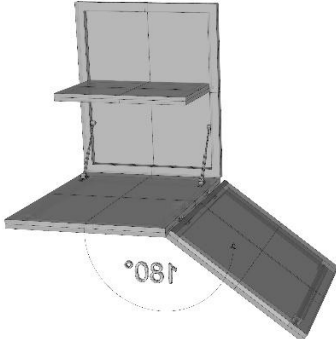
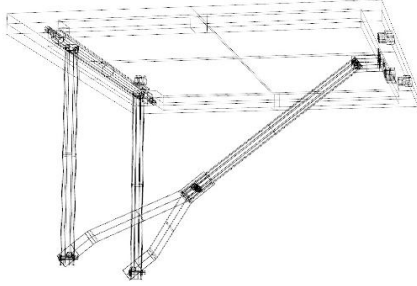
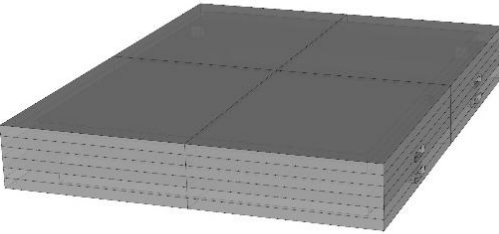
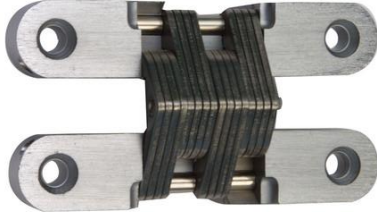

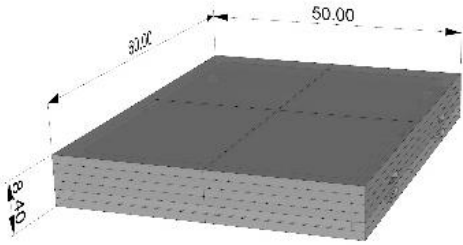
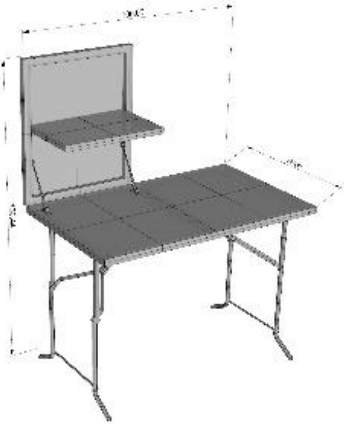
	<p style="text-align: center;">REPISA SUPERIOR</p> <p>Este sistema consta de una repisa que se guarda dentro de un entaborado de madera de pino cubierto por una lamina de MDF con superficie en resina melamínica.</p> <p>La base de la repisa es accionada por la mano y esta es impulsada y soportada por la acción de dos gatos neumáticos que levantan el entaborado verticalmente hasta 90°</p> <p>El sistema de la repisa funciona por acción de la gravedad. Al liberarse los gatos, la repisa cae.</p>
	<p style="text-align: center;">MESA DE TRABAJO</p> <p>Este sistema funciona por medio de visagras ocultas. Que liberan los módulos que conforman la superficie de trabajo. Estos están conformados por entaborados de madera de pino con mdf cubiertos por resina melamínica.</p> <p>La apertura total es de las plataformas entaboradas son de 180°</p>
	<p style="text-align: center;">SISTEMA DE SOPORTE</p> <p>Mecanismo de barras paralelas de acero inoxidable almacenado dentro de los entaborados de las superficies de trabajo. Están basados en sistemas usados en mesas para camping. El sistema se abre 90° desde su bastidor.</p>
	<p style="text-align: center;">SISTEMA DE GUARDADO</p> <p>Todo el sistema es guardado dentro del grupo de entaborados listo para ser transportados de un lado para otro. Son fácilmente apilables.</p>

Tabla 33. Elementos adicionales

BISAGRA INVISIBLE	BISAGRA NEUMÁTICA
 <p data-bbox="321 678 760 751">Bisagra de Acero inoxidable 3/64" ; 1.19 mm Hinge Weight: .84 lb.</p>	 <p data-bbox="898 720 1089 751">Capacidad de 8 Kg.</p>

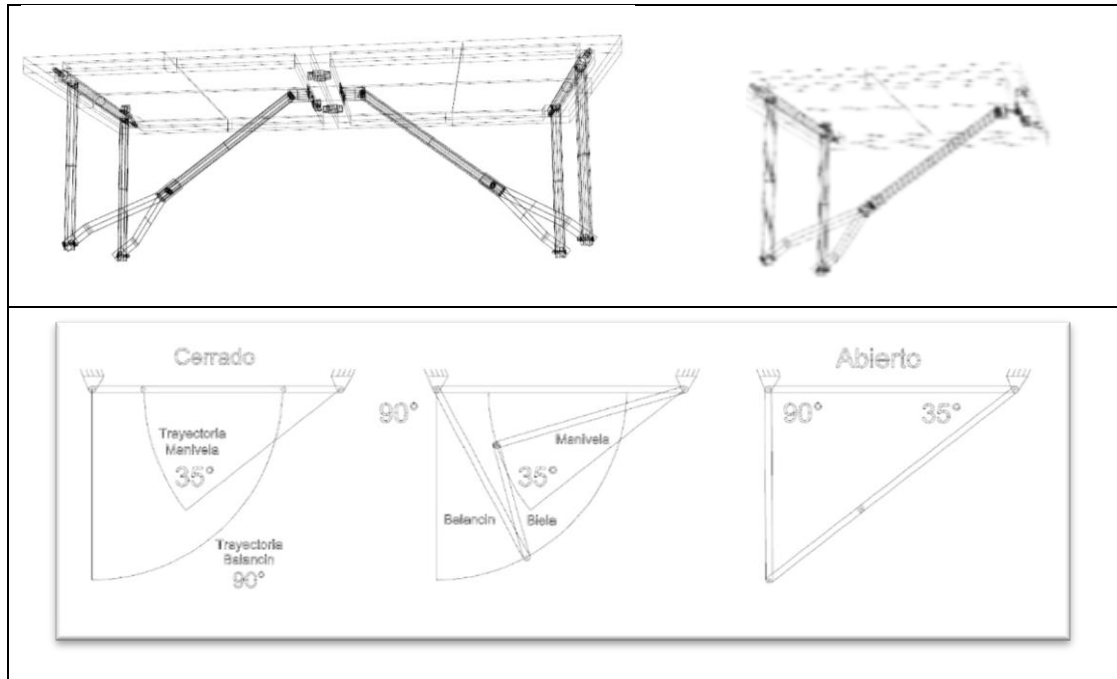
Fuente: http://www.herrajes.com.mx/0_herrajes/herrajes_htmls/bisagras.htm Bisagras. Disponible en:

Tabla 34. Análisis del volumen usado

DISPOSITIVO CERRADO	DISPOSITIVO ABIERTO
 <p data-bbox="337 1415 565 1491">Volumen: 25200cm³ 0.025200m³</p>	 <p data-bbox="943 1554 1154 1629">Volumen: 782640cm³ 0.78264m³</p>

El espacio de la estación de trabajo se optimiza en un 96.8% cuando no es necesario su uso.

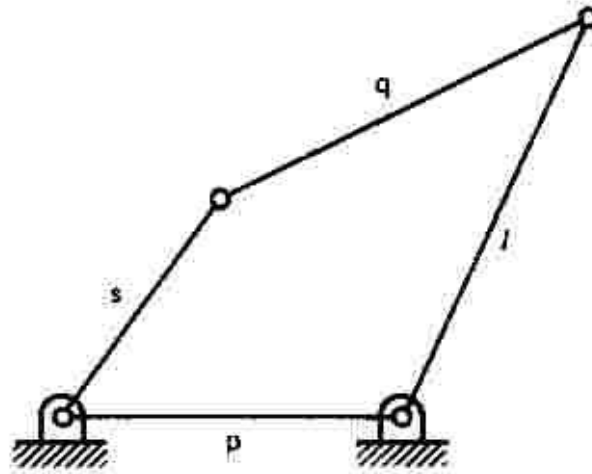
Tabla 35. Descripción del mecanismo sistema de soporte



Para facilitar el estudio de movimiento, se simplifica el sistema, teniendo en cuenta que el mecanismo que se mueve en un sólo eje. Asumiéndolo como un mecanismo plano (Este mecanismo corresponde a un mecanismo plano de 4 barras articuladas). En la imagen se aprecia la dirección del movimiento con bloqueo del balancín a 90 grados.

Para analizar si es posible el movimiento se comprobaba la Ley de Grashof, ($I + S \leq Q + P$). En el caso de mecanismos plegables deberá cumplir la ley de los mecanismo plegables de Grashof ($S + L = P + Q$) de esa forma se garantizará que existe alguna posición en la que todas las barras estén alineadas.

Imagen 26. Ley de GRASHOF



Fuente: Disponible en: http://sergioelguapo.org.mx/Mecanismos/conceptos_basicos.html

$$I + S \leq Q + P$$

$$I = 38.5$$

$$S = 17.5$$

$$Q = 29.33$$

$$P = 26.66$$

56 ≤ 59.9 Cumple ley. Por lo tanto existe un movimiento y también se comprueba que existe por lo menos un momento en el cual las barras se encuentran alineadas.

Análisis para determinar los grados de libertad ($M = 3(N - 1) - 2J_1 - j_2$)

$$M = 3(N - 1) - 2J_1 - j_2$$

M = Grados de libertad

N = Número de elementos

J₁ = Numero de uniones de 1 Grado de libertad

J₂ = Numero de uniones de 2 Grados de libertad.

$$N = 4$$

$$J_1 = 4$$

$$J_2 = 0$$

$$M = 3(4 - 1) - 2 \cdot 4 - 0$$

$$M = 1$$

Verificación de cierre de cuadrilátero ($L_1 \cos \alpha_1 + L_2 \cos \alpha_2 + L_3 \cos \alpha_3 - L_4 = 0$).

Para determinar si hay condición de cierre.¹⁸

$$L_1 = 26.66$$

$$L_2 = 17.5$$

$$L_3 = 29.33$$

$$L_4 = 38.5$$

$$L_1 \cos \alpha_1 + L_2 \cos \alpha_2 + L_3 \cos \alpha_3 - L_4 = 0$$

$$26.66 \cos(90) + 17.5 \cos(35) + 29.33 \cos(35) - 38.5 = 0$$

$$38.36 - 38.5 = 0$$

$$0.14 = 0$$

4.8.2.3 Prueba técnica estudio de piezas: Se realiza una prueba técnica, analizando los esfuerzos de cada pieza para determinar las tensiones, el desplazamiento, las deformaciones, etc. Así, se realiza un análisis estático para determinar el comportamiento de cada pieza según las cargas aplicadas.

¹⁸ Grados de libertad. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Xp4gjm3d69g>

Tabla 36. Pieza tablero repisa

SIMULACIÓN DEL TABLERO REPISA LATERAL	
 <p style="text-align: center;">Detalle ubicación de la carga aplicada</p>	<p style="text-align: center;">Propiedades</p> <p>Tipo: Fuerza normal – Gravedad Valor: 20 N</p> <p>Propiedades Volumétricas: Masa: 1.35245 kg Volumen: 0.00245899 m³ Densidad: 550 kg/m³ Peso: 13.254 N</p> <p>Propiedades Material: Nombre: Pino Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Límite elástico: 2e+007 N/m² Módulo elástico: 10000 N/m² Coefficiente de Poisson: 0.3 Densidad: 550 kg/m³ Módulo cortante: 3e+008 N/m²</p>

Tabla 36. Pieza tablero repisa (Continuación)

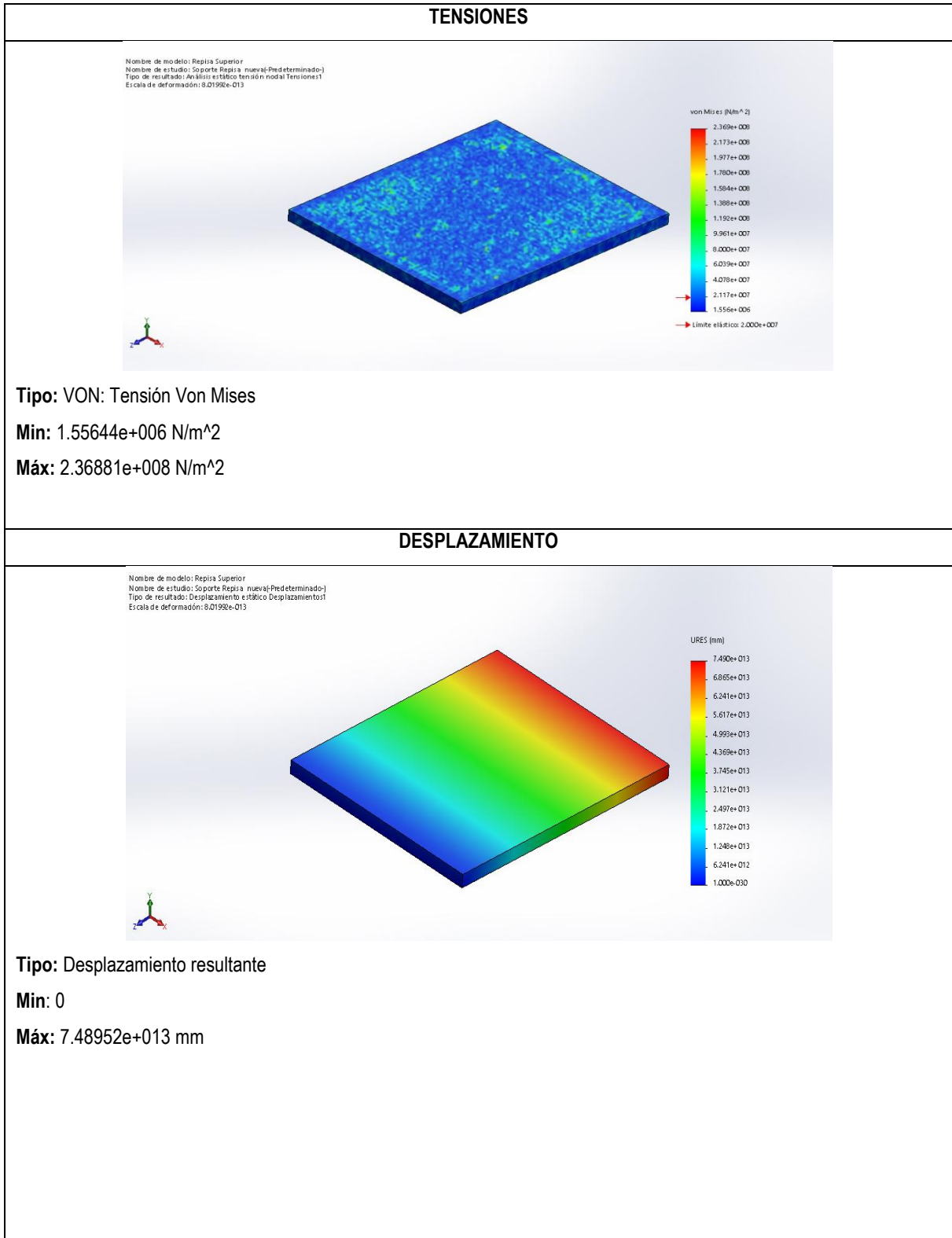


Tabla 36. Pieza tablero repisa (Continuación)

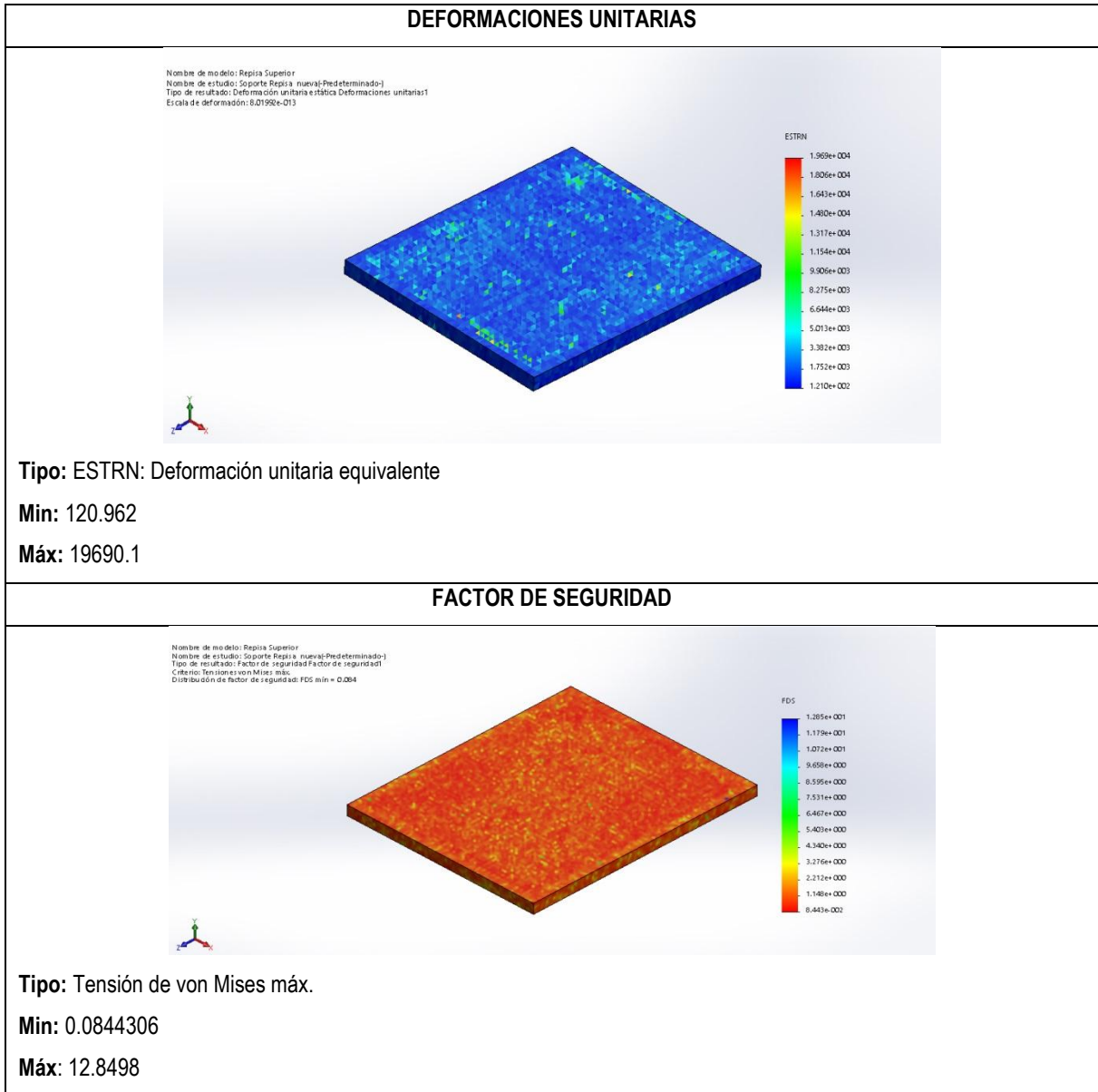


Tabla 37. Pieza barra acero inoxidable

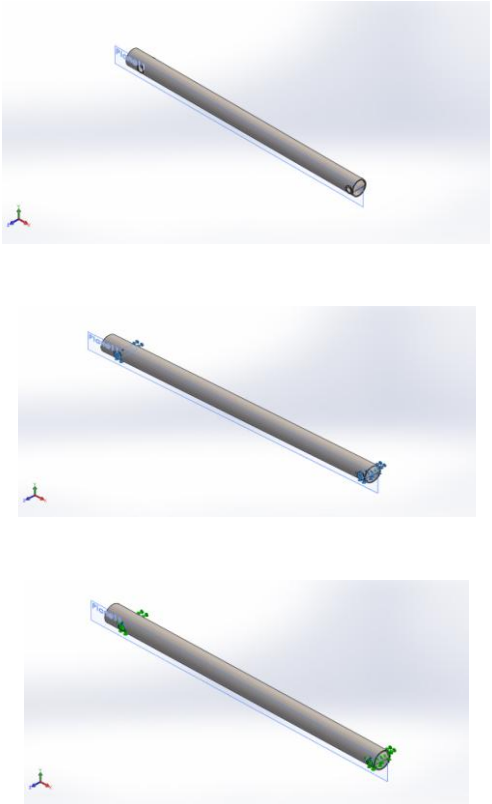
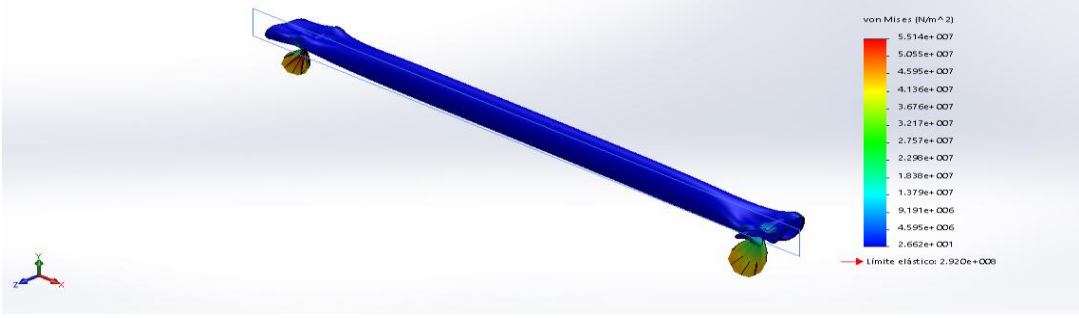
SIMULACIÓN BARRA CENTRO	
 <p style="text-align: center;">Detalle ubicación de la carga aplicada</p>	<p style="text-align: center;">Propiedades</p> <p>Tipo: Fuerza normal – Gravedad Valor: 370 N</p> <p>Propiedades Volumétricas:</p> <p>Masa: 0.16226 kg Volumen: 2.06437e-005 m³ Densidad: 7860 kg/m³ Peso: 1.59014 N</p> <p>Propiedades Material:</p> <p>Nombre: Acero inoxidable recocido (SS) Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Límite elástico: 2.92e+008 N/m² Límite de tracción: 6.85e+008 N/m² Módulo elástico: 2.07e+011 N/m² Coefficiente de Poisson: 0.27 Densidad: 7860 kg/m³ Coefficiente de dilatación térmica: 1.7e-005 /Kelvin</p>
TENSIONES	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="font-size: small;"> <p>Nombre de modelo: centro Nombre de estudio: Análisis estático 2i-Predeterminado-1 Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1 Escala de deformación: 87493.3</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>Tipo: VON: Tensión Von Mises Min: 26.6197 N/m² Máx: 5.51446e+007 N/m²</p>	

Tabla 37. Pieza barra acero inoxidable (Continuación)

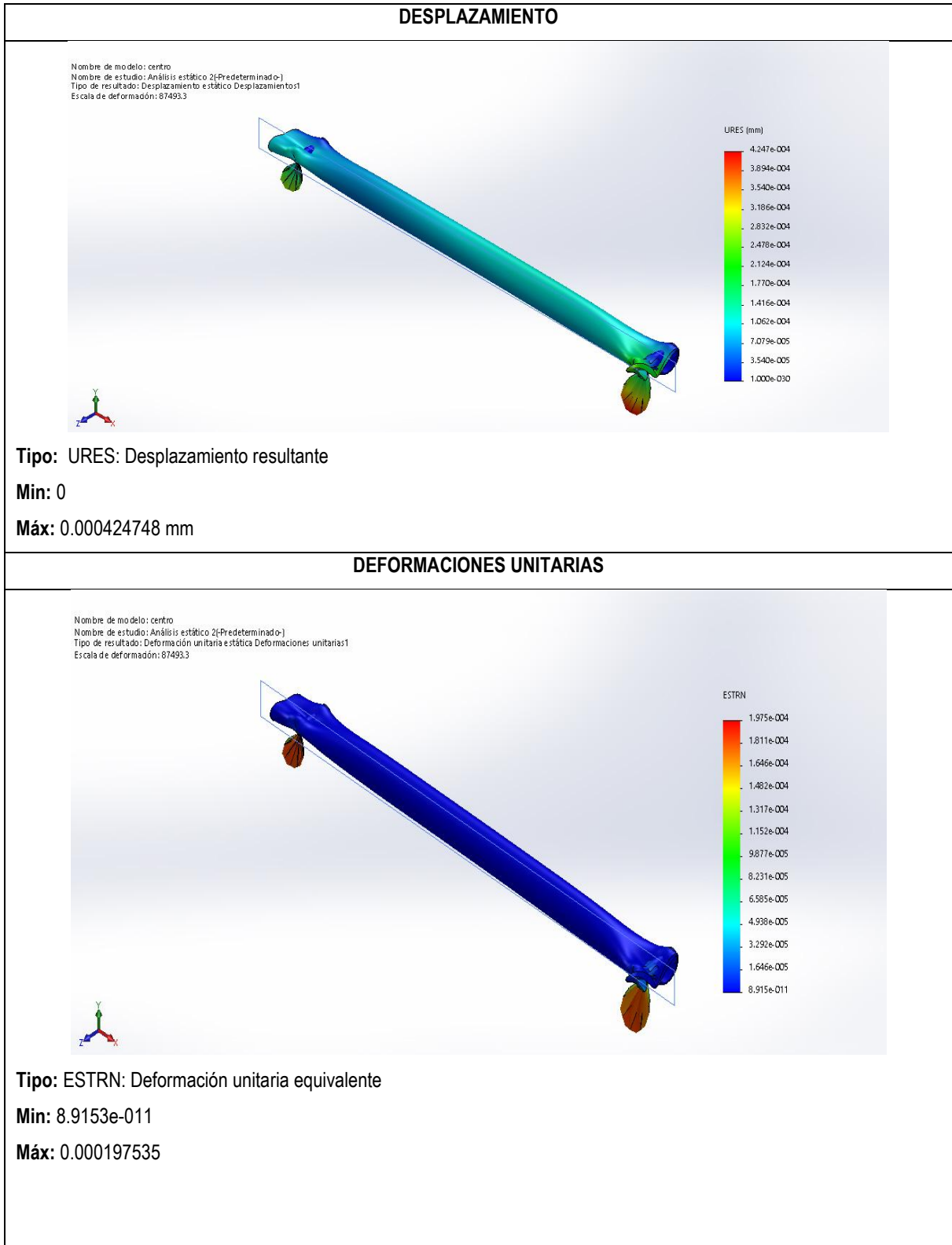


Tabla 37. Pieza barra acero inoxidable (Continuación)

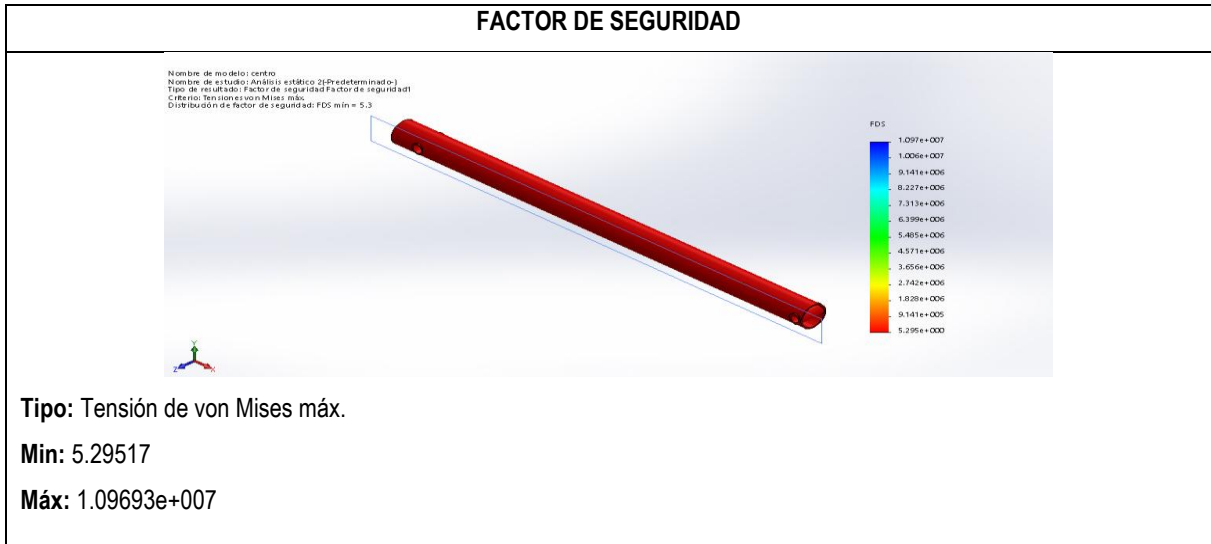


Tabla 38. Pieza repisa

SIMULACIÓN REPISA	
<p>Detalle ubicación de la carga aplicada</p>	<p>Propiedades</p> <p>Tipo: Fuerza normal – Gravedad Valor: 49 N</p> <p>Propiedades Volumétricas:</p> <p>Masa: 0.708898 kg Volumen: 0.00128891 m³ Densidad: 550 kg/m³ Peso: 6.9472 N</p> <p>Propiedades Material:</p> <p>Nombre: Pino Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Límite elástico: 2e+007 N/m² Módulo elástico: 10000 N/m² Coefficiente de Poisson: 0.3 Densidad: 550 kg/m³ Módulo cortante: 3e+008 N/m²</p>

Tabla 38. Pieza repisa (Continuación)

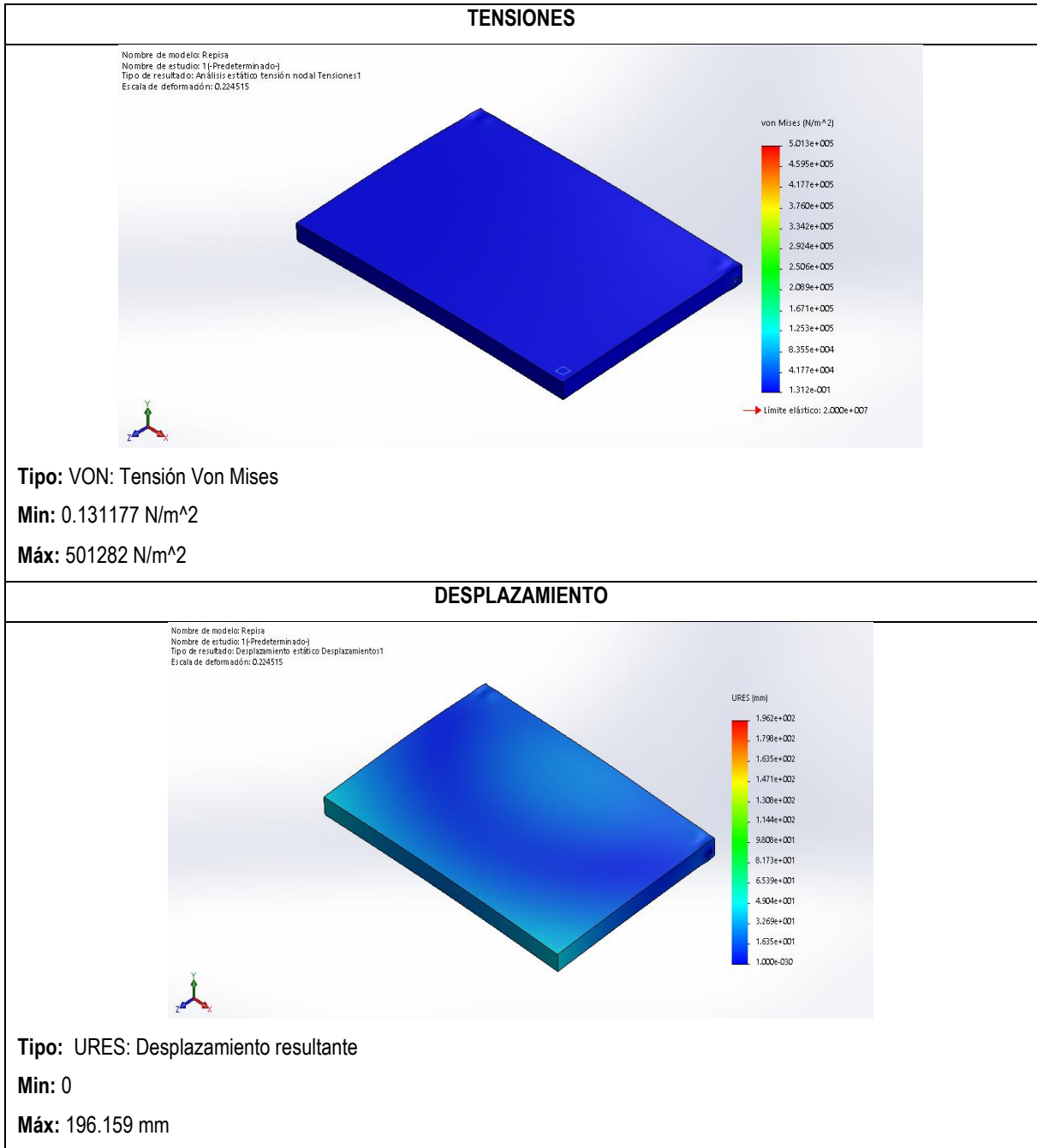


Tabla 38. Pieza repisa (Continuación)

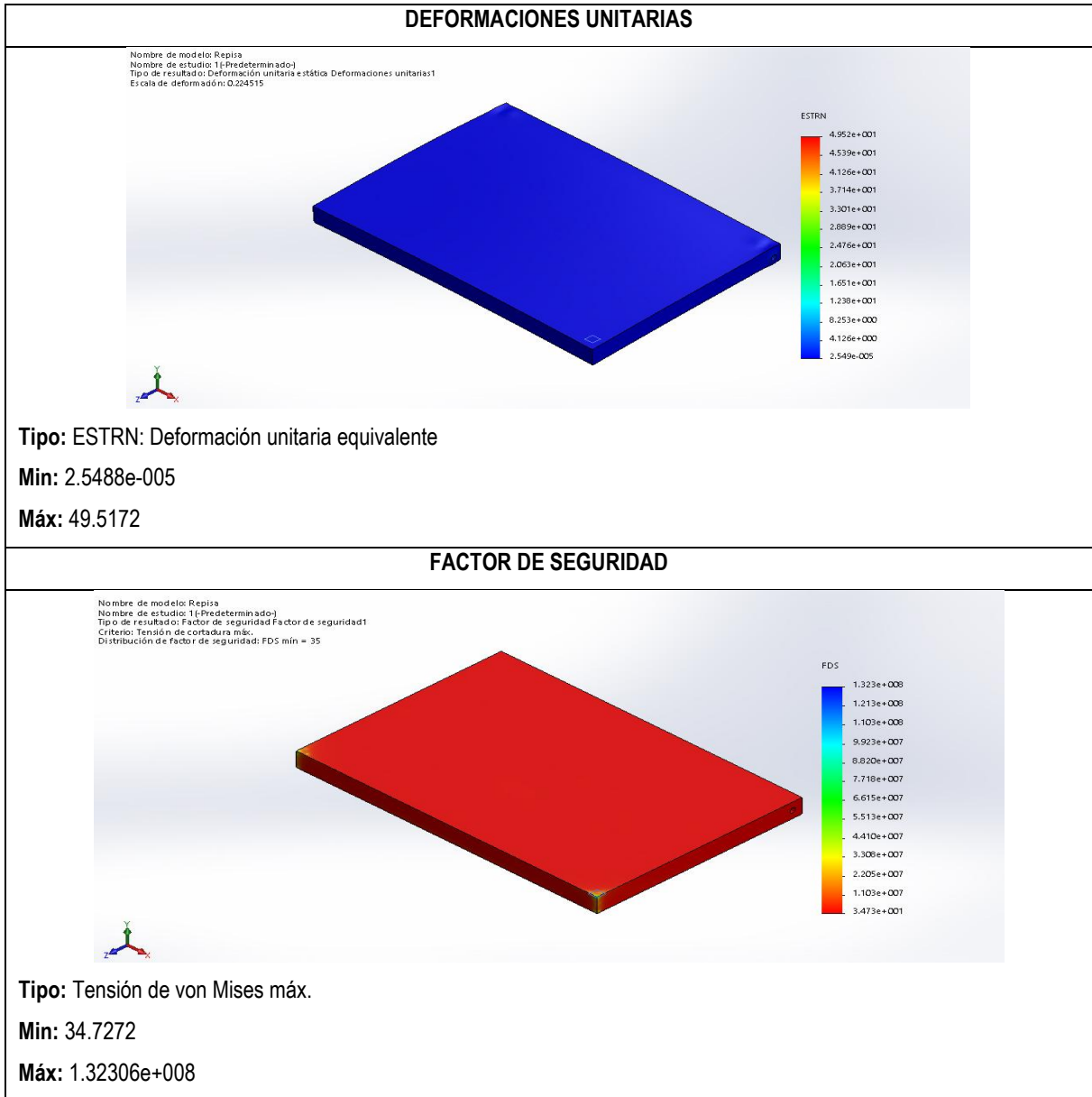


Tabla 39. Pieza ajustador

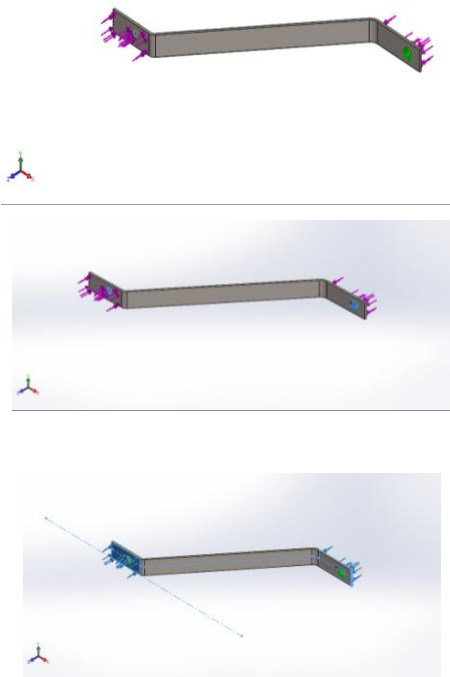
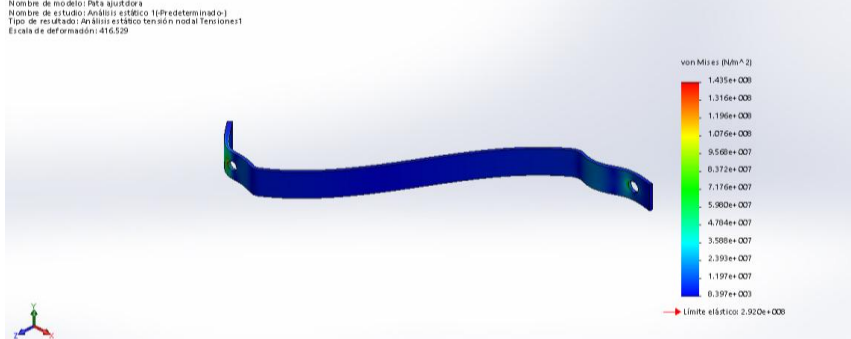
SIMULACIÓN AJUSTADOR PATA	
 <p style="text-align: center;">Detalle ubicación de la carga aplicada</p>	<p style="text-align: center;">Propiedades</p> <p>Tipo: Fuerza normal – Gravedad</p> <p>Valor: 370 N</p> <p>Propiedades Volumétricas:</p> <p>Masa: 0.0895918 kg</p> <p>Volumen: 1.13985e-005 m³</p> <p>Densidad: 7860 kg/m³</p> <p>Peso: 0.878 N</p> <p>Propiedades Material:</p> <p>Nombre: 201 Acero inoxidable recocido (SS)</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Límite elástico: 2.92e+008 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 6.85e+008 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 2.07e+011 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0.27</p> <p>Densidad: 7860 kg/m³</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1.7e-005 /Kelvin</p>
TENSIONES	
	
<p>Tipo: VON: Tensión Von Mises</p> <p>Min: 8397.36 N/m²</p> <p>Máx: 1.43515e+008 N/m²</p>	

Tabla 39. Pieza ajustador (Continuación)

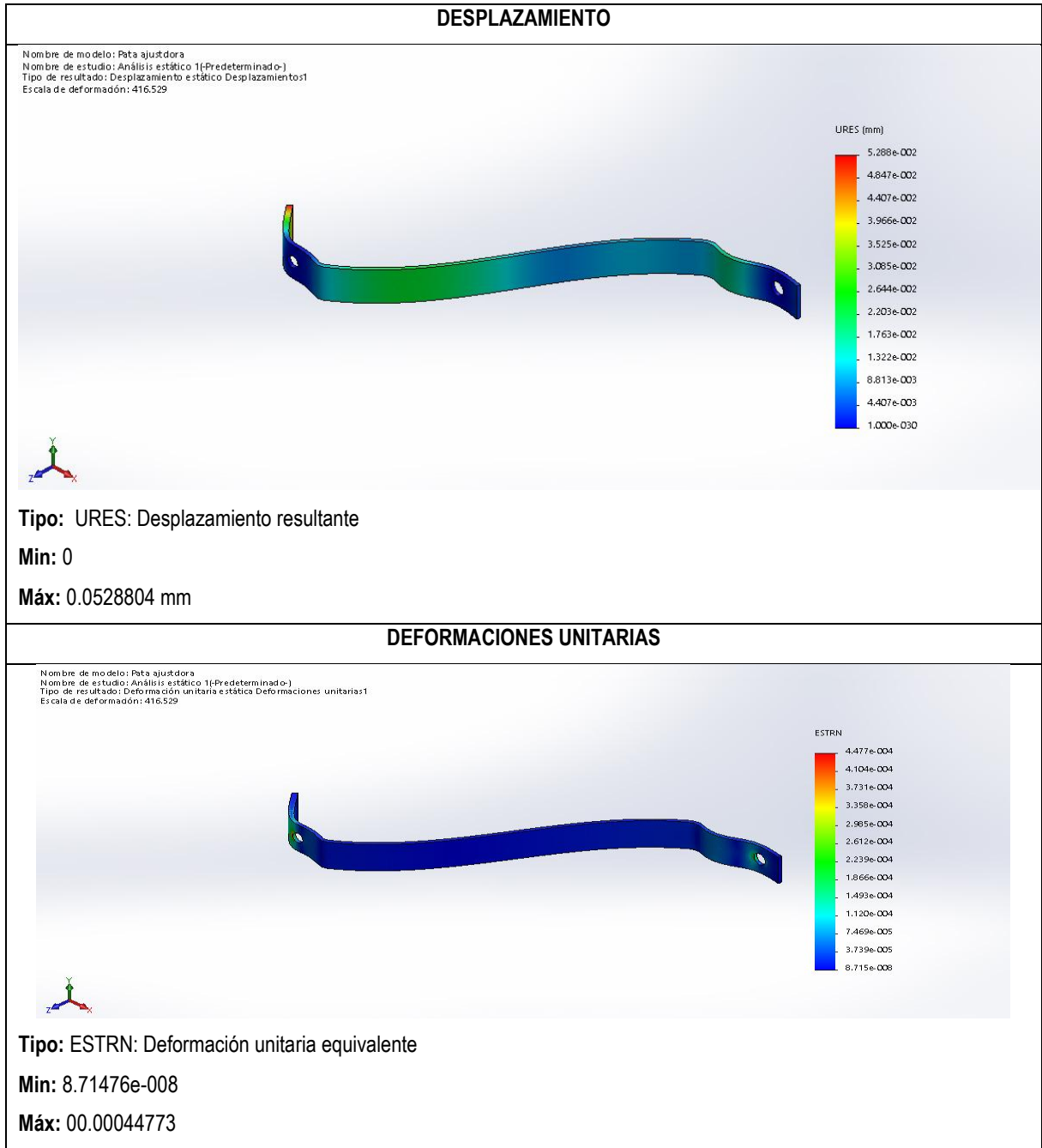


Tabla 39. Pieza ajustador (Continuación)



Tabla 40. Pieza armazón mesa de trabajo


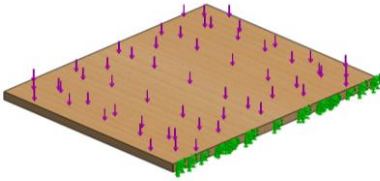
SIMULACIÓN MESA	
  <p>Detalle ubicación de la carga aplicada</p>	<p>Propiedades</p> <p>Tipo: Fuerza normal – Gravedad Valor: 370 N</p> <p>Propiedades Volumétricas:</p> <p>Masa: 1.3794 kg Volumen: 0.002508 m³ Densidad: 550 kg/m³ Peso: 13.5181 N</p> <p>Propiedades Material:</p> <p>Nombre: Pino Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Límite elástico: 2e+007 N/m² Módulo elástico: 10000 N/m² Coeficiente de Poisson: 0.3 Densidad: 550 kg/m³ Módulo cortante: 3e+008 N/m²</p>

Tabla 40. Pieza armazón mesa de trabajo (Continuación)

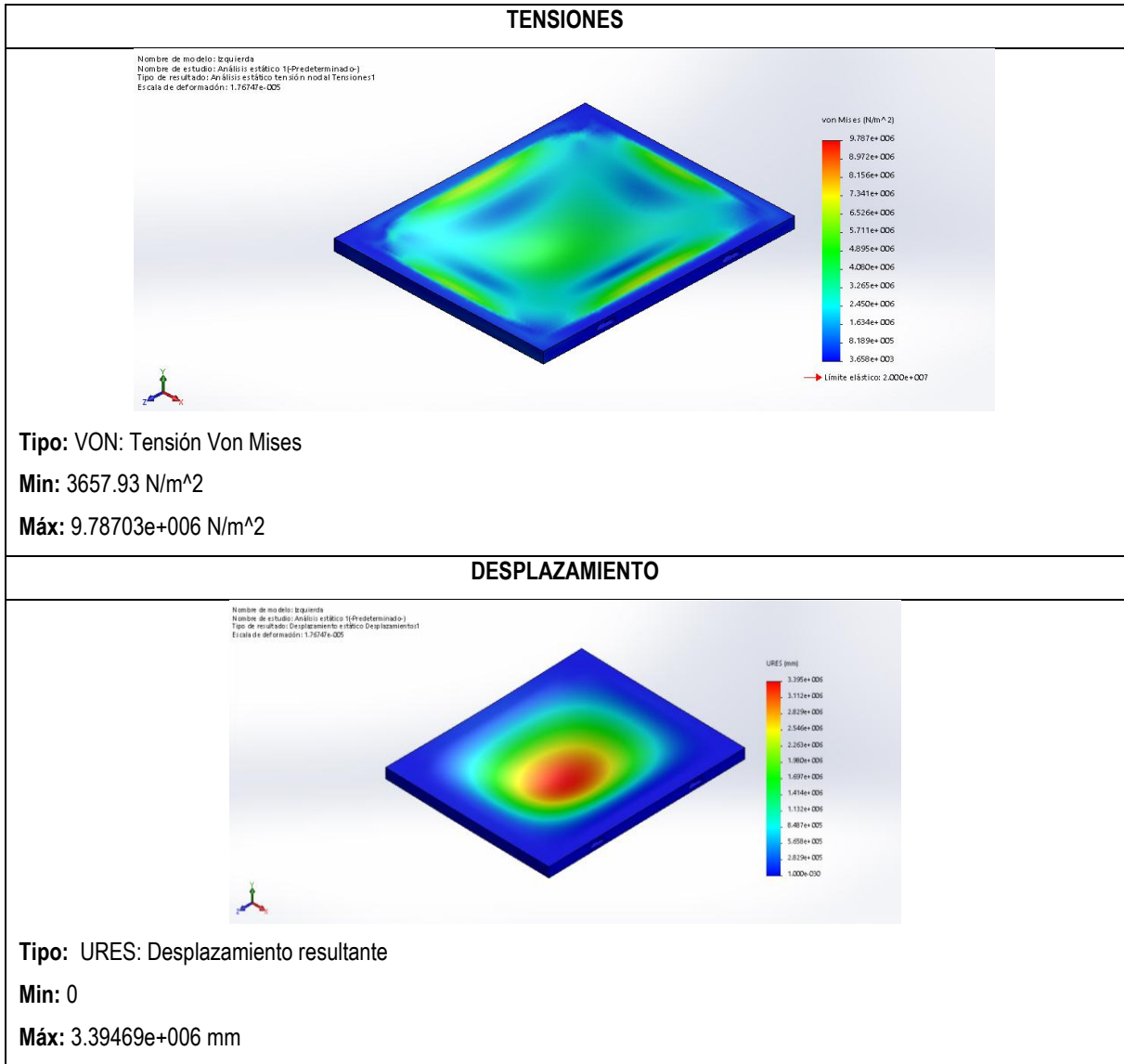


Tabla 40. Pieza armazón mesa de trabajo (Continuación)

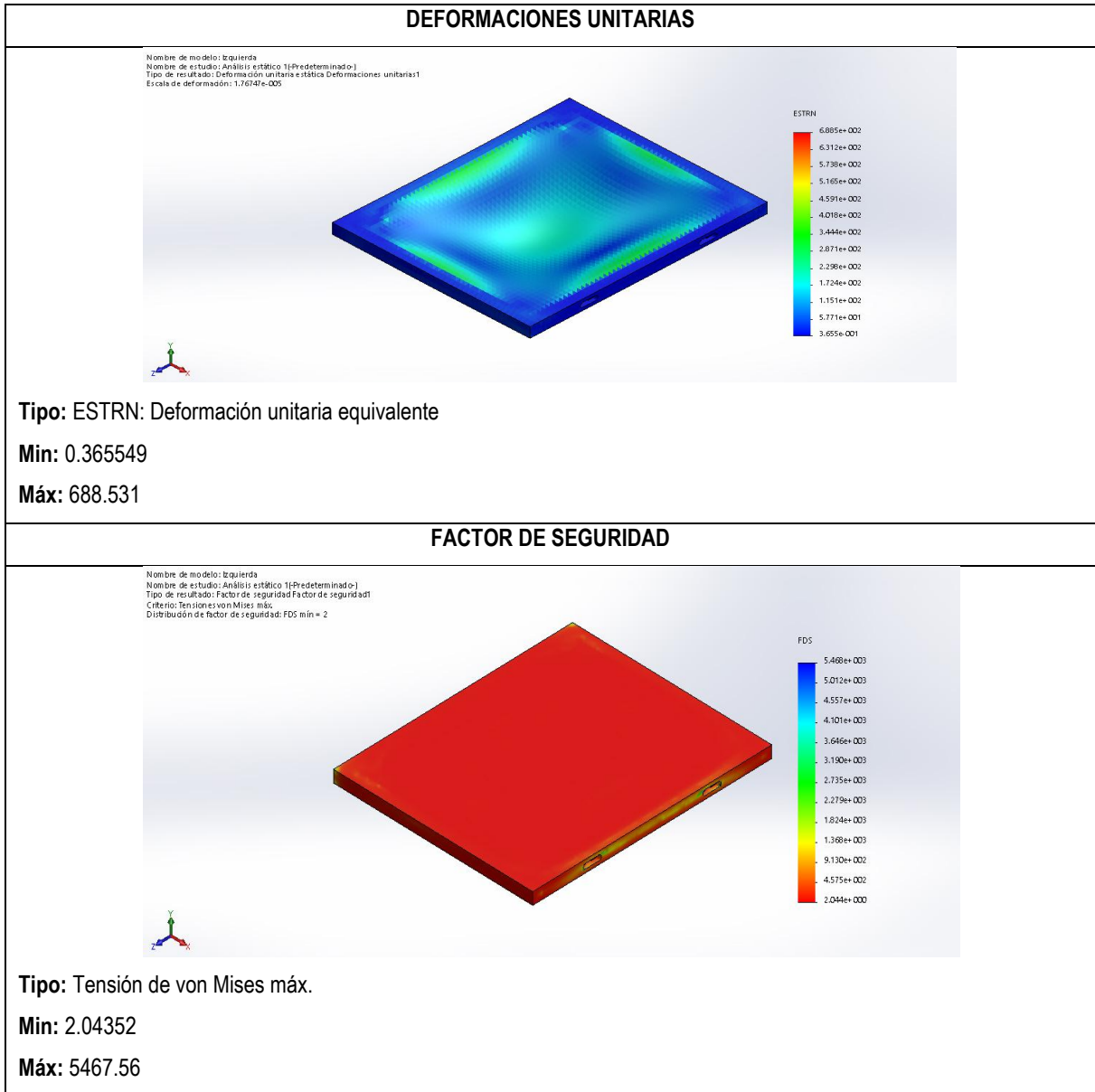


Tabla 41. Armazón pata interna

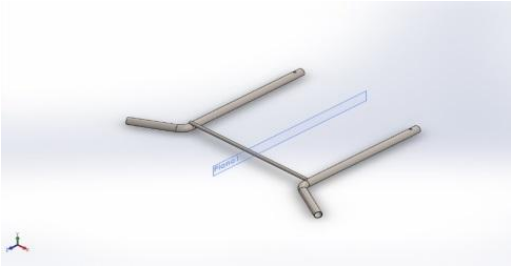
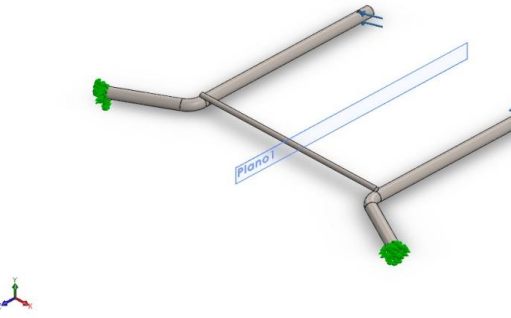
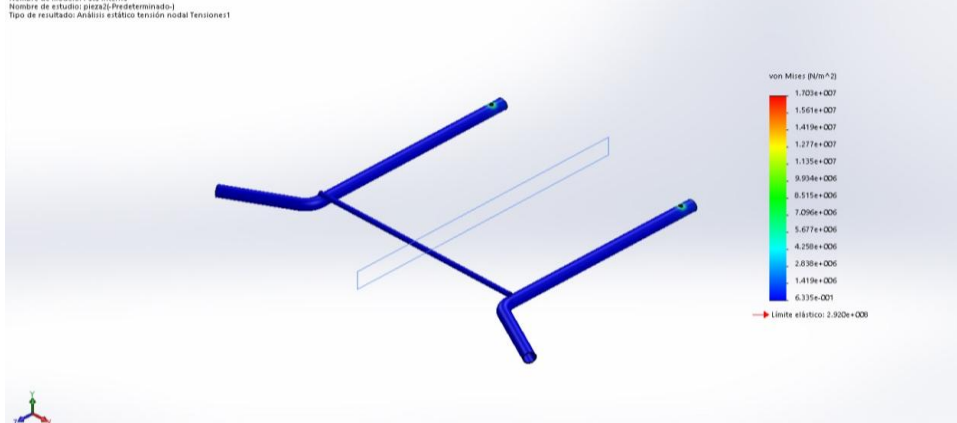
SIMULACIÓN PATA INTERNA	
  <p>Detalle ubicación de la carga aplicada</p>	<p style="text-align: center;">Propiedades</p> <p>Tipo: Fuerza normal – Gravedad</p> <p>Valor: 370 N</p> <p>Propiedades Volumétricas:</p> <p>Masa: 0.532777 kg</p> <p>Volumen: 6.77834e-005 m³</p> <p>Densidad: 7860 kg/m³</p> <p>Peso: 5.22122 N</p> <p>Propiedades Material:</p> <p>Nombre: 201 Acero inoxidable recocido (SS)</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Límite elástico: 2.92e+008 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 6.85e+008 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 2.07e+011 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0.27</p> <p>Densidad: 7860 kg/m³</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1.7e-005 /Kelvin</p>
TENSIONES	
	
<p>Tipo: VON: Tensión Von Mises</p> <p>Min: 0.633538 N/m²</p> <p>Máx: 1.70304e+007 N/m²</p>	

Tabla 41. Armazón pata interna (Continuación)

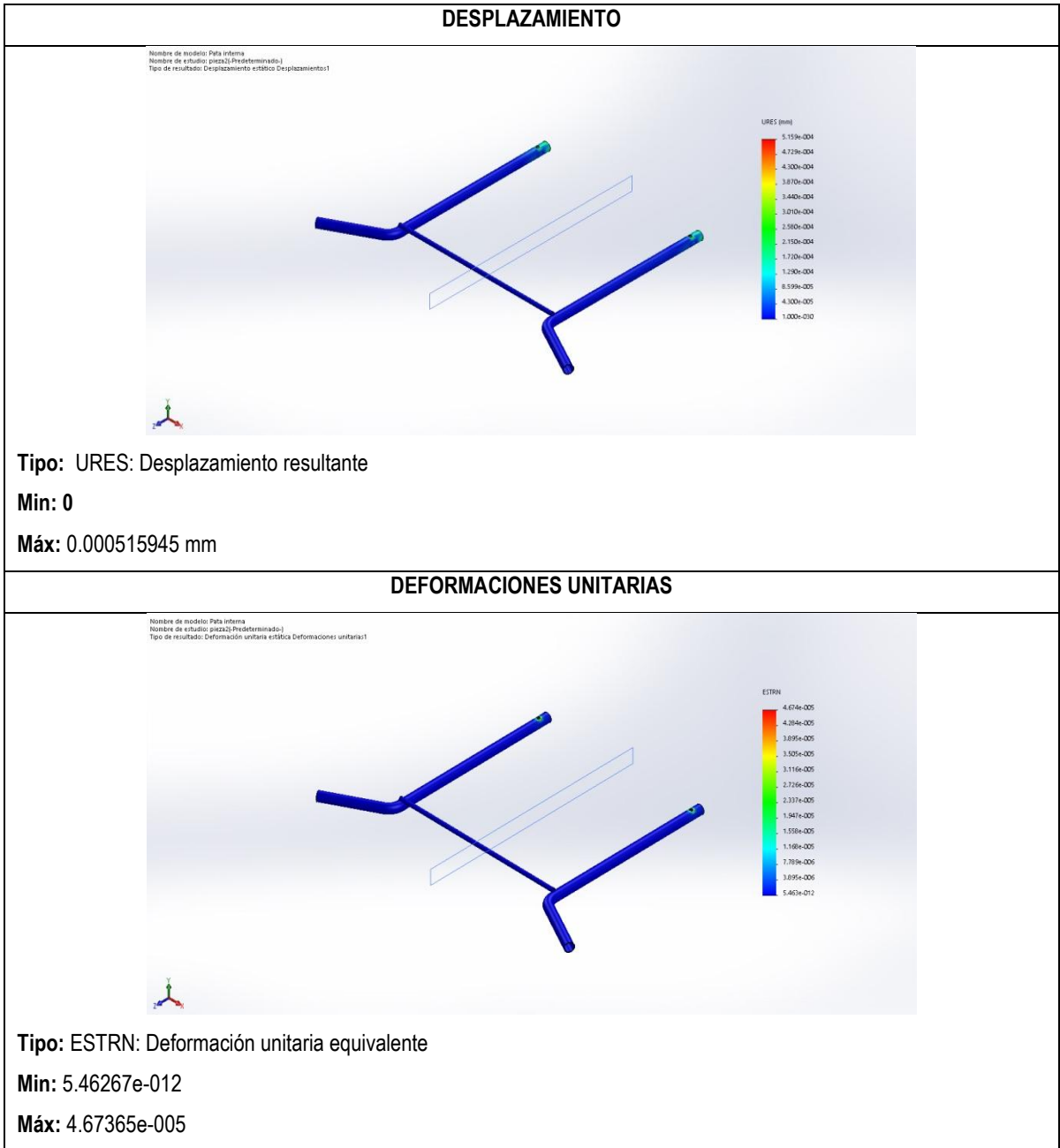


Tabla 41. Armazón pata interna (Continuación)

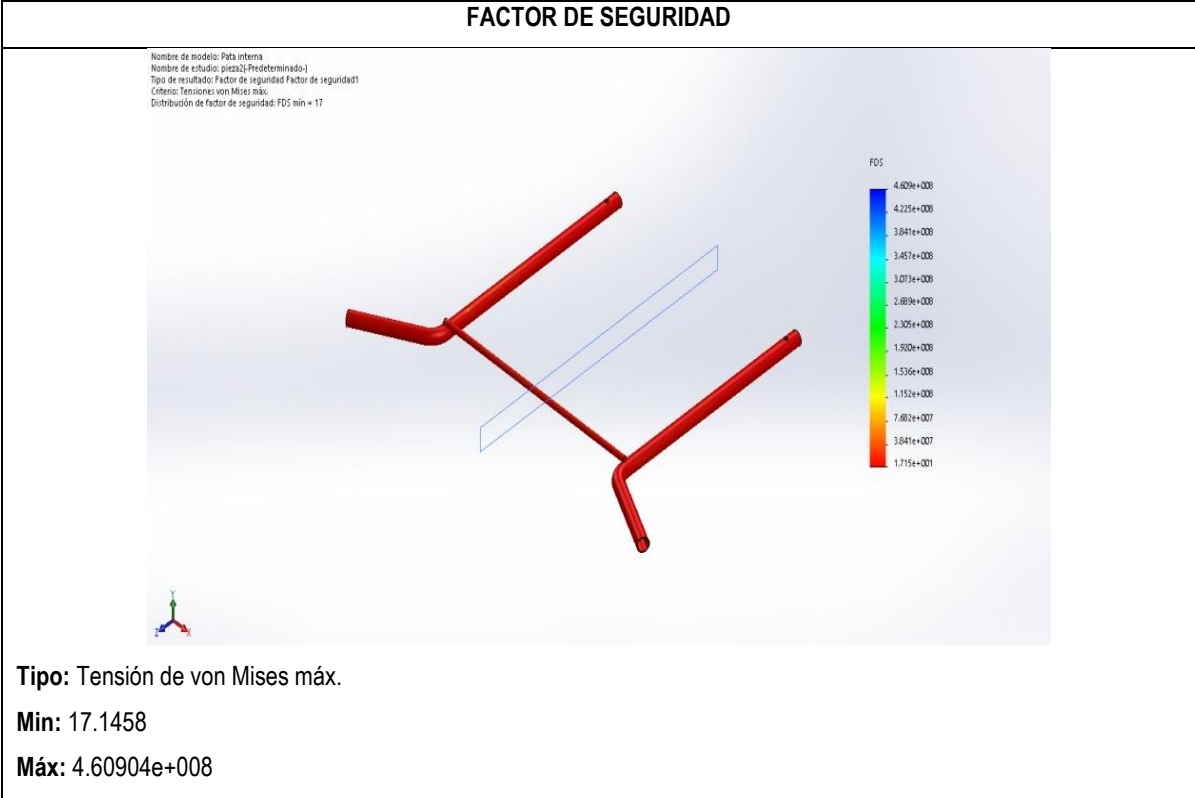


Tabla 42. Pieza platina en L

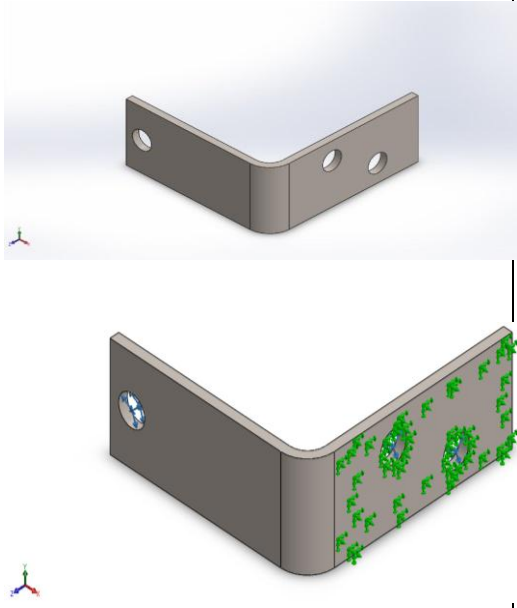
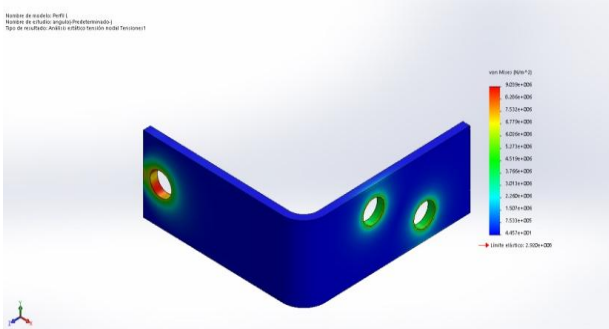
SIMULACIÓN PLATINA PERFIL L	
 <p>Detalle ubicación de la carga aplicada</p>	<p style="text-align: center;">Propiedades</p> <p>Tipo: Fuerza normal – Gravedad</p> <p>Valor: 370 N</p> <p>Propiedades Volumétricas:</p> <p>Masa: 0.0263224 kg</p> <p>Volumen: 3.3489e-006 m³</p> <p>Densidad: 7860 kg/m³</p> <p>Peso: 0.257959 N</p> <p>Propiedades Material:</p> <p>Nombre: 201 Acero inoxidable recocido (SS)</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Criterio de error predeterminado: Tensión máxima de von Mises</p> <p>Límite elástico: 2.92e+008 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 6.85e+008 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 2.07e+011 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0.27</p> <p>Densidad: 7860 kg/m³</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1.7e-005 /Kelvin</p>
TENSIONES	
	
<p>Tipo: VON: Tensión Von Mises</p> <p>Min: 44.5734 N/m²</p> <p>Máx: 19.03879e+006 N/m²</p>	

Tabla 42. Pieza platina en L (Continuación)

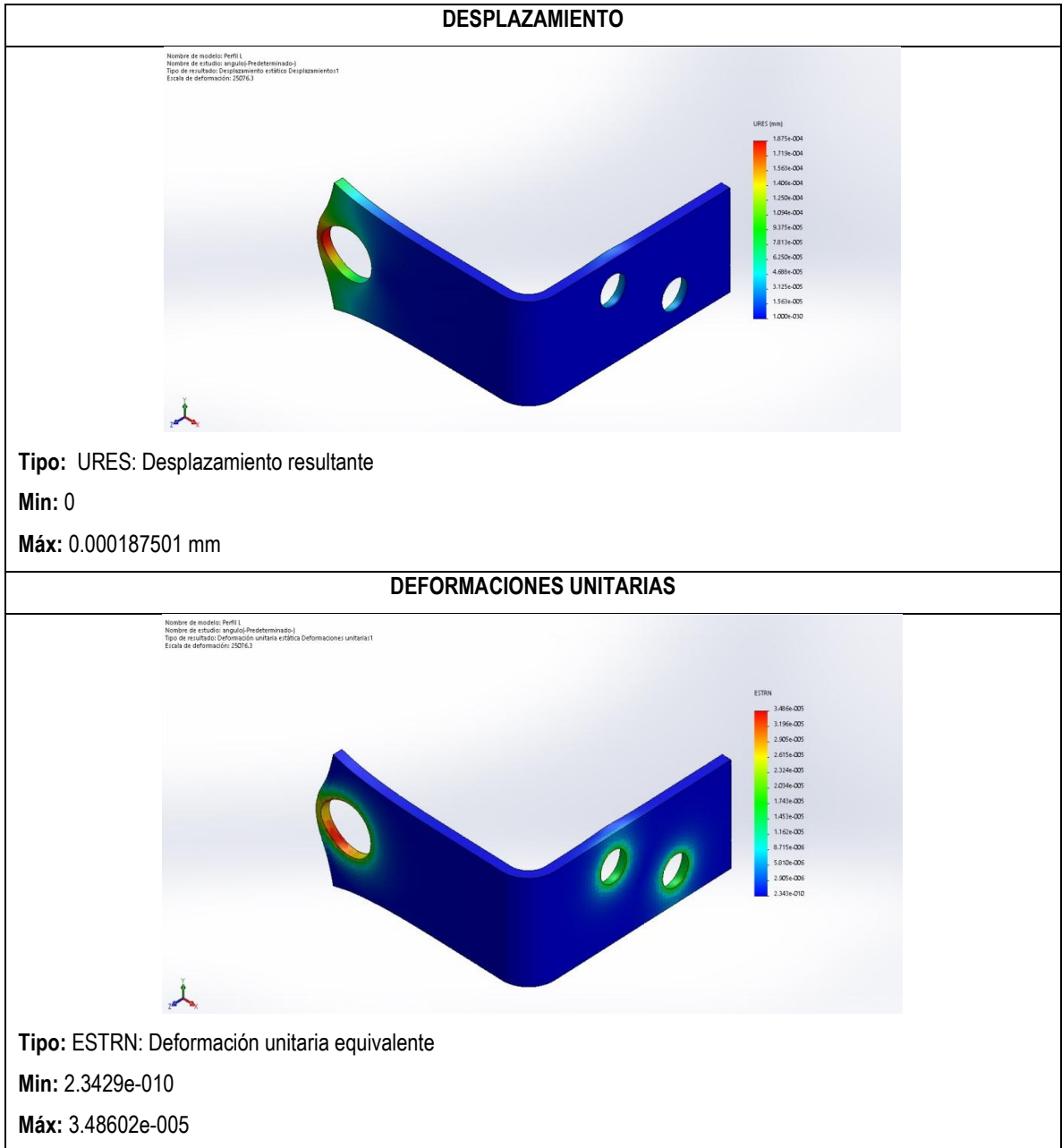


Tabla 42. Pieza platina en L (Continuación)



Tabla 43. Pieza armazón externo acero inoxidable

SIMULACIÓN BASE ARMAZÓN ACERO	
	<p>Propiedades</p> <p>Tipo: Fuerza normal – Gravedad</p> <p>Valor: 370 N</p> <p>Propiedades Volumétricas:</p> <p>Masa: 0.547037 kg</p> <p>Volumen: 6.95975e-005 m³</p> <p>Densidad: 7860 kg/m³</p> <p>Peso: 5.36096 N</p> <p>Propiedades Material:</p> <p>Nombre: 201 Acero inoxidable recocido (SS)</p> <p>Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal</p> <p>Límite elástico: 2.92e+008 N/m²</p> <p>Límite de tracción: 6.85e+008 N/m²</p> <p>Módulo elástico: 2.07e+011 N/m²</p> <p>Coefficiente de Poisson: 0.27</p> <p>Densidad: 7860 kg/m³</p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: 1.7e-005 /Kelvin</p>
<p>Detalle ubicación de la carga aplicada</p>	

Tabla 43. Pieza armazón externo acero inoxidable (Continuación)

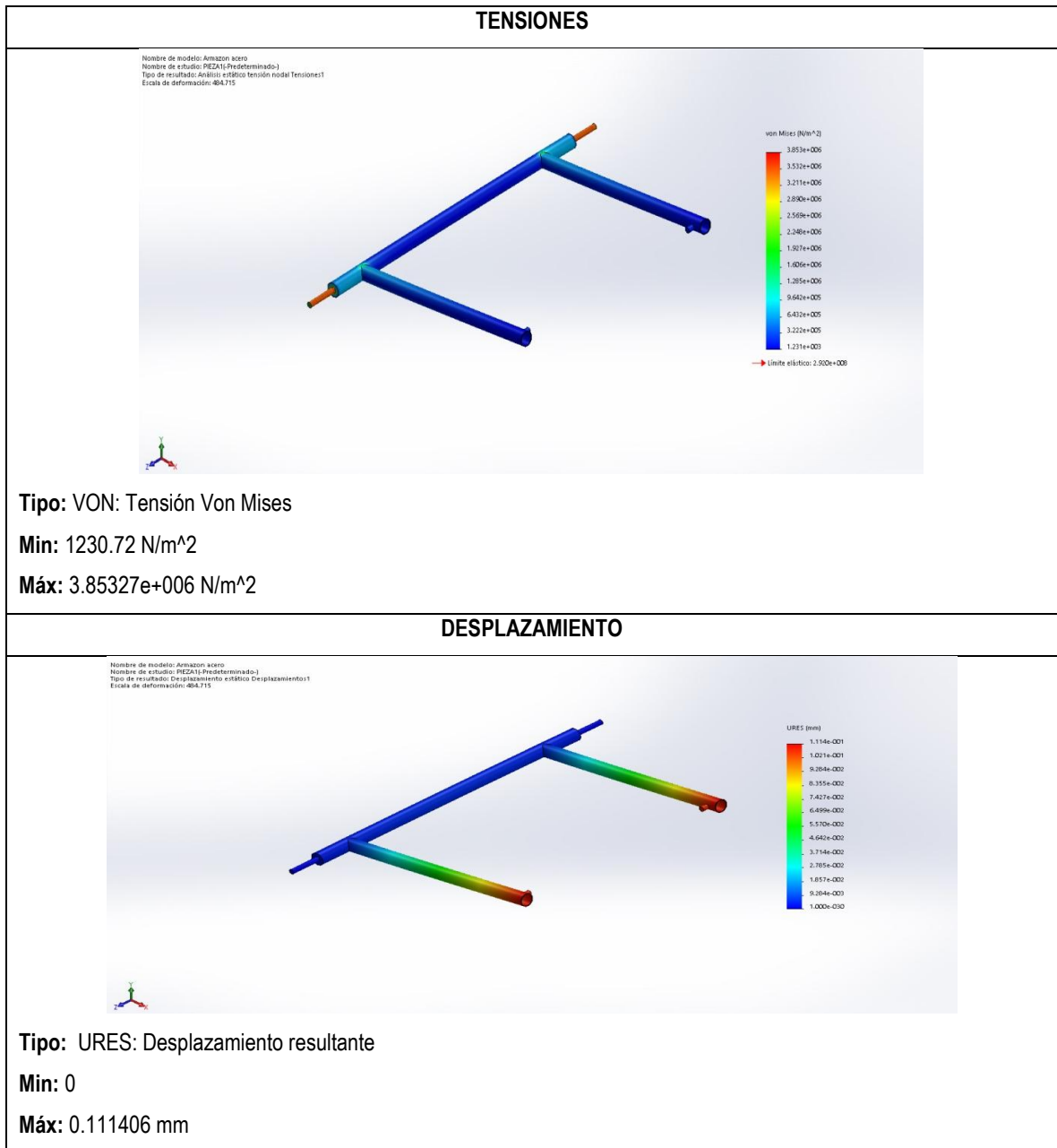
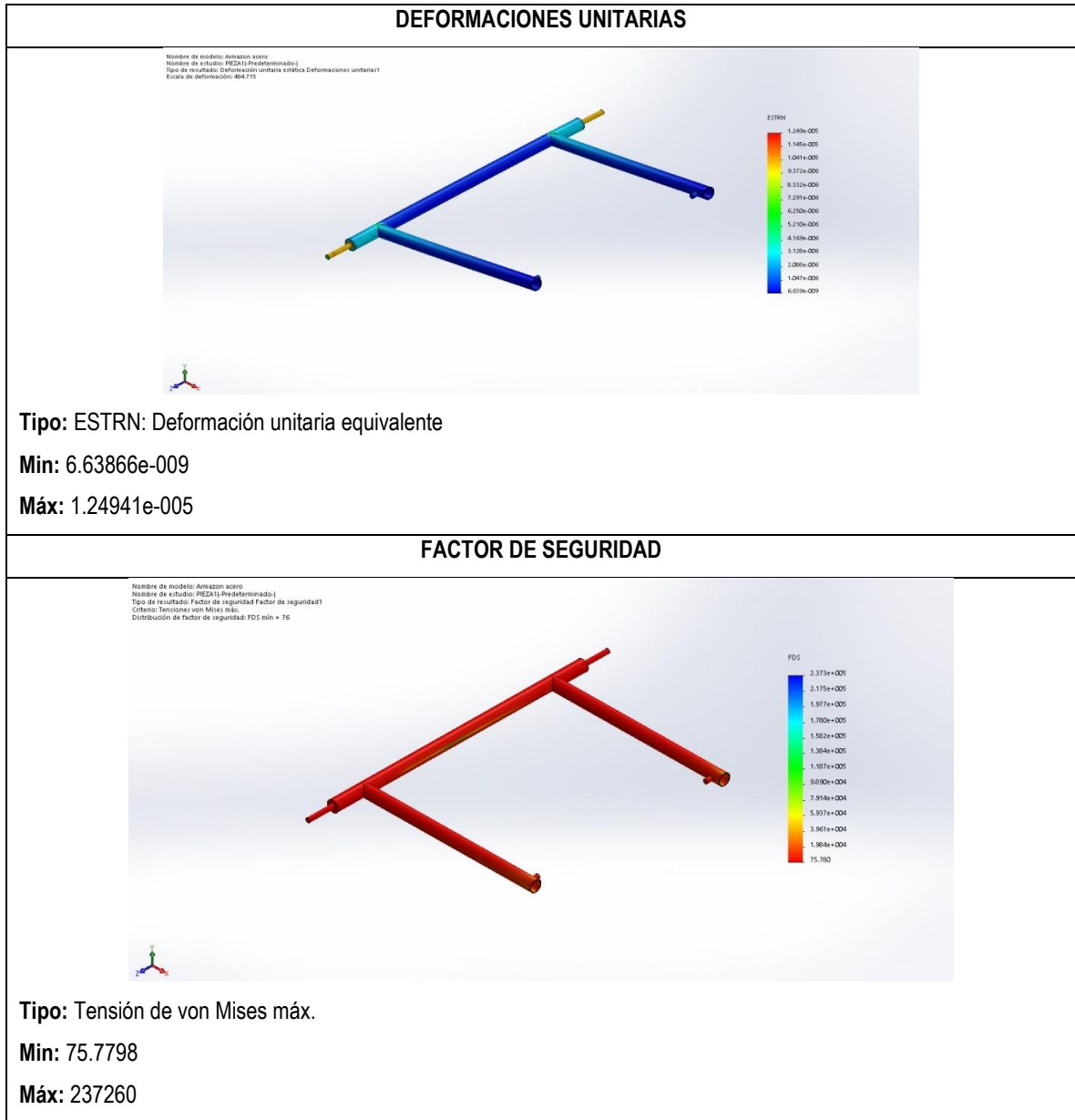


Tabla 43. Pieza armazón externo acero inoxidable (Continuación)



Como se puede apreciar en los análisis, los desplazamientos producidos son muy pequeños. El factor de seguridad es alto para las piezas estudiadas; esto supone un sobredimensionamiento en diseño, considerando que los tubos corresponden a un material estándar, que es el que se dispone en el mercado local. Este estudio

arrojó como resultado que cumple con las expectativas al aplicar las cargas y no se observa una deformación o tensión considerable.

4.8.2.4 Renderizado modelo estación de trabajo: Se presenta el modelo listo para la construcción en sus materiales: MDF con Resina Melamínica, Pino y Acero Inoxidable.

Tabla 44. Renderizado estación de trabajo



Tabla 44. Renderizado estación de trabajo (Contenido)



4.8.3 Construcción del modelo

Tabla 45. Estación de trabajo construida



Se puede apreciar el modelo en su presentación inicial (plegado) y ya listo para poder trabajar en él (desplegado).

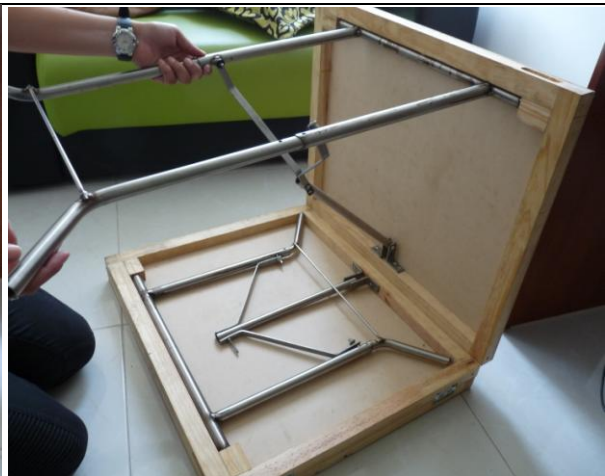
Los materiales utilizados fueron Acero Inoxidable para la elaboración de las patas, MDF con Resina Melamínica de 3mm para la mesa de trabajo y todo el exterior, y pino para darle resistencia a los marcos.

4.8.3.1 Lenguaje de uso

Tabla 46. Lenguaje de uso de la estación de trabajo

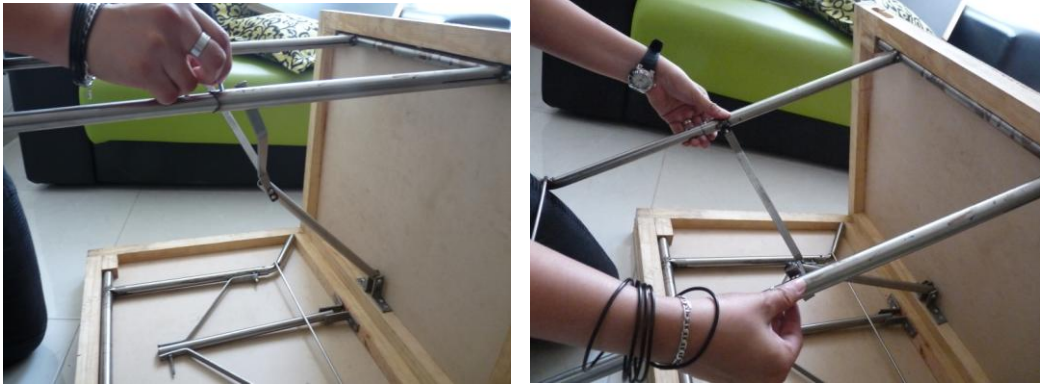


1. Se despliega la parte superior del modelo para sacar las patas de la estación de trabajo.



2. Se deslizan las patas para obtener la altura deseada.

Tabla 46. Lenguaje de uso de la estación de trabajo (Continuación)



3. Se ajusta la altura, presenta 5 alturas variables, incluyendo la altura 0 que es la altura del tope de las patas.



4. Se despliega la mesa de trabajo (presenta dos pasadores en el centro de la estructura que no deja que la mesa de trabajo se cierre al desplegarla).



5. Se levanta la pieza que se encuentra en la parte superior de la mesa de trabajo para encontrar la estantería.

Tabla 46. Lenguaje de uso de la estación de trabajo (Continuación)



5. Se despliega la pieza para la estantería.



6. Modelo de construcción de la Estación de Trabajo.

Tabla 47. Grados de libertad del modelo



Cuando se despliega el modelo, permite un ángulo de 180° debido a las bisagras ocultas que posee.



Esto me permite abrirlo completamente horizontal (eje x) para obtener la mesa de trabajo.





Al obtener la mesa de trabajo, se encuentra la tercera pieza en madera donde unas bisagras neumáticas permiten desplegarlo a 90° .



De ésta manera puedo abrirlo verticalmente (eje y) para así obtener la estantería.

Tabla 47. Grados de libertad del modelo (Continuación)

	
<p>La estantería se despliega a 90° gracias a unos pasadores de ranura.</p>	<p>Los pasadores de ranura me permiten acomodar la estantería horizontalmente (eje x) y guardarla cuando sea necesario.</p>

4.8.4 Desarrollo de pruebas. Se tienen en cuenta la realización de una prueba ergonómica; que permita determinar qué tan práctico es el modelo de la estación de trabajo y mirar si los alcances y alturas son pertinentes, comparado con el escritorio de trabajo actual de los usuarios.

Igualmente, se realiza una prueba de usabilidad para analizar el lenguaje de uso de la estación, que tan continua es la interacción virtual que tienen los usuarios según el oficio y si logran identificar el modelo como un mobiliario de trabajo y para ser desplazado a diferentes lugares.

Se escogen usuarios de 18 a 30 años, y se le hace el respectivo estudio fotográfico y de video.

4.8.4.1 Formato del test ergonómico: Se pretende evaluar las siguientes características del modelo para determinar su efectividad:

- **Espacio Útil de Trabajo:** Si el volumen virtual del mobiliario es suficiente para realizar la actividad planteada.
- **Disposición de los elementos de trabajo:** Si es de fácil acceso los diferentes elementos ubicados en el mobiliario.
- **Ajuste de la Estructura:** La versatilidad del mobiliario en cuanto a su adaptación en los diferentes espacios.
- **Montaje y despliegue de la estructura:** Hace referencia al armado del mobiliario e igualmente al desmontaje de éste.

Evalúe su escritorio actual de trabajo y el siguiente modelo funcional de 1 a 5, donde 1 corresponde a la mínima calificación o puntaje dado por el usuario y 5 la máxima calificación o puntaje dado por el usuario.

- 5:** Extremadamente útil
- 4:** Suficientemente útil
- 3:** Moderadamente útil
- 2:** Escasamente útil
- 1:** Extremadamente inútil

Tabla 48. Evaluación de mobiliario

ESCRITORIO ACTUAL DE TRABAJO (A)					
Aspectos a Evaluar	1	2	3	4	5
Espacio Útil de Trabajo					
Disposición de los elementos					
Ajuste de la estructura					
Montaje y despliegue					

Tabla 48. Evaluación de mobiliario (Continuación)

MODELO FUNCIONAL (B)					
Aspectos a Evaluar	1	2	3	4	5
Espacio Útil de Trabajo					
Disposición de los elementos					
Ajuste de la estructura					
Montaje y despliegue					

Ver anexo K.

4.8.4.2 Formato del test de usuario: Preguntas a realizar:

1. ¿Ha trabajado alguna vez en un puesto de trabajo donde maneje algún tipo de interacción virtual?

SI_____ No_____

¿Cuáles?_____

2. Por favor, proceda a realizar el despliegue de la estación de trabajo.

¿Le pareció fácil desplegarlo?

SI_____ No_____

¿Por qué? _____

¿Qué mejoras propondría?_____

3. ¿Existe otra manera de acomodar la estación de trabajo?

SI_____ No_____

¿Cómo la armaría?

¿Cuál propondría?

4. ¿Reconoce los diferentes elementos de la estación de trabajo?

SI_____ No_____

¿Qué elementos reconoce?

5. Por favor, siéntese en la estación de trabajo y digite el siguiente texto, con los elementos distribuidos en la estación.

¿Se sintió cómodo al realizar la tarea?

SI_____ No_____

Observaciones

6. Por favor, desmonte la estación de trabajo.

¿Se le dificultó desmontarla?

SI_____ No_____

Recomendaciones

Ver anexo L.

4.8.4.3 Pruebas



Diego Lozada, 26 años



Johnatan Cifuentes, 26 años



Angie Ariza, 23 años



Marvin Sarmiento, 25 años



Jose Fernando Enciso, 26 años



Diego Pabón, 18 años



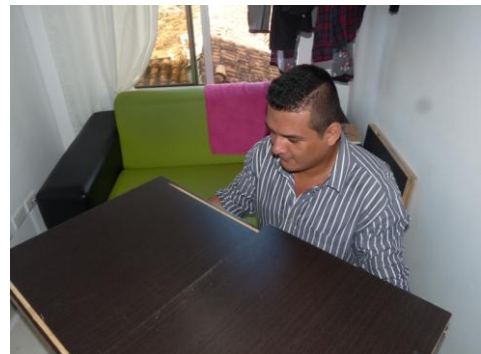
Paola Castellanos, 24 años



Ximena Quiñones, 21 años



Lilibet Gómez, 24 años



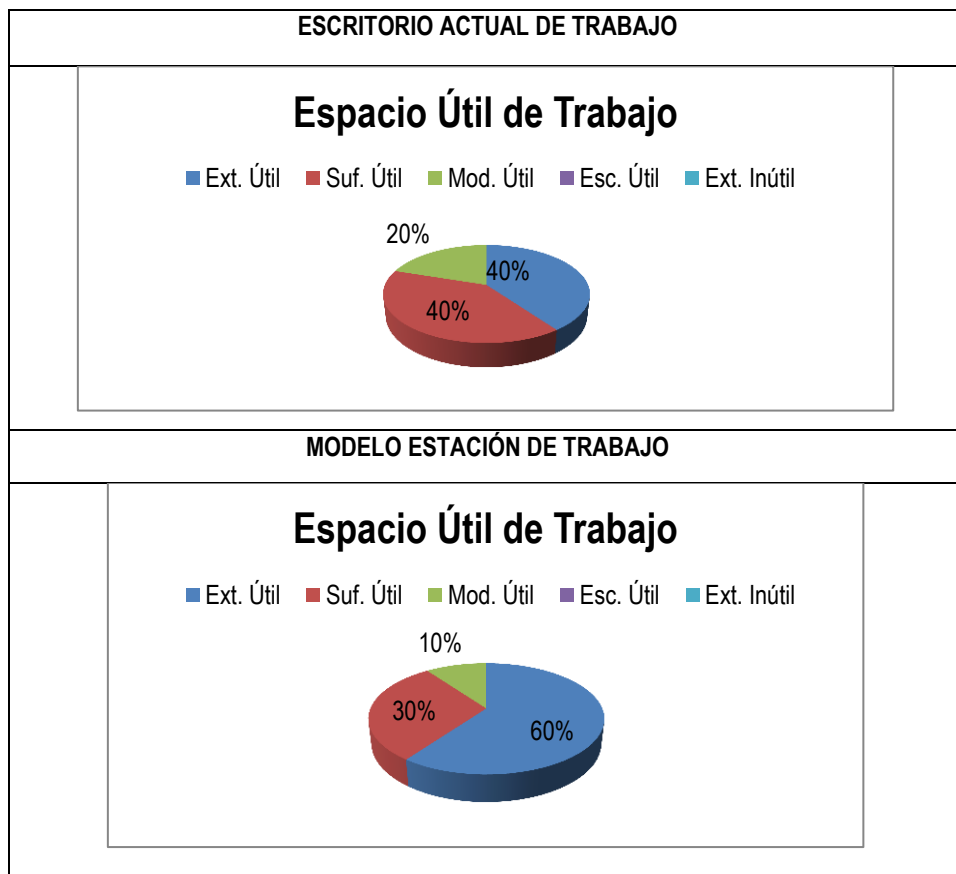
Sergio Celis, 29 años

Todas las pruebas se realizaron en las mismas condiciones de luz y temperatura, al igual que el espacio donde se desarrollaron.

4.8.4.4 Análisis de las pruebas: En cuanto al test ergonómico, se analizó que tan útil era el escritorio actual y el modelo de prueba para los usuarios, teniendo en cuenta la siguiente calificación (1 corresponde a la mínima calificación o puntaje dado por el usuario y 5 la máxima calificación o puntaje dado por el usuario):

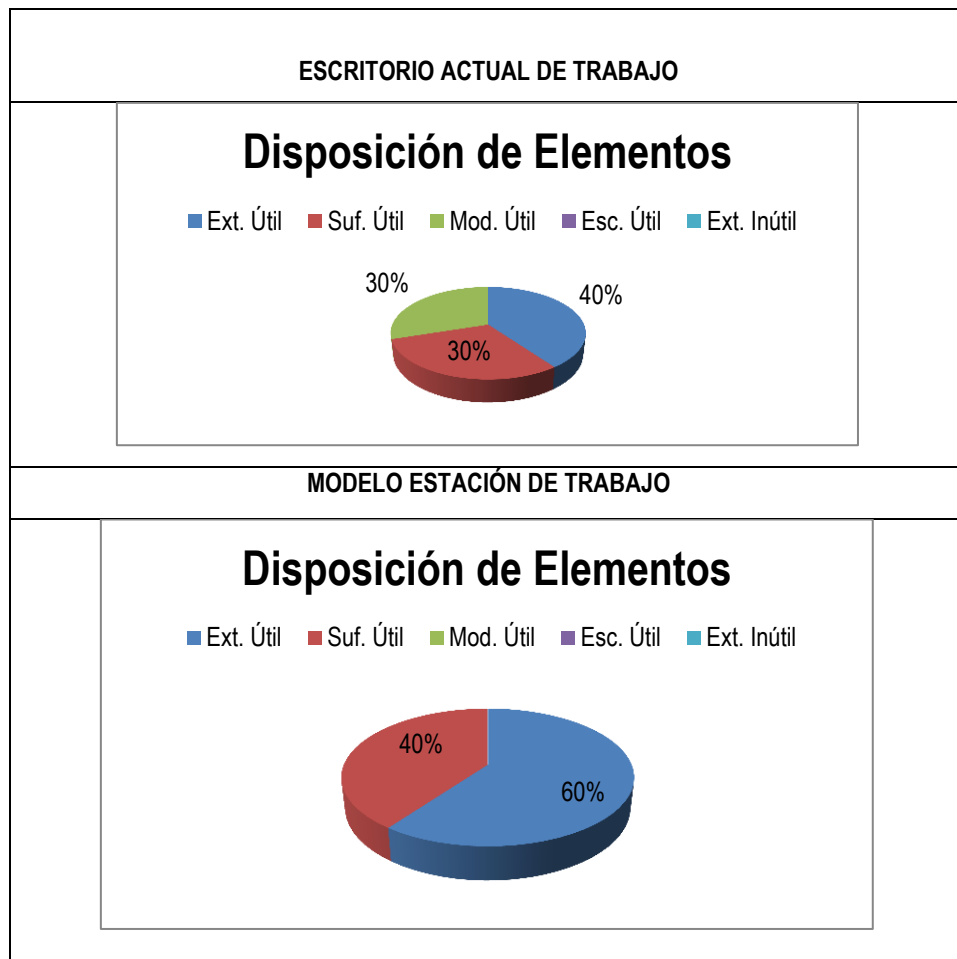
- 5: Extremadamente útil
- 4: Suficientemente útil
- 3: Moderadamente útil
- 2: Escasamente útil
- 1: Extremadamente inútil

Tabla 49. Aspecto evaluado 1



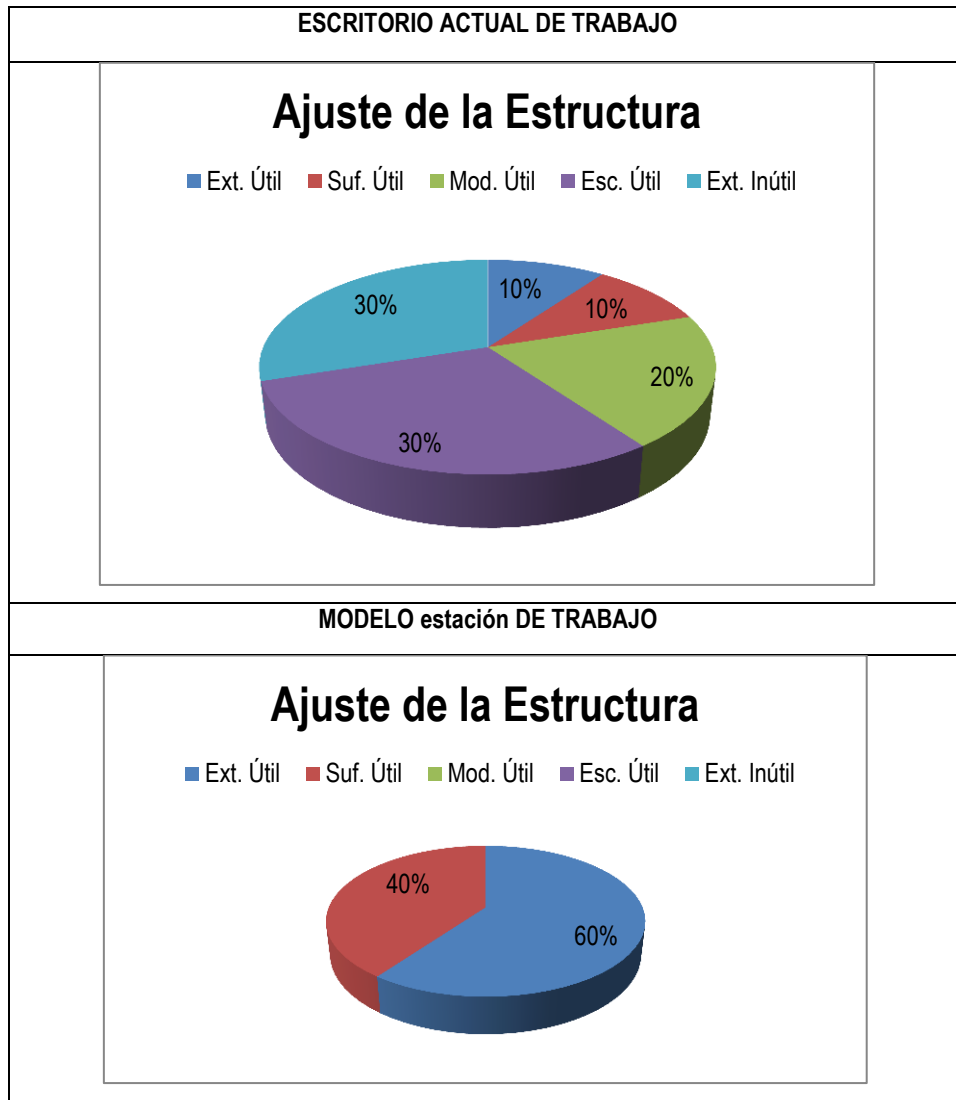
En general el espacio de trabajo que ofrece el mobiliario actual a los usuarios es óptimo. Sin embargo, se puede apreciar que el 60% de los usuarios consideraron que el modelo de la estación de trabajo era extremadamente útil, mientras que sólo el 40% lo consideró de esta manera.

Tabla 50. Aspecto evaluado 2



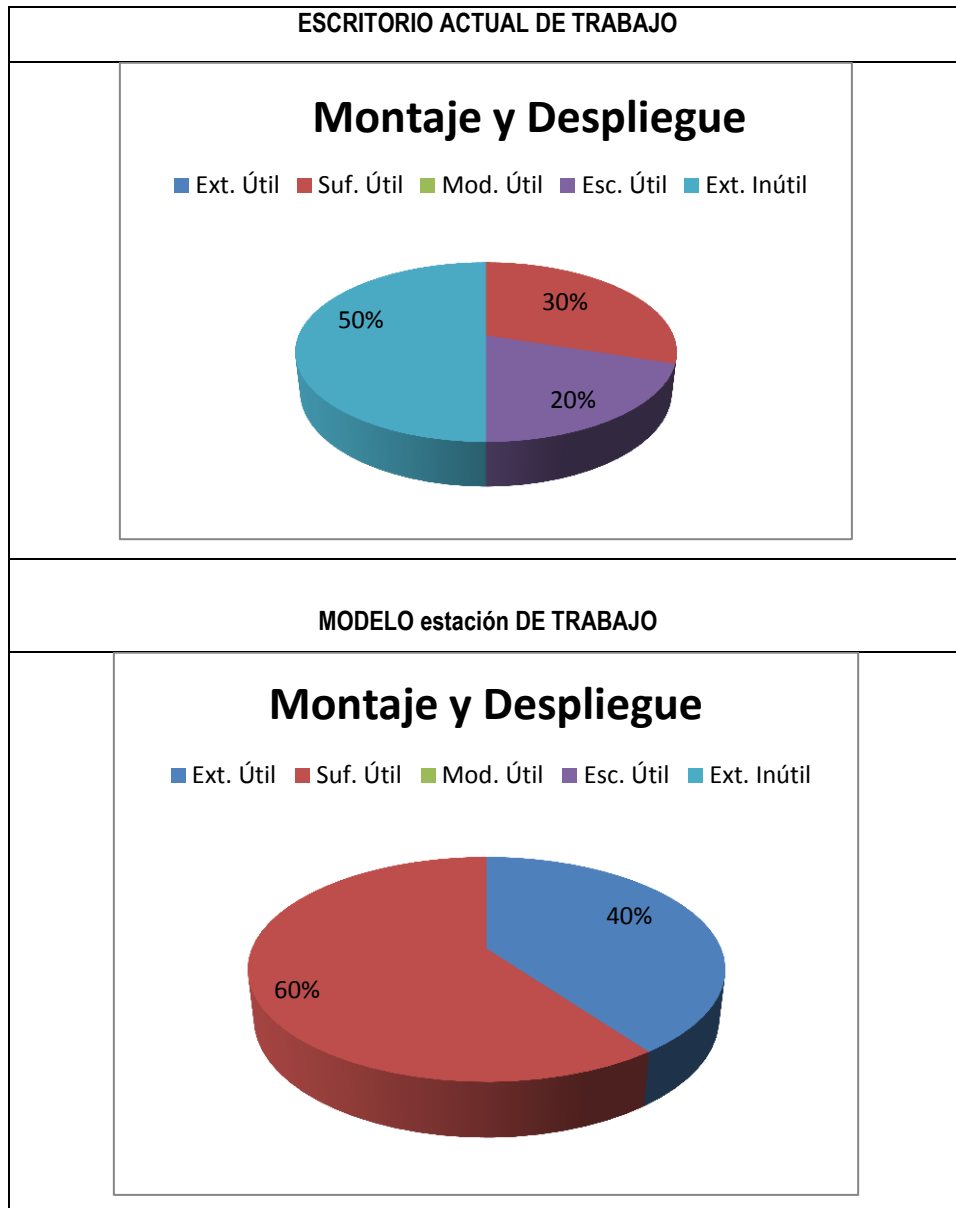
Los usuarios consideraron que la mesa de trabajo del modelo era lo suficientemente amplia para ellos y que en cuanto a la estantería, lograban alcanzar los elementos y colocar cosas sin ningún problema.

Tabla 51. Aspecto evaluado 3



Como se puede apreciar, el ajuste de la estructura en el escritorio actual de trabajo presenta las 2 calificaciones más bajas, escasamente útil y extremadamente inútil respectivamente, al no poder ser un mobiliario que se pueda plegar o ajustar a la altura deseada; algo que si presenta el modelo de la estación de trabajo, considerándolo extremadamente útil.

Tabla 52. Aspecto evaluado 4



En cuanto al montaje y despliegue, los usuarios consideran que su escritorio actual no les permite hacer esos cambios, mientras que la estación de trabajo es lo suficiente útil para realizar estas operaciones.

En cuanto al test de usuario, se analizaron los siguientes datos según las preguntas realizadas a los usuarios:

Tabla 53. Preguntas evaluadas

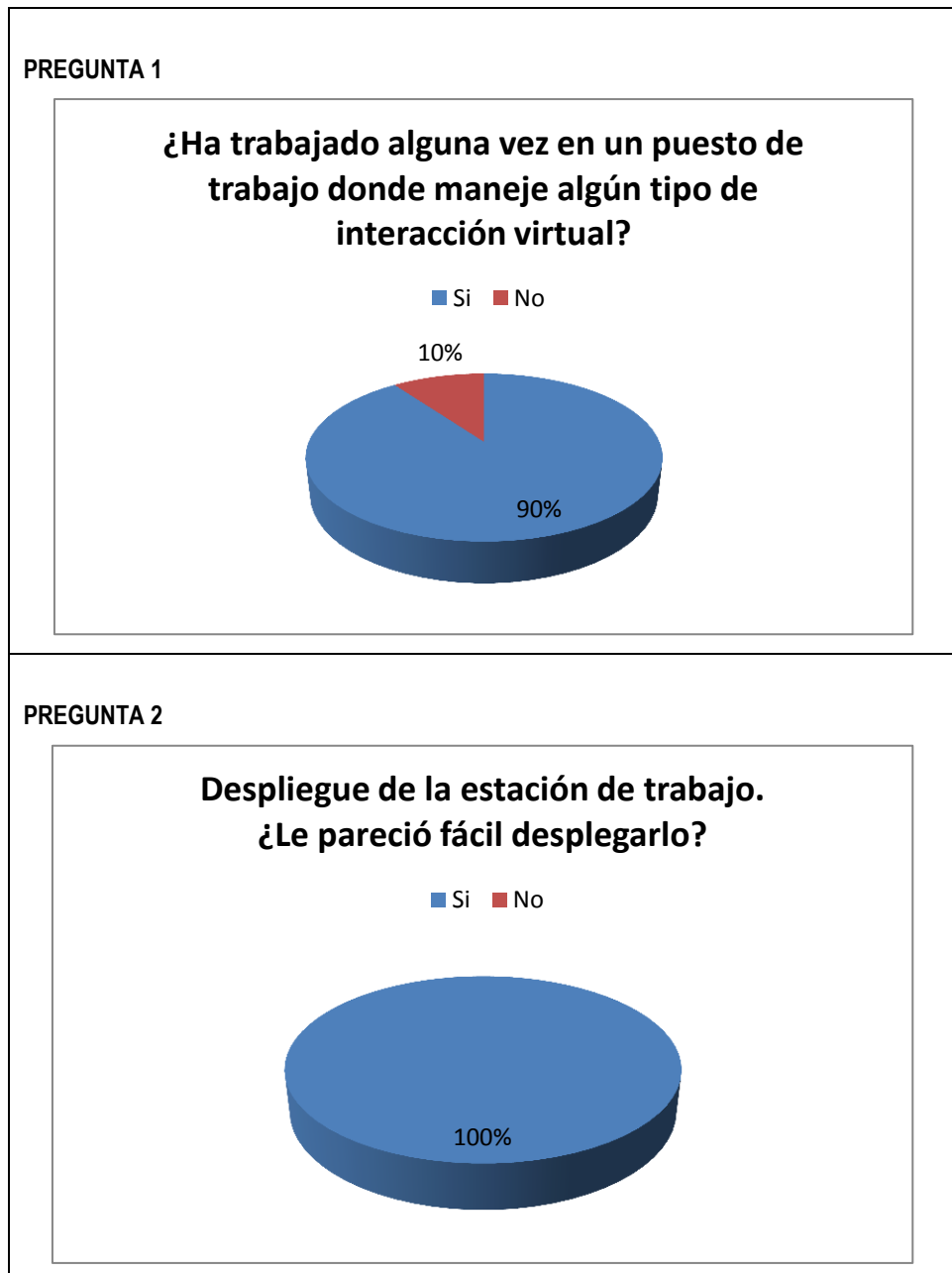


Tabla 53. Preguntas evaluadas (Continuación)

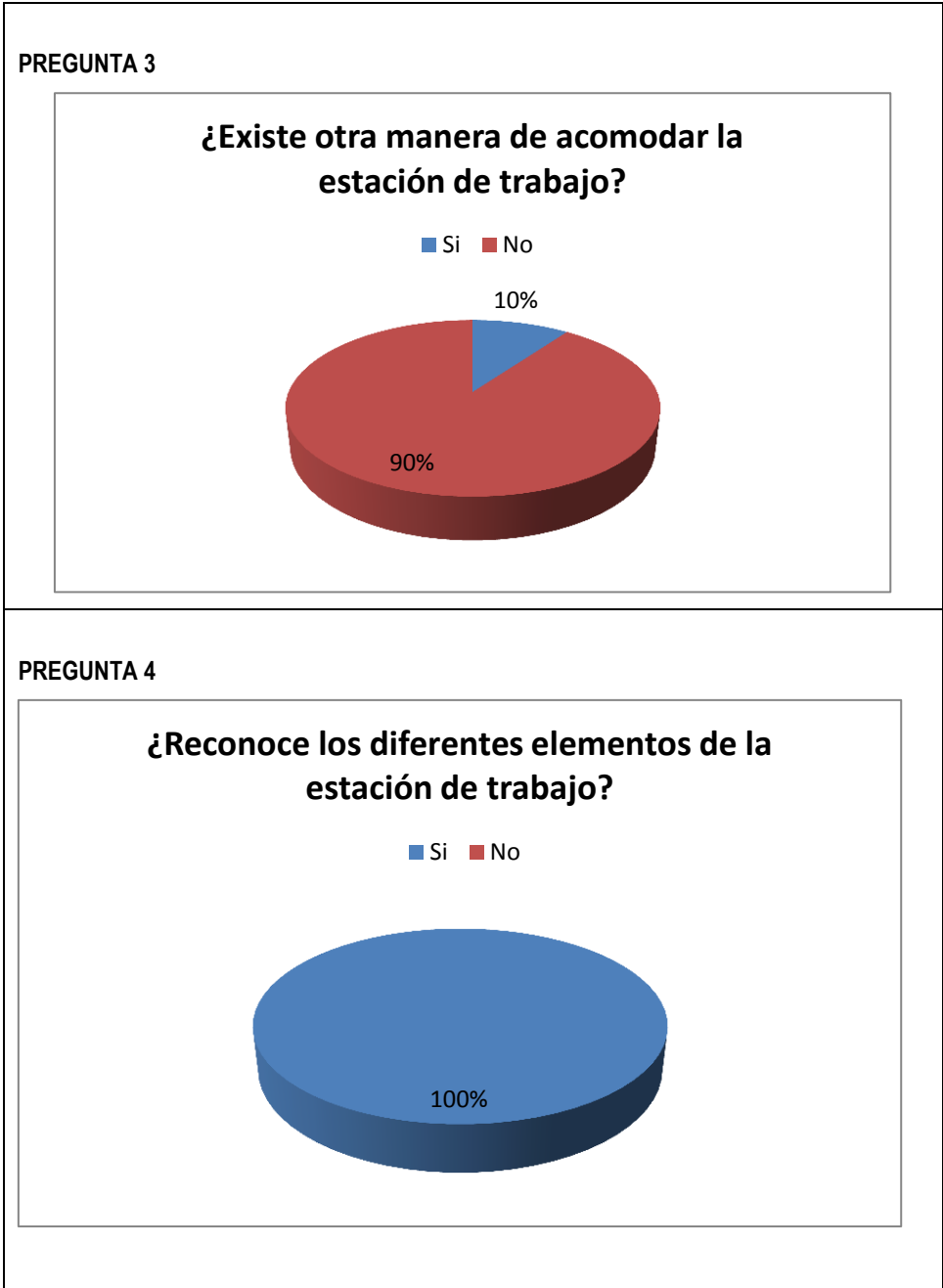
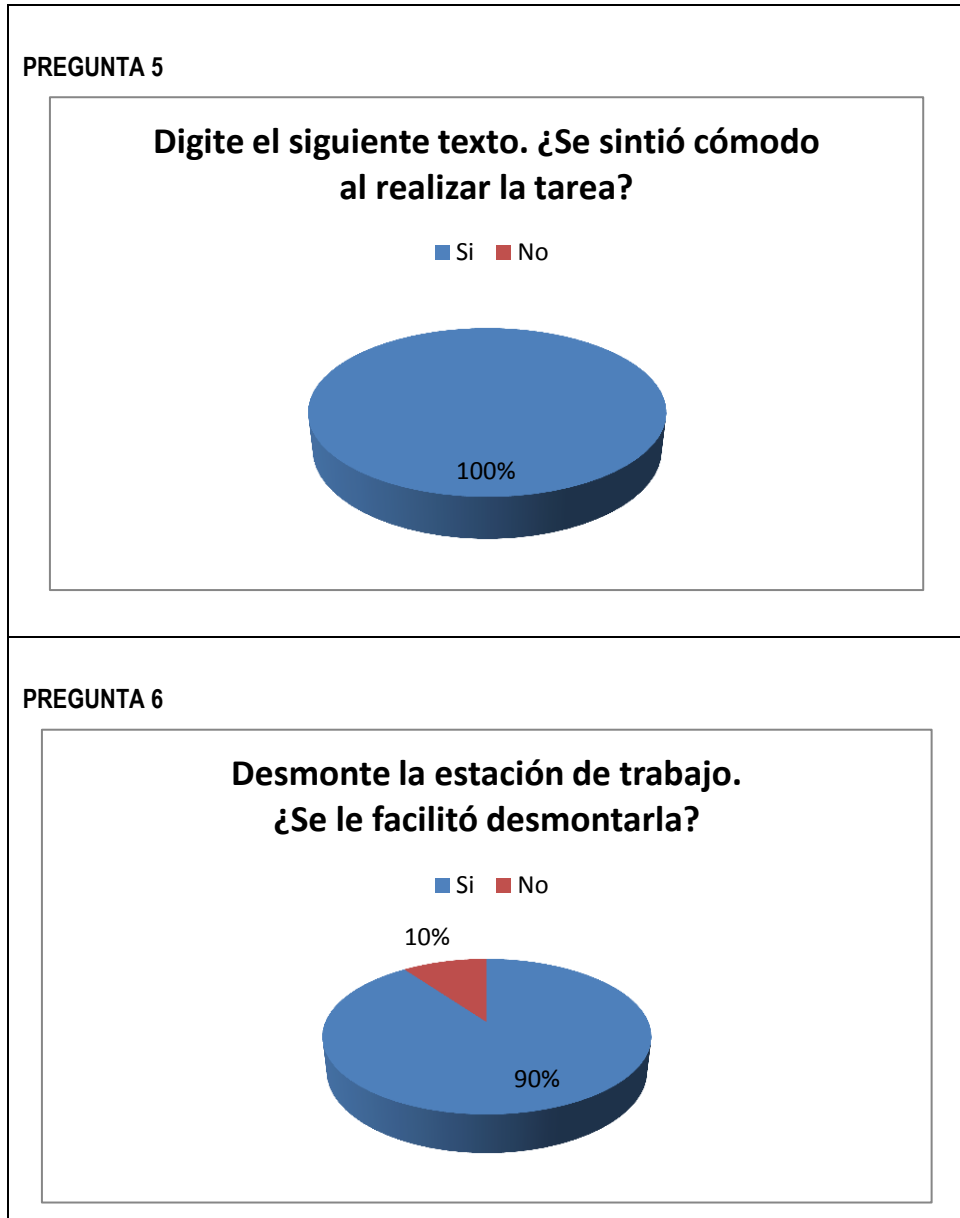


Tabla 53. Preguntas evaluadas (Continuación)



- -La mayoría de usuarios ha tenido alguna interacción virtual ya sea por medio del portátil, celular, el internet en sí, etc. También han trabajado desde plataformas, call centers, oficinas, laboratorios, etc. Por lo que están familiarizados con diferentes temas de las TIC.

- Todos los usuarios consideraron que la estación era fácil de desplegar y que las indicaciones eran claras, es decir, se presenta un buen lenguaje de uso.
- Aunque la estación de trabajo es versátil en cuanto a las diferentes alturas que presenta, los usuarios no consideraban otra manera de utilizar la estación, si no, solo para trabajo tipo escritorio.
- Todos identificaban a la estación de trabajo como un mobiliario e identificaban las partes: Mesa de trabajo, estantería, patas, pasadores, etc.
- Los usuarios se sintieron cómodos con la distribución de elementos, con los alcances y manejaron diferentes tipos de altura (Altura predominante: 3).
- La mayoría de usuarios no tuvo ningún problema al desmontar la estación, les pareció muy claro y fácil de realizar.

4.8.4.5 Conclusiones pruebas

- Se realizaron 2 pruebas por usuario con registro fotográfico y video. Después de la sexta prueba se llegó a la conclusión de que se seguían repitiendo lo mismo resultados, se decidió acortar el número de participantes a 10.
- Los usuarios consideraron que la estación de trabajo tenía un buen lenguaje de uso. A ésta se le colocó una señalización con flechas y palabras, y además se les mostraba un manual de instrucciones lo cual, al usuario le pareció bastante práctico y fácil de entender y armar.
- En cuanto al montaje de la estación, los usuarios consideraron que era muy sencillo, que presentaba las características de un mueble versátil; ya que se permitía adecuar a una altura deseada.
- Los usuarios utilizaron 3 diferentes alturas, cada uno de ellos con una estatura que variaba entre los 1,60 m a los 1,85 m. La altura escogida no dependía de la estatura del usuario sino de la costumbre de trabajar de cierta manera. Se probaron las alturas y luego escogían la más adecuada para ellos, lo que permite tener diferentes clases de asientos o trabajar en un espacio al aire libre

sin tener en cuenta la altura del escaño o silla, ya que la estación permite adecuarse al ambiente.

- Aunque los usuarios no consideraron utilizar la estación para otra cosa que no fuera trabajo o estudio, al tener alturas variables; la estación se puede acomodar como una mesa de estar o centro (sin desplegar la estantería) u otros usos.
- Los usuarios estuvieron conformes con la practicidad de la estación en cuanto ahorro del espacio, ya que al ser plegable, se puede llevar de un lugar a otro y en mudanzas o en cambios de lugar de trabajo es muy práctico. Igualmente al reducirse su volumen considerablemente, se puede tener en lugares con poco espacio, como apartaestudios o cabinas cerradas.
- En cuanto a las mejoras y recomendaciones, algunos usuarios sugirieron las clavijas ajustables para las patas y mayor estabilidad, nivelando la base con un soporte.
- Se pensaba realizar un cajón extra y al comentarle la idea al usuario, dijeron que no era necesario ya que lo que buscan es que sea práctico y se pueda llevar de un lugar a otro sin problemas. Considerando esto, agregarle otra pieza a la estructura indicaría mayor peso para los usuarios cuando ellos no lo requieren conveniente.
- Se comentaron ideas como la de colocar un tablero para notas y que pudieran escribir sobre la pieza donde se pliega la estantería y les pareció interesante y recomendable.
- Un usuario recomendó aprovechar más el espacio colocando una pieza igual a la de estantería de menor volumen que sirviera como portapiceros.

4.9 DESARROLLO DEL MODELO FINAL

4.9.1 DISEÑO DE MARCA

Nombre del diseño:

MOI es el diseño de marca que se elige para la estación de trabajo. Dicho nombre se refiere a un abreviado de “MOBILIARIO INTELIGENTE”. Con éste diminutivo queremos expresar que el diseño propuesto se basa en formas inteligentes de usar los recursos; como lo son la optimización del espacio y material, tanto en su construcción como en su embalaje. Así como también la forma en la que se disponen los diferentes elementos para su proceso de armado y desarmado.

Imagen 27. Diseño de marca



4.9.2 Diseño de empaque. El empaque se basa igualmente en el concepto de aprovechar al máximo el espacio y darle la mayor funcionalidad a los elementos. Por eso el empaque cumple con 3 funciones diferentes. Facilitar el traslado de la estación de trabajo, proteger la estación cuando es transportada y transformarse en una silla como complemento para la estación del trabajo. (Para efectos de facilitar el proyecto, se deja planteado el diseño, ya que requiere de un estudio adicional).

Imagen 28. Empaque de la estación de trabajo

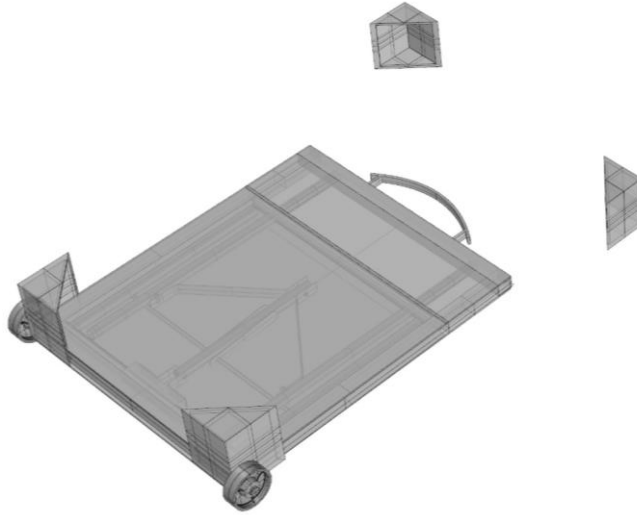
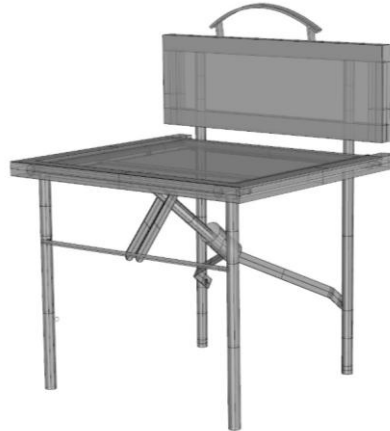


Imagen 29. Silla de la estación de trabajo



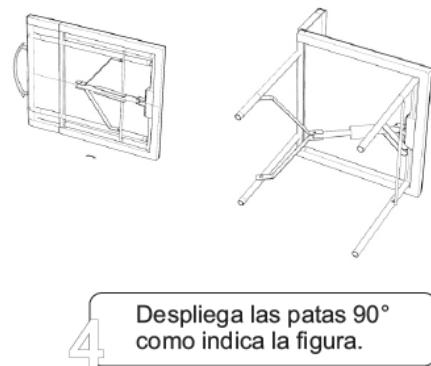
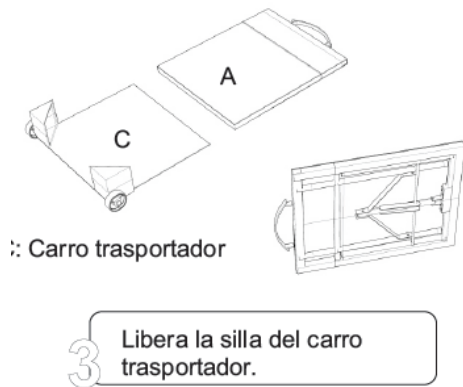
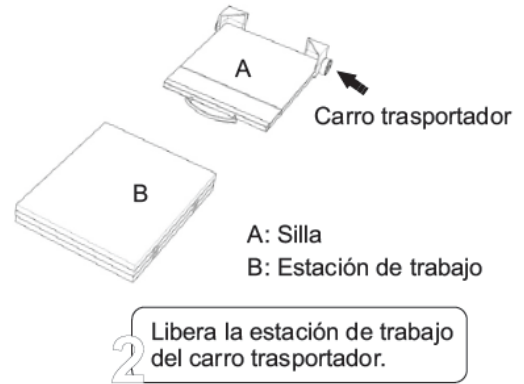
4.9.3 Manual de instrucciones. Se realiza un manual de instrucciones que le indique al usuario por medio de figuras geométricas, cómo debe desplegar la estación de trabajo.

Imagen 30. Manual de instrucciones (Hoja 1)



MANUAL DE INSTRUCCIONES

Hoja 1



D: Pasador que bloqueador del mecanismo

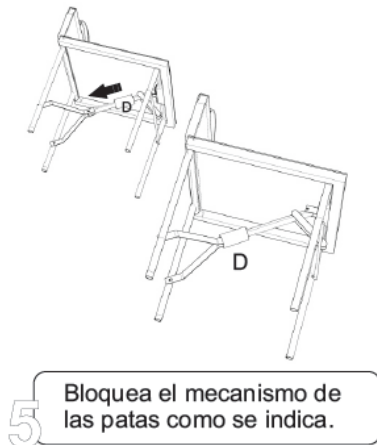
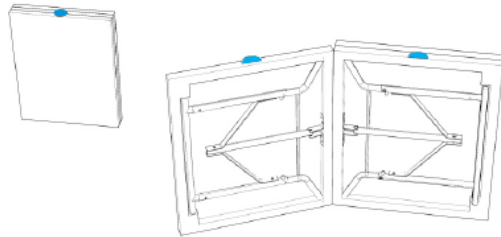
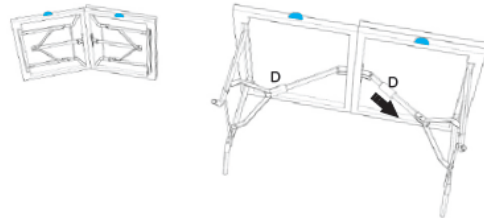


Imagen 31. Manual de instrucciones (Hoja 2)

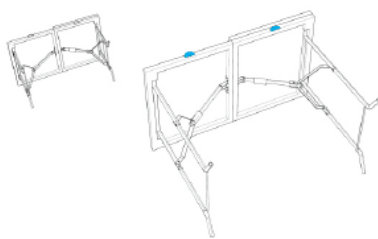


1 Identifica el círculo azul y abre la estación dividiendo el círculo azul.

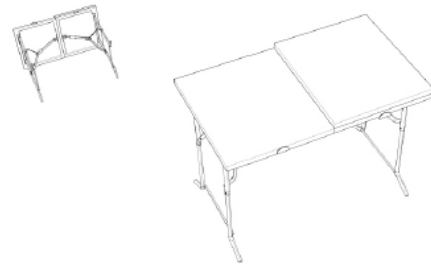
D: Pasador que bloqueador del mecanismo



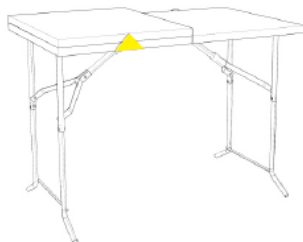
2 Abra la estación totalmente y despliegue las patas 90° y bloqueeelas con el pasador .



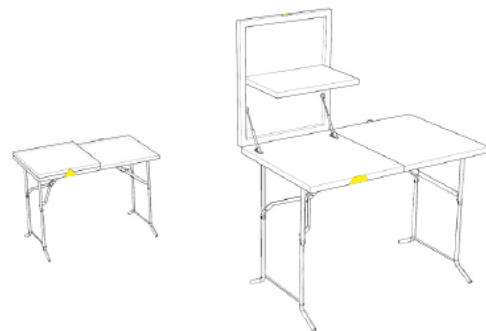
3 Alargue las patas hasta la altura deseada.



4 Levante la estación de trabajo



5 Identifique el triángulo amarillo y levante.



6 Así debe lucir la estación de trabajo desplegada.

Se utiliza el círculo para indicar cómo abrir la parte inferior de la estación de trabajo (es decir, patas y mesa de trabajo). Y se utiliza el triángulo para indicar cómo abrir la parte superior de la estación de trabajo (tablero y repisa).

4.9.4 Pruebas de color. Se realizaron diferentes combinaciones de color, que fueran más de un estilo sobrio, es decir, el mismo color en todo el material. Y se escoge el color café que es el más usado en el mobiliario tipo oficina.

Tabla 54. Combinaciones de color



Tabla 54. Combinaciones de color (Continuación)



Tabla 54. Combinaciones de color (Continuación)



4.9.5 Estación de trabajo modelo final. Se presenta un renderizado de la estación de trabajo final, de cómo quedaría con la silla propuesta y cómo se verían los usuarios utilizando el mobiliario como tal.

Imagen 32. Estación de trabajo modelo final



Tabla 55. Usuarios en la estación de trabajo

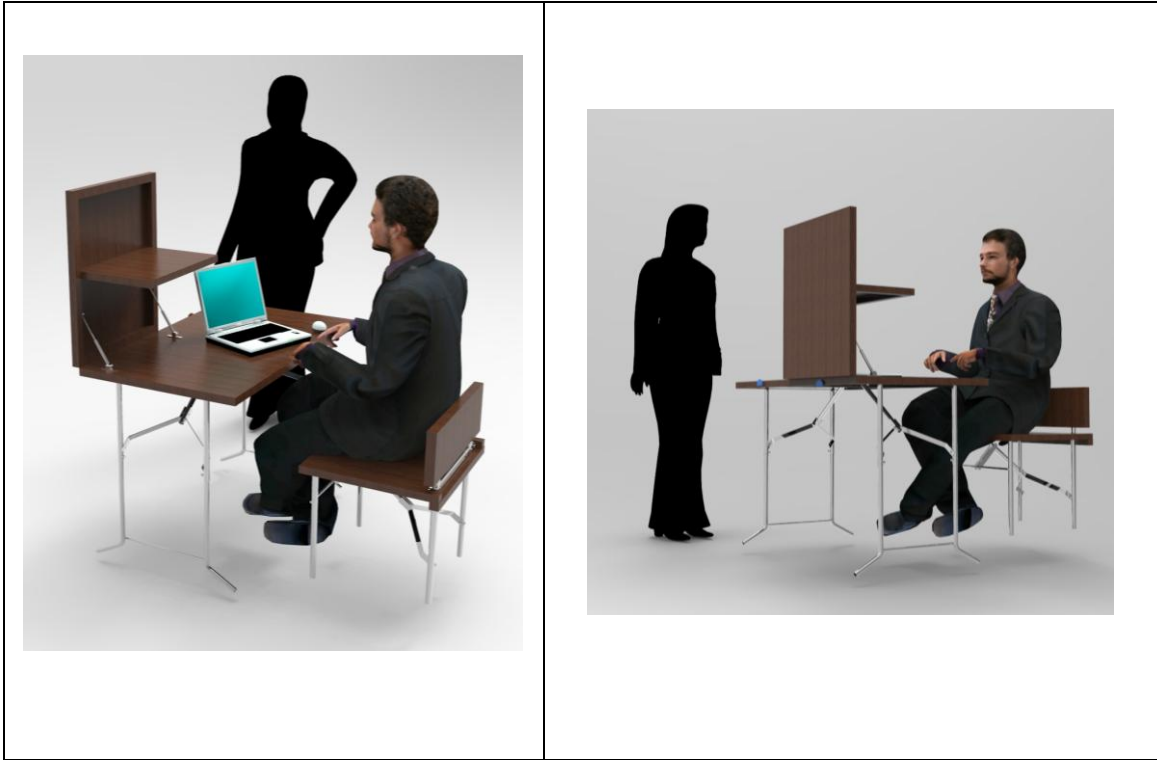


Tabla 55. Usuarios en la estación de trabajo (Continuación)

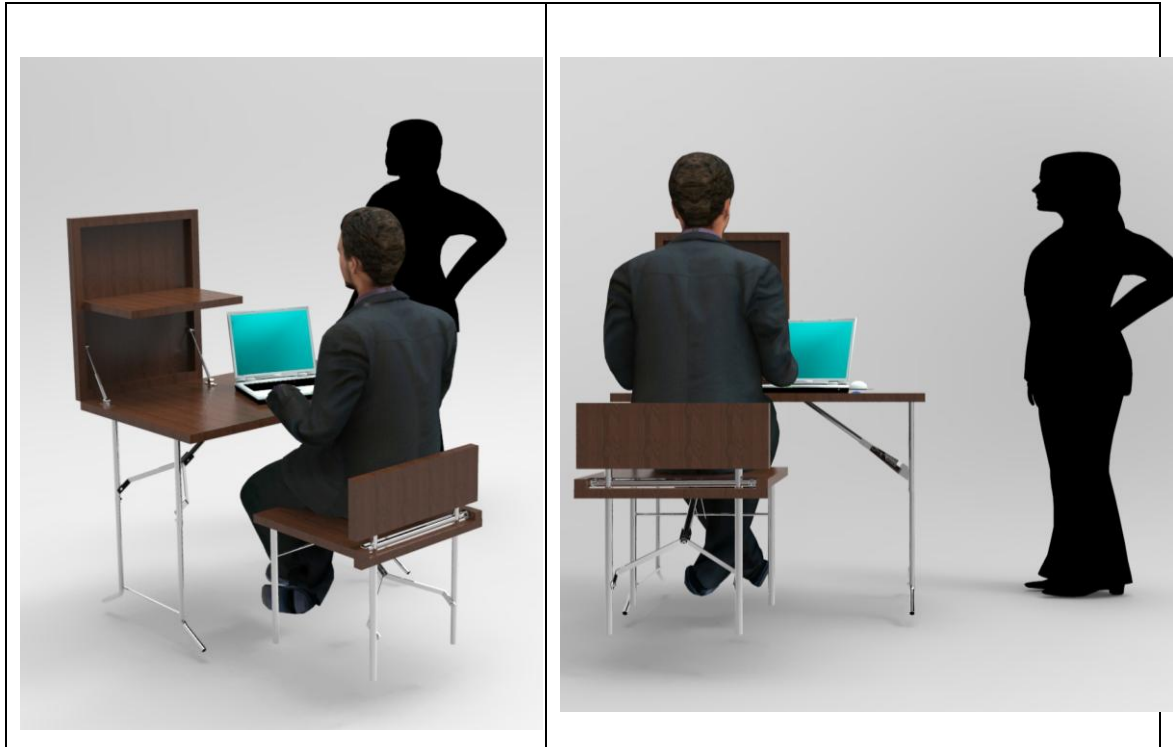

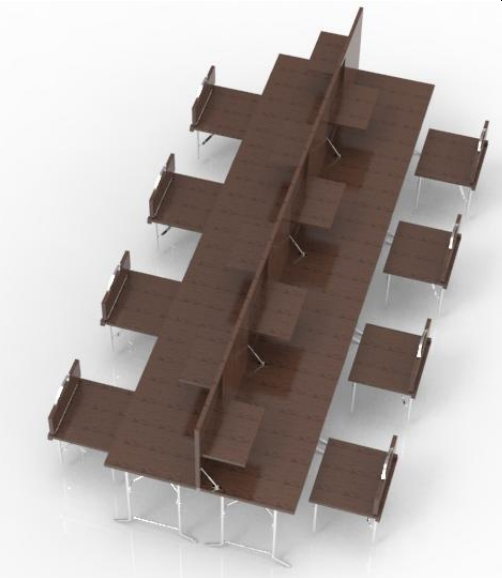

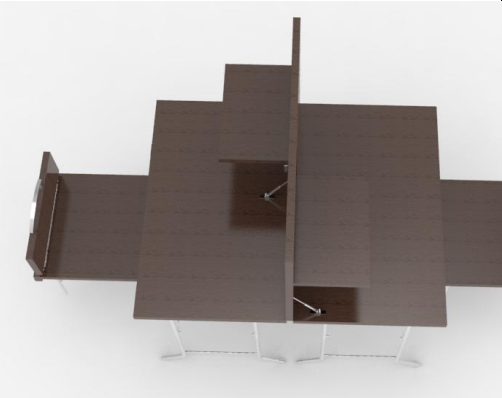


Tabla 56. Configuraciones de espacios



Tabla 56. Configuraciones de espacios (Continuación)

 <p>Configuración 2. Tipo Lineal</p>	
 <p>Configuración 3. Tipo Par</p>	

Estas configuraciones se basan en espacios de trabajo tipo oficina, ya que la estación de trabajo puede servir como un mobiliario para cubículos, call centers, ferias, etc.

4.10 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Tabla 57. Costos de la materia prima

COSTOS MATERIA PRIMA					
Item	Descripción	Cantidad	Unidades	Precio por unidad	Total
1	Tubo acero inoxidable 3/4	4.9	M	\$ 8,327.00	40802.3
2	Tubo acero inoxidable 3/8	1.8	M	\$ 6,896.00	12412.8
3	Varilla 0,4mm	1.5	M	\$ 2,100.00	3150
4	Listón de madera 2,5cmx3cm	9.8	M	\$ 3,300.00	32340
5	Platina de 2mmx2cm	0.78	M	\$ 16,300.00	12714
6	Lamina MDF laminado	1.8	M2	\$ 8,620.00	15516
7	Bisagras ocultas de acero inoxidable	2	UNID	\$ 36,000.00	72000
8	Bisagras piano de acero inoxidable	1	UNID	\$ 22,000.00	22000
9	Gatos Hidráulicos de 8 kg	2	UNID	\$ 3,000.00	6000

TOTAL

216935.1

Tabla 58. Costos de fabricación

COSTOS DE FABRICACIÓN		
1	MANO DE OBRA	\$ 200,000.00
2	DISEÑO	\$ 600,000.00
3	TRANSPORTE DE MATERIAL	\$ 30,000.00
4	OTROS	\$ 25,000.00

TOTAL

\$ 855,000.00

TOTAL FINAL: 1, 071,935 pesos.
Fuente: Autores

5. CONCLUSIONES

- La estación de trabajo es una propuesta viable para espacios reducidos debido a la construcción formal en la que se diseñó. De esta manera, es de fácil embalaje y transporte para los usuarios.
- El proyecto se pudo realizar con la materia prima que se encontraba en la región, aunque esto limitó un poco la idea de diseño, se pudieron encontrar soluciones prácticas al momento de la construcción de la estación de trabajo.
- Se tomaron a consideración varias de las ideas propuestas por los usuarios, como lo es un tablero para escribir notas y colocar post-it, así como lo de un porta lapiceros igualmente.
- Se propone utilizar otro material para las patas de la estación de trabajo, como lo es el aluminio; ya que es más liviano. Debido a que la soldadura de aluminio no es algo que se trabaje en la región con tanta frecuencia, se deja sólo a consideración y se trabaja con acero inoxidable.
- Se propone utilizar aluminio en vez de acero inoxidable ya que es más liviano y económico. Pero debido a que la soldadura de aluminio requiere de tecnologías adicionales, sólo se deja a consideración. Se decide seguir trabajando el acero inoxidable, que resulta por ende sobredimensionado.
- Se propone un carro transportador que permitiera desplazar la estación a diferentes lugares. Se considera que éste carro transportador puede cumplir otra función en la estación de trabajo, dado que el proyecto se basa en aprovechamiento del material y el espacio.
- Se propone un sistema de clavijas ajustables para las patas, ésta es la manera de cómo funcionan los bastones ortopédicos; presentando orificios que regulan la altura del bastón por medio de unos resortes interiores. Esto se toma a consideración, debido a sugerencias por los usuarios, para no tener que cambiar el pasador cada vez que se regula la altura. Se tiene presente que éste

sistema de clavijas se utiliza de manera estándar para los bastones, por lo que es complicado conseguir en el mercado las dimensiones adecuadas para acomodarlo a las patas de la estación de trabajo.

- La silla de la estación de trabajo se deja planteada para análisis futuros. Si se desea continuar con la producción en serie de la estación; esta se podría plantear en un material sintético, que esté compuesto de madera reciclada y polímeros (partículas plásticas de PE, por ejemplo) asemejando la textura de la madera, resultando mucho más cómodo para el usuario y su componente estético no perdería el ritmo.
- Se hace necesario un orificio para ocultar el cableado generado por los aparatos electrónicos como lo es el portátil y de ser posible, proponer un espacio para ajustar una regleta a la estación de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

AIDIMA. Análisis de materiales utilizados en la fabricación de mobiliario y tendencias. FEDIT: Centro tecnológico de España. España 2007. Pág. 15-18.

ACTIU, Manual del usuario: Manual de Consejos de Ergonomía, Conservación y Utilización de Mobiliario de Oficina. España 2011. Pág. 41-42 y 50-51.

ALTONIVEL, ¿Qué es una oficina virtual? En línea.
<<http://www.altonivel.com.mx/4901-que-es-una-oficina-virtual.html>>

BDIGITAL, La calidad de la vivienda ©Gilberto Arango, Universidad nacional sede Medellín [Mayo 2003]. PDF. < <http://www.bdigital.unal.edu.co/2995/1/gae01-CalidadViv.PDF>> Pág. 6-10.

BRICOTODO, Tipos de bisagras. En línea.
<<http://www.bricotodo.com/bisagras.htm>>

BVSDE, Vivienda saludable, la política pública de vivienda y los programas y proyectos.PDF. <<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsasv/e/experien/eventos/peru/perutaller.pdf>> Pág. 5-6.

COLOMBIADIGITAL, Desempleo juvenil: ¿las TIC son parte de la solución? En línea. <<http://www.colombiadigital.net/opinion/columnistas/los-numeros-de-las-tic/item/5178-desempleo-juvenil-las-tic-son-parte-de-la-solucion.html>>

DANE, Boletín de prensa: Mercado laboral de la juventud (14 a 26 años). Gran encuesta integrada de hogares, Mayo 9 de 2013. PDF. <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/juventud/boletin_trim_ene_mar13.pdf> Pág. 1-4.

DE PEDRO GONZÁLEZ, Oscar y GÓMEZ FERNÁNDEZ, Miguel A. Ergonomía 4 El trabajo en oficinas. 1a Ed. Barcelona: Edicions UPC. 2001. Pág. 90-113.

DULCEY PINTO, Freddy y MOSQUERA QUESTA, Edwing. Proyecto de grado Diseño y construcción de mobiliario para oficina, modalidad práctica empresarial J.K. SALCEDO. Universidad Industrial de Santander. Pág. 40-43.

ELPAÍS, Desempleo de jóvenes en Colombia fue de 16,5% en segundo trimestre. En línea. <<http://www.elpais.com.co/elpais/economia/noticias/desempleo-jovenes-colombia-fue-165-segundo-trimestre>>

EMAC, Ficha técnica: Acero Inoxidable. PDF. <<http://www.emac.es/descargas/fichas-documentos-tecnicos/category/13-materiales.html>> Pág. 1.

FUNDACIÓN CAMINANDO UTOPIÁS, Centro de teletrabajo y teleinformación: Actividades aptas para el teletrabajo. Tesis. PDF. <<http://caminandoutopias.org.ar/tesis/tesina/cap3.pdf>> Pág.2-3.

GESTOFICE, Teletrabajo. En línea. <<http://www.gestofice.com/Privado/Teletrabajo.htm>>

ICEX, El sector de Maderas y Muebles en Colombia. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Bogotá. Bogotá 2007. Pág. 26-30.

INFOMADERA, MDF- Tablero de fibras de densidad media, producido a partir de fibras de madera unidas por un adhesivo mediante la aplicación de presión y temperatura. AITIM. PDF. <http://www.infomadera.net/uploads/pliegos/archivo_10_Tableros%20MDF_01.01.2011.pdf> Pág. 2-3.

JACKSON, Albert y DAY, David. Manual completo de la madera, la carpintería y la ebanistería. 1a Ed. Madrid: Ediciones del prado. 1993. Pág. 216-246

LABORIS, Así serán las oficinas del futuro. En línea. <http://www.laboris.net/static/em_rrhh_futuro.aspx>

MADEX, Características de la madera de pino. En línea. <<http://www.madex.es/index.php?id=300>>

MASISA, MDF Masisa. En línea. <<http://www.masisa.com/col/productos/tableros/mdf/>>

MONDELO, Pedro R.; GREGORI, Enrique; BLASCO, Joan y BARRAU, Pedro. Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo. 2a Ed. México: Alfaomega. 2001. Pág. 25-67.

M&M, REVISTA EL MUEBLE Y LA MADERA. Muebles para espacios pequeños: Grandes en optimización, versatilidad y confort. PDF. < http://www.revista-mm.com/ediciones/rev74/muebles_espacios.pdf> Pág. 70-74.

NORMA, NTC 1440: Muebles de oficina. Consideraciones generales relativas a la posición de trabajo: silla- escritorio. PDF. < <https://es.scribd.com/doc/130434608/50095060-NTC1440>> Pág. 1-9

NORMA, NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas.PDF. <

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_242.pdf >Pág. 1-4

PATENTE A47B: Tables; desks; office furniture; cabinets; drawers; general details of furniture (jointing of furniture F16B 12/00). En línea. <<http://en.patentados.com/ipc-2013/slide-mechanisms/>>

PEÑA LEAL, Astrid. Procesamiento, análisis y síntesis de datos antropométricos orientado al diseño de productos: Zona nororiental colombiana. Modalidad pasantía de investigación. Universidad Industrial de Santander. 2008. Pág. 59.

REHAU, Individual y Funcional: El tablero atamborado domina el mundo. PDF <http://www.rehau.com/linkableblob/CL_es/759594/data/AnyBinary_SjMr_eN5jiWzgQTtXUTT6g__-data.pdf> Pág.4.

RESCALVO SANTIAGO, Fernando. Ergonomía y salud: Concepción y diseño del puesto de trabajo. 1a Edición. España. Junta y Castilla de León. 2004. Pág. 297-318.

RODRÍGUEZ, Gerardo. Manual de diseño industrial. 3a Ed. México: Ediciones G. Gili. 1997. Pág. 52-73.

RODRÍGUEZ Ventura, Diseño del puesto de trabajo en oficinas y despachos en las Administraciones Públicas. Instituto Regional de Seguridad y Salud en el trabajo. Madrid 2008. Pág. 4-7.

RODRÍGUEZ Ventura, Pantallas de visualización de datos en oficinas y despachos en las Administraciones Públicas. Instituto Regional de Seguridad y Salud en el trabajo. Madrid 2008. Pág. 2-7.

SABERYHACER, Tipos de bisagra para madera. En línea. <
<http://saberyhacer.com/tipos-de-bisagras-para-madera>

ULRICH, Karl y EPPINGER, Steven. Diseño y desarrollo de productos. 4a Ed. México: Editorial McGraw Hill. 2009. Pág. 37-178.

UNIVERSIDAD DE VALENCIA, El teletrabajo-Profesiones y experiencias: Experiencias de teletrabajo. En línea. <
http://www.uv.es/selva/guiaempleo/NT_8d.htm>

ANEXOS

ANEXO A. Teletrabajo y oficina virtual

Muchas de las tareas que se ejecutan en una oficina no requieren de una presencia del trabajador en su puesto y pueden ser realizadas a distancia utilizando Tecnologías de la Información y la Comunicación (más conocidas como TIC). De esta manera se disminuyen los tiempos de desplazamiento y se reducen los tiempos muertos sin tareas que realizar. También plantea una replanificación del trabajo dejándose de enfocar por "horas en la oficina" a "horas dedicadas al trabajo".

Al referirse "a distancia" se habla de que el trabajo puede ser desempeñado en su casa, la casa de un familiar o amigo, en un centro de coworking, en un hotel, en un restaurante, en un ómnibus, en un automóvil, en un cibercafé o en cualquier otro lugar. Es cuando se habla de Teletrabajo.

Las TIC son un punto importante para el desarrollo del teletrabajo, ya que permiten el procesado de información para su uso o para la comunicación. En estas se puede englobar la computadora, el fax, el teléfono móvil, el propio Internet (correo electrónico, chat, llamadas sobre IP y videoconferencia), etc.

El teletrabajo se ha definido como "trabajo a distancia facilitado por el uso de la informática y las telecomunicaciones", pero, en el marco de esta amplia definición, hay prácticas laborales muy variadas. Por ejemplo, el teletrabajo es mucho más

que el conocido patrón del trabajo que los empleados de una empresa se llevan a sus casas.

El teletrabajo, o trabajo a distancia, permite trabajar en un lugar diferente a la oficina. La utilización de los nuevos medios informáticos permite mejor comunicaciones de forma remota, lo que permite trabajar de forma no presencial. Es una forma de trabajo en la que éste se realiza en un lugar alejado de las oficinas centrales o de las instalaciones de producción, mediante la utilización de las nuevas tecnologías de la comunicación.

Pueden tratarse las diferentes formas de trabajo según distintos criterios:

Dónde se realiza el teletrabajo

La oficina en casa: Los primeros estudios sobre teletrabajo se referían casi exclusivamente a la forma de trabajo que las personas realizaban en casa. Normalmente, para ello suele utilizarse un ordenador personal o terminal, conectado a través de las líneas telefónicas - o a través de RDSI - a redes de ordenadores situados en otro lugar.

También se ha hecho una distinción entre los trabajadores en casa que están permanentemente *on-line* (por ejemplo, los agentes que responden a las llamadas que llegan de manera parecida a como lo hace el personal que trabaja en centros de llamadas), y quienes pueden estarlo cuando lo consideren oportuno (por ejemplo, trabajadores experimentados que trabajan en casa y, de forma ocasional, tienen acceso a los archivos de la empresa y leen su correo electrónico). La experiencia del trabajador *on-line* en casa está mucho más dominada por las exigencias de la tecnología, dejándole al individuo una flexibilidad muy inferior.

La mayoría de las empresas que utilizan el teletrabajo optan por la solución denominada "teletrabajo alternado", en el que los empleados sólo trabajan en casa una parte del tiempo, transcurriendo el resto de la jornada laboral en la oficina. Esta forma de teletrabajo ofrece mayores posibilidades de comunicación entre el empleado y la empresa que el trabajo en casa a tiempo completo.

Teletrabajo móvil: Los trabajadores cuya actividad requiere frecuentes desplazamientos pueden teletrabajar estén donde estén, desde un hotel, desde casa, desde las oficinas de un cliente o incluso mientras están de viaje.

Oficinas satélite: Esta es una forma colectiva de teletrabajo, parecida a la tipología tradicional de sucursal que ya existe desde hace tiempo en muchas empresas. Hoy en día las oficinas satélite pueden estar ubicadas lejos de las oficinas centrales, pero desempeñar de todos modos una labor destinada a toda la organización, empleando conexiones informáticas y de telecomunicaciones (*ITC*). Ejemplo: call centers.

Los telecentros: En este caso se crea una oficina a distancia equipada con todas las conexiones informáticas y de telecomunicaciones (*ITC*) necesarias, para que lo utilicen los teletrabajadores (con regularidad o de forma saltuaria). Los telecentros les brindan a los teletrabajadores una alternativa al despacho en casa, y al mismo tiempo les pueden ahorrar a las empresas los costes que acarrea el tener que instalar oficinas satélite.

La oficina virtual: Con este término se describe una forma radical de organización descentralizada del trabajo, en la que todo el personal de un empresa trabaja a distancia, comunicándose mediante la informática y las telecomunicaciones (*ITC*), y en la que la empresa no posee oficinas centrales en el sentido físico de la palabra. Las empresas virtuales pueden contar con trabajadores en muchos países distintos.

Hoy día, el teletrabajador tiene acceso a bases de datos, a reuniones virtuales, a transferencia de datos, lo cual permite que pueda tomar decisiones en tiempo real, maximizando su eficiencia dentro de los procesos productivos.

CARACTERÍSTICAS Y ACTIVIDADES DISTINTIVAS DEL TELETRABAJO

El teletrabajo producirá múltiples consecuencias en las relaciones laborales y ofrecerá unas características distintivas que lo harán muy útil en una gran variedad de tipos de trabajo y en diferentes tipos de actividades. Naturalmente no todos los tipos de trabajo se prestan a ser desempeñados a distancia. Las modalidades más idóneas son aquellas que¹⁹:

- Permiten controlar el ritmo de trabajo.
- Requieren entregas definidas, tanto en lo referente al contenido como al tiempo de realización.
- Pueden realizarse en plazos intermedios definidos.
- Aquellas con necesidad de comunicación y/o trabajo en equipo.
- Requieren espacios reducidos para su desempeño.
- Requieren trabajos puramente intelectuales.

En cuanto a las áreas profesionales, el teletrabajo ha influido en diferentes actividades como:

- Los que trasladan la información de un soporte a otro, por ejemplo, quienes realizan tareas de ingreso de bases de datos.
- Los que gestionan la información (traductores, diseñadores gráficos, agentes de seguros, abogados, contadores, etc.)

¹⁹ Actividades aptas para el teletrabajo. Disponible en: <http://caminandoutopias.org.ar/tesis/tesina/cap3.pdf>, Experiencias de Teletrabajo. Disponible en: http://www.uv.es/selva/guiaempleo/NT_8d.htm, Definición de teletrabajo. Disponible en: <http://www.gestofice.com/Privado/Teletrabajo.htm>

- Los que producen información (periodistas, informadores, analistas, programadores, comunicadores, etc.)
- Los que tienen relación con una clientela local (oficinas de información, ventas por correspondencia y por teléfono, etc.)

Aquí, se muestran áreas más específicas en las que puede estar involucrado el teletrabajo:

ÁREA DE ARTES GRAFICAS Y DISEÑO

- Maquetación de libros
- Maquetación de revistas
- Diseño de folletos publicitarios
- Diseño de Publicidad en Medios Impresos
- Diseño y realización de publicidad en medios electrónicos
- Diseño, realización y producción de CD
- Diseño de imagen corporativa

ÁREA DE INTERNET

- Confección y Diseño de Páginas Web
- Documentación
- Servicios de Traducciones en la red
- Comercio Electrónico en la red

ÁREA DE DOCUMENTACIÓN

- Periodistas y escritores
- Servicio de elaboración de documentos
- Servicio de Archivo
- Consultoría

ÁREA DE INFORMÁTICA

- Programación

TELETRABAJO EN OFICINAS SATÉLITE

ÁREA DE ADMINISTRACIÓN

- Telesecretaría
- Gestión de los canales de distribución (Clientes y Proveedores)
- Servicio de Contabilidad
- Servicio de gestoría
- Servicios de mantenimiento y asistencia

ÁREA DE MARKETING Y ATENCIÓN TELEFÓNICA

- Atención telefónica a particulares
- Atención telefónica de campañas de publicidad
- Encuestas telefónicas
- Campañas puntuales

OFICINA VIRTUAL

En cuanto a la Oficina Virtual como tal:

La capacidad de vincular a los trabajadores electrónicamente que tiene la oficina virtual ha abierto nuevas posibilidades en la forma como se lleva a cabo el trabajo de oficina en las empresas. Dicha capacidad incluso ha hecho innecesario que el trabajo de oficina se realice en una oficina. En vez de ello, puede efectuarse en cualquier lugar en el que el trabajador se encuentre, siempre y cuando pueda estar en red y comunicación con su trabajo.

El término de oficina virtual sugiere que el trabajo de oficina puede efectuarse en cualquier lugar de forma no presencial en tanto el sitio de trabajo esté en comunicación con uno o más de los sitios fijos de la empresa por medio de algún tipo de red electrónica. Esta modalidad de trabajo se le conoce como teletrabajo.

Entre las ventajas de la oficina virtual se observa:

Menor costo de instalación: Las empresas no tienen que contar con una oficina con tanto espacio, ya que algunos trabajadores están en otro lugar que no es la oficina principal. Esto permite reducir el costo de renta y expansión de una oficina común.

Menor costo de equipo: Las empresas en lugar de proporcionar equipo de oficina a cada trabajador, pueden compartir gran parte del equipo de manera similar a como los usuarios de una LAN (Local Área Network) comparten sus recursos a quienes están realizando su trabajo a distancia.

Red formal de comunicación: Debido a la necesidad de mantenerse informados y recibir instrucciones, las empresas están concediendo mayor atención a contar con una red de comunicación, dando lugar ello al desarrollo de mejores sistemas de comunicación entre los trabajadores.

Menos interrupciones del trabajo: Cuando las tormentas, la lluvia, las inundaciones u otros inconvenientes, inclusive enfermedades, impide a los trabajadores desplazarse al lugar de trabajo, la oficina virtual hace factible continuar con las actividades de trabajo, tanto por parte del individuo como de la empresa.

Contribución social: La oficina virtual permite a las empresas contratar trabajadores que de otra forma carecerían de oportunidades laborales, ya se trate de discapacitados, ancianos o padres con hijos pequeños. Pero también trabajadores de alto valor ubicados geográficamente lejos de las oficinas de la empresa.²⁰

²⁰ ¿Qué es una oficina virtual? Disponible en: <http://www.altonivel.com.mx/4901-que-es-una-oficina-virtual.html>

ANEXO B. Norma UNE 622-5

TIPO DE TABLERO

- MDF para utilización general en ambiente seco.
- MDF.H para utilización general en ambiente húmedo.
- L-MDF ligeros para aplicaciones no estructurales para utilización general en ambiente seco.
- L-MDF.H ligeros para aplicaciones no estructurales utilizados en ambiente húmedo.
- UL1-MDF ultraligeros para aplicaciones no estructurales para utilización general en ambiente seco.
- UL2-MDF ultraligeros para aplicaciones no estructurales para utilización general en ambiente seco.
- MDF.RWH para utilización como subcapas rígidas en muros y cubiertas.

DIMENSIONES - TOLERANCIAS DIMENSIONALES

- espesor
- #6, y de 6 a 19 $\pm 0,2$ mm
- > 19 $\pm 0,3$ mm
- longitud y anchura $\pm 2,0$ mm/m con un máximo de ± 5 mm
- escuadría 2 mm/m
- rectitud de cantos 1,5 mm/mm

ANEXO C. Patente A47B

MESAS ESCRITORIOS MOBILIARIO DE OFICINA MUEBLES CON CAJONES Y PARTES CONSTITUTIVAS GENERALES DE LOS MUEBLES²¹

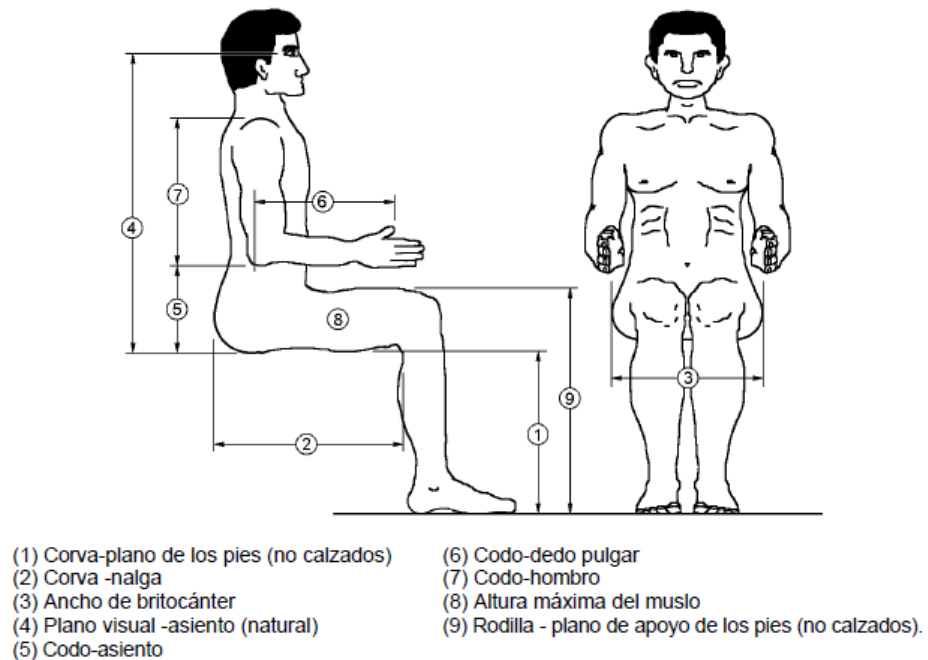
- A47B 1/00 Mesas o mesas de despacho caracterizadas por su estructura
- A47B 1/03 con los tableros plegables o abatibles
- A47B 1/08 de armadura extensible
- A47B 1/10 Sistemas de deslizamiento
- A47B 13/00 Partes constitutivas de las mesas o escritorios Armazones de madera de metal Tableros de mesa Bordes para éstos Tableros que no sean circulares o rectangulares, caracterizados por su forma Tableros transparentes Tableros móviles para servir Soportes para vasos, ceniceros, lámparas, candelabros formando parte de las mesas
- A47B 13/02 Armazones de madera de metal
- A47B 17/00 Mesas o mesas de despacho caracterizadas por su destino específico
- A47B 45/00 Muebles de cajones, anaqueles o estanterías caracterizados por su posibilidad de extenderse en altura, anchura o profundidad

²¹ Disponible en: <http://en.patentados.com/ipc-2013/slide-mechanisms/>

ANEXO D. NORMA NTC1440

Esta norma define los principios de base tomados en consideración para el estudio de la posición de trabajo: silla-escritorio, y dar algunas recomendaciones para permitir la correcta adaptación del puesto de trabajo a cada usuario.

Figura 1. Relación de dimensiones antropométrica

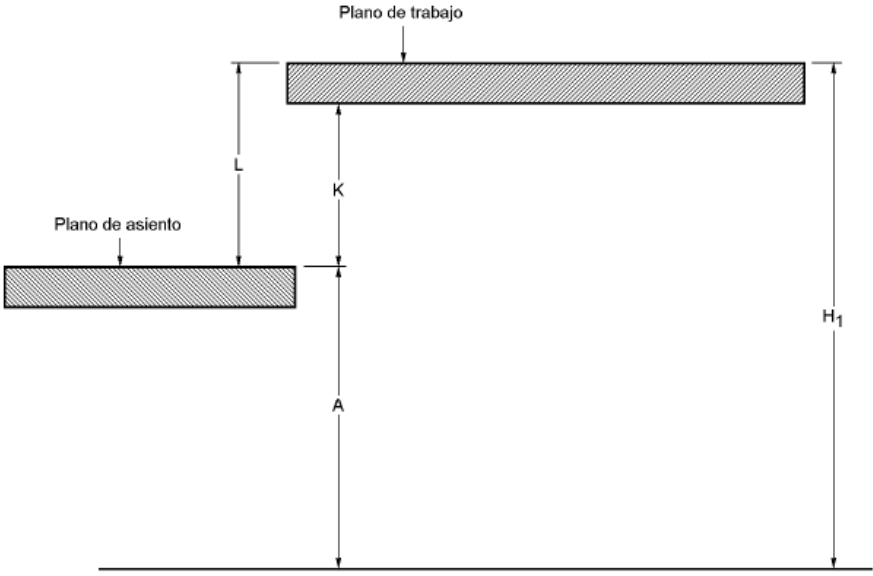


ESCRITORIO DE ALTURA FIJA

Silla regulable. La altura del escritorio es fija (H1) (véase la Figura 3). Las dimensiones plano de trabajo - plano de asiento (L), plano de asiento - plano de apoyo de los pies (A), plano de asiento - parte inferior del plano de trabajo (K), son regulables. Debe contemplarse un espacio libre máximo para las piernas y en

todos los casos se debe fijar un valor mínimo para la dimensión plano de asiento - parte inferior del plano de trabajo

Figura 3. Escritorio altura fija- silla regulable

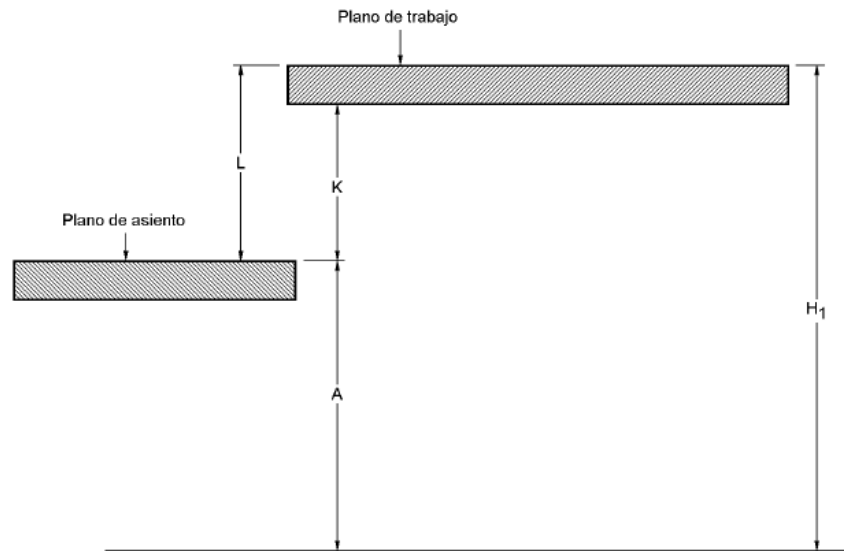


ESCRITORIOS Y SILLAS DE ALTURA REGULABLE

La altura del escritorio es regulable (H2).

SUPERFICIE DE ESCRITORIO

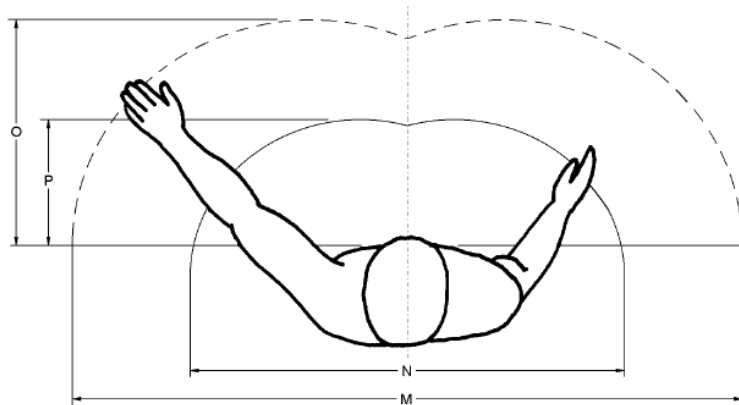
Figura 4. Escritorio altura regulable-silla regulable



Para la superficie de los escritorios de uso general, deben considerarse, en primer lugar, las condiciones de los trabajos efectuados, teniendo en cuenta:

- a) El número y las dimensiones de los documentos necesarios.
- b) La eventualidad de asociación de los colaboradores al trabajo.
- c) La frecuencia de visitantes. Además, otros aspectos como estos:
 - 1) El área de almacenamiento eventual incorporada.
 - 2) Las dimensiones de los elementos de clasificación sobre la plataforma.

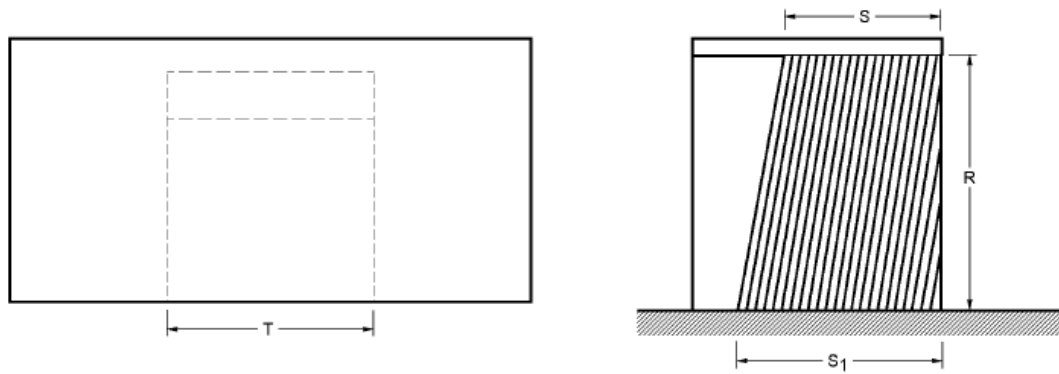
Figura 6. Zona normal máxima de aprehensión sobre el plano de trabajo.



ÁREA LIBRE PARA EL ALOJAMIENTO DE LAS PIERNAS

- a) Debe asegurarse un volumen mínimo bajo el escritorio, con el fin de permitir el alojamiento y el movimiento de las piernas y de los pies.
- b) Los medios R1 S, S1, T (véase la Figura 7) deben tener en cuenta las siguientes dimensiones:
 - 1) Área libre en altura R, de la altura máxima del muslo (véase la Figura 1, dimensión 8).
 - 2) Área libre en profundidad. Una al nivel de las rodillas S (véase la Figura 7) y otra, al nivel de los pies S1 (véase la Figura 7), las dimensiones 2 y 9 (véase la Figura 1) asociadas a la posición de la silla con relación al escritorio.
 - 3) Área libre en ancho T (véase la Figura 7) del ancho del britocánter (véase la Figura 1, dimensión 3), a lo que debe adicionarse un área suficiente que pueda contener el ancho total de la silla.

Figura 7. Espacio libre para el alojamiento de las piernas y de los pies



Fuente: Norma Técnica Colombiana. NTC 1440. Muebles de oficina. Consideraciones generales relativas a la posición de trabajo: silla-escritorio. <http://tienda.icontec.org/brief/NTC1440.pdf>,

ANEXO E. Norma UNE-en ISO 9241-5:1999

En esta parte de la Norma se especifican los principios ergonómicos fundamentales de aplicación a los requisitos del usuario, el diseño y dotación de los equipos para los puestos de trabajo para tareas de oficina con PVD (Pantallas de Visualización de Datos)

Mesa o superficie de trabajo

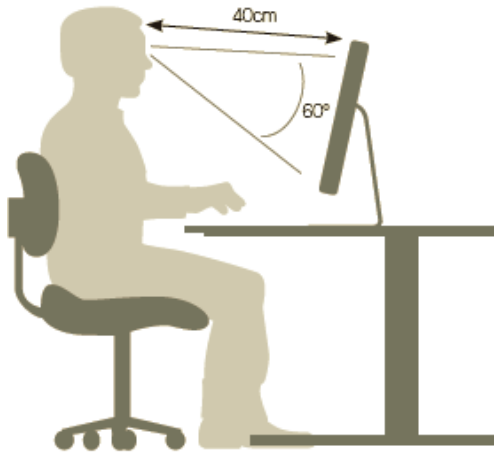
Deberán ser poco reflectantes, tener dimensiones suficientes y permitir una colocación flexible de la pantalla, del teclado, de los documentos y del material accesorio.

Su acabado deberá ser mate, para reducir los reflejos.

Deberán carecer de esquinas o aristas agudas.

Ubicación del equipo

- La pantalla, el teclado y los documentos deberán encontrarse a una distancia similar de los ojos para evitar la fatiga visual y los giros de cuello y cabeza.
- La distancia recomendada de lectura de la pantalla con respecto a los ojos del trabajador será entre 40 y 55 cm.
- La pantalla deberá estar a una altura que pueda ser visualizada por el trabajador dentro del espacio comprendido entre la línea de visión horizontal y la que se encuentra a 60° por debajo de la misma.
- Las luminarias del techo nunca deberán estar colocadas encima del trabajador, y deberán ir provistas de difusores o rejilla con baja luminancia.
- No colocar la pantalla ni de frente ni de espaldas a las ventanas, sino colocarla de forma perpendicular a las mismas y alejada de ellas, fuera del campo visual, de tal forma que la luz le llegue al trabajador lateralmente.



Fuente: Pantallas de visualización de datos en oficinas y despachos en las Administraciones Públicas PDF

ANEXO F. Norma UNE-en 1335-1:2001

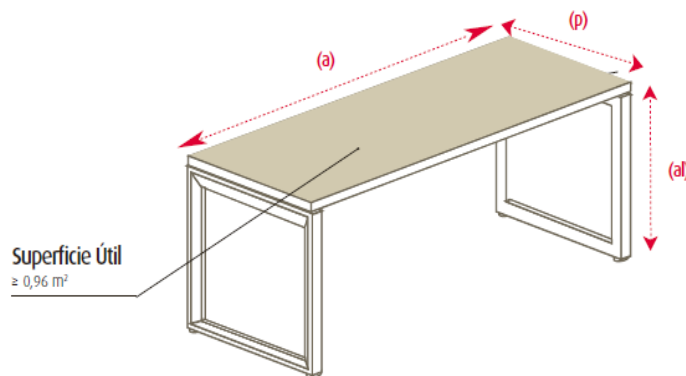
Requisitos mesa de trabajo:

REQUISITOS FUNCIONALES MESAS

- Adaptabilidad de la mesa de trabajo para permitir cambios de postura y el bienestar del usuario.
- Altura de la mesa suficiente para tener la pantalla ligeramente superior al nivel de los ojos y el teclado a la de las manos. La pantalla puede estar por debajo de la línea horizontal, pero el ángulo de visión ha de estar en un rango $< 60^\circ$ en el plano vertical.
- La mesa debe ser suficiente para el espacio de trabajo. En el caso del ordenador, el teclado debe estar paralelo al borde de la mesa con un espacio entre el teclado y el borde de la mesa de 100 mm. La pantalla ha de estar a un mínimo de 400 mm de separación del usuario y a un ángulo de visión $< 40^\circ$ en el plano horizontal.
- El material de la mesa no ha de transmitir sensación térmica de frío o calor.
- El acabado de la superficie no debe producir brillos o reflejos. Debe ser un acabado mate satinado.
- La mesa debe permitir la salida y el paso del cableado, para que este no moleste al usuario.

- Aconsejable disponer de un atril porta-documentos, para aquellos puestos dónde se ejercen tareas que combinan el ordenador con la documentación.

Dimensiones y Requisitos de la Superficie de Trabajo:



Anchura (a)

≥ 1200 mm

Profundidad (p)

≥ 800 mm

Altura (al)

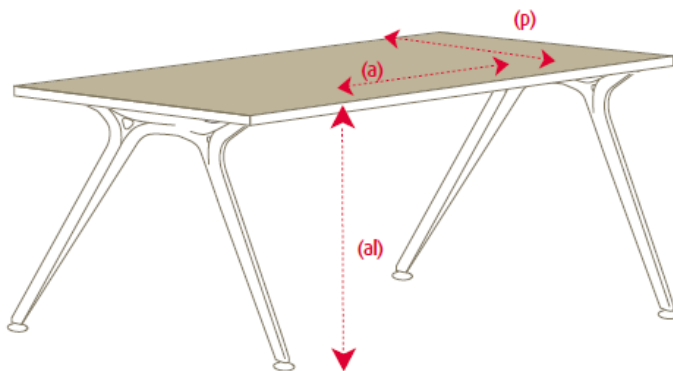
Mesas no regulables 705 - 735 mm

Mesas regulables 680 - 760 mm

Mesas de reg. a intervalos fijos ≤ 32 mm

(en mesas regulables, se mide con la superficie de trabajo a 72 Cm, y en mesas de superficie inclinable, en la posición más desfavorable)

Hueco para Piernas:



Anchura (a)

≥ 600 mm

Profundidad (p)

≥ 800 mm

Altura (al)

≥ 650 mm en toda su profundidad
(De no ser posible, cumplirá como mínimo)

Borde delantero

A 200 mm del borde ≥ 650 mm

A 450 mm del borde ≥ 620 mm

A 450 mm del borde ≥ 550 mm

A 600 mm del borde ≥ 120 mm

Fuente: Manual del Usuario: Uso del mobiliario pág. 41-42 y 50-51 PDF

ANEXO G. Norma DIN 4549

Muebles de Oficina. Se basa en la ergonomía y en los resultados de los estudios antropométricos.

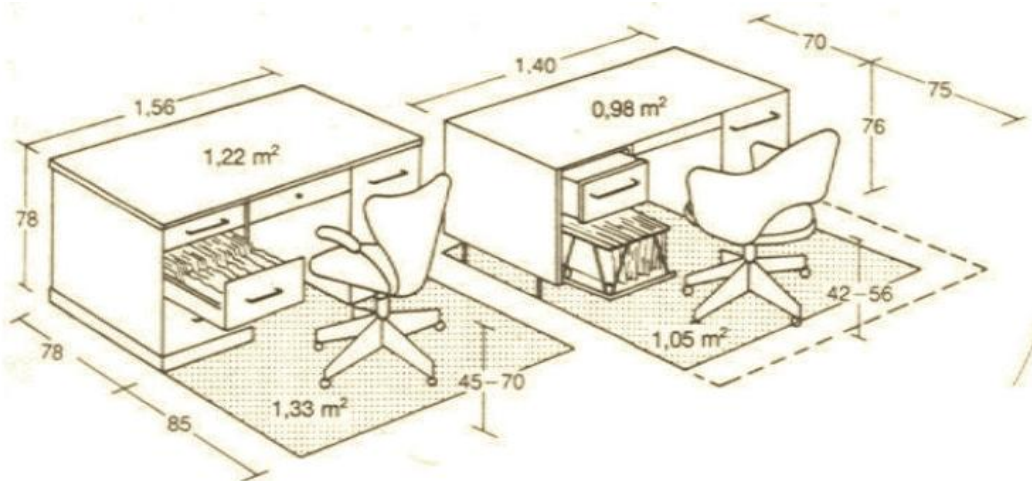
Áreas Básicas:

Puesto con máquina de escribir: 1,70 m²

Superficie libre por empleado: mayor o igual a 1.5 m², mayor o igual a 1 m de ancho

Separación mínima entre mesas individuales: 1 m

Dimensiones de la Mesa de Trabajo



Escritorios con cajones para formatos normalizados según DIN 4549/1

Fuente: Proyecto de grado Diseño y construcción de mobiliario para oficina, modalidad práctica empresarial J.K. SALCEDO

ANEXO H. NORMA NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas

Dimensiones del puesto

Dado que las posturas y los movimientos naturales son indispensables para un trabajo eficaz, es importante que el puesto de trabajo se adapte a las dimensiones corporales del operario, no obstante, ante la gran variedad de tallas de los individuos éste es un problema difícil de solucionar.

Para el diseño de los puestos de trabajo, no es suficiente pensar en realizarlos para personas de talla media (50 percentil), es más lógico y correcto tener en cuenta a los individuos de mayor estatura para acotar las dimensiones, por ejemplo del espacio a reservar para las piernas debajo de la mesa, y a los individuos de menor estatura para acotar las dimensiones de las zonas de alcance en plano horizontal. (percentiles 95 - 5).

Pues bien, para establecer las dimensiones esenciales de un puesto de trabajo de oficina, tendremos en cuenta los criterios siguientes:

- Altura del plano de trabajo.
- Espacio reservado para las piernas.
- Zonas de alcance óptimas del área de trabajo.

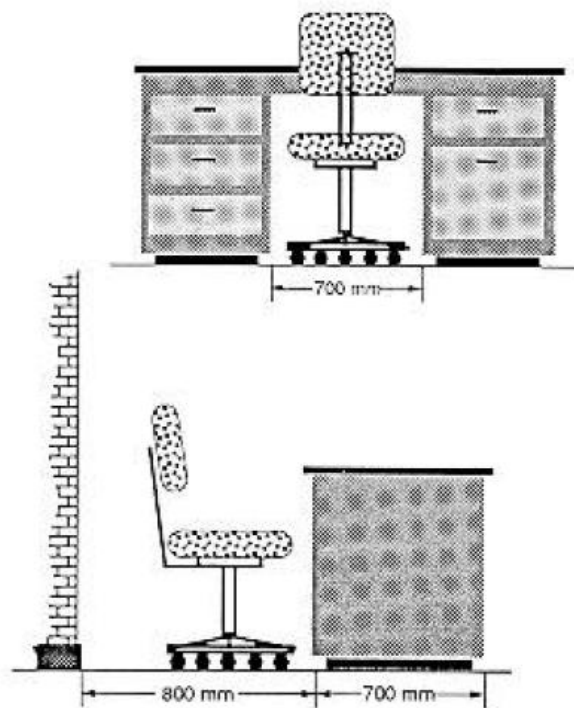
Altura del Plano de Trabajo:

Fig. 1: Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado (cotas en mm)



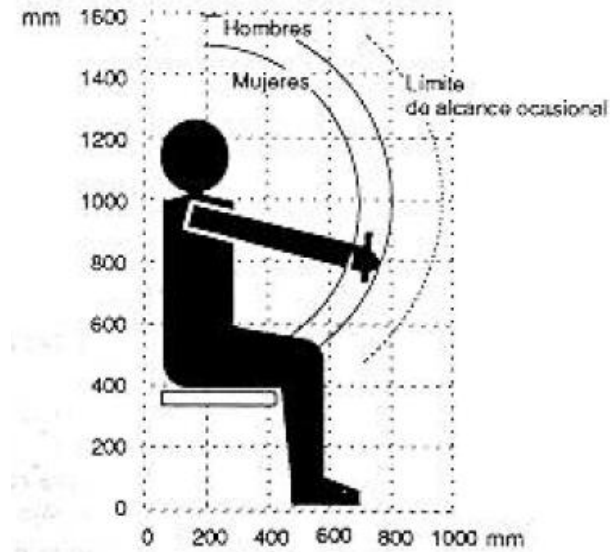
Espacio Reservado para las Piernas:

Fig. 2: Cotas de emplazamiento para las piernas en puestos de trabajo sentado.

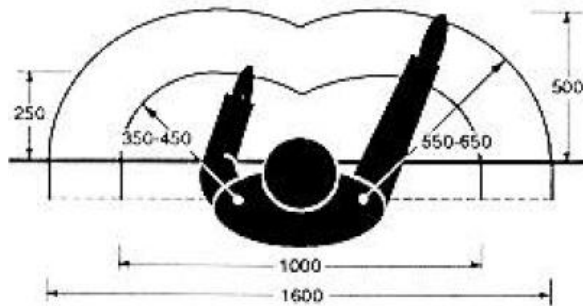


Zona de Alcance Optimas del Área de Trabajo:

Fig. 3: Arco de manipulación vertical en el plano sagital



Fi. 4: Arco horizontal de alcance del brazo y área de trabajo sobre una mesa (cotas en mm)



Mesas de Trabajo

Una buena mesa de trabajo debe facilitar el desarrollo adecuado de la tarea; por ello, a la hora de elegir una mesa para trabajos de oficina, deberemos exigir que cumpla los siguientes requisitos:

- Si la altura es fija, ésta será de aproximadamente 700 mm.
- Si la altura es regulable, la amplitud de regulación estará entre 680 y 700 mm.
- La superficie mínima será de 1.200 mm de ancho y 800 mm de largo.
- El espesor no debe ser mayor de 30 mm.
- La superficie será de material mate y color claro suave, rechazándose las superficies brillantes y oscuras.
- Permitirá la colocación y los cambios de posición de las piernas.²²

²² NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/n tp_242.pdf

ANEXO I. Mesas ajustables LIFETIME

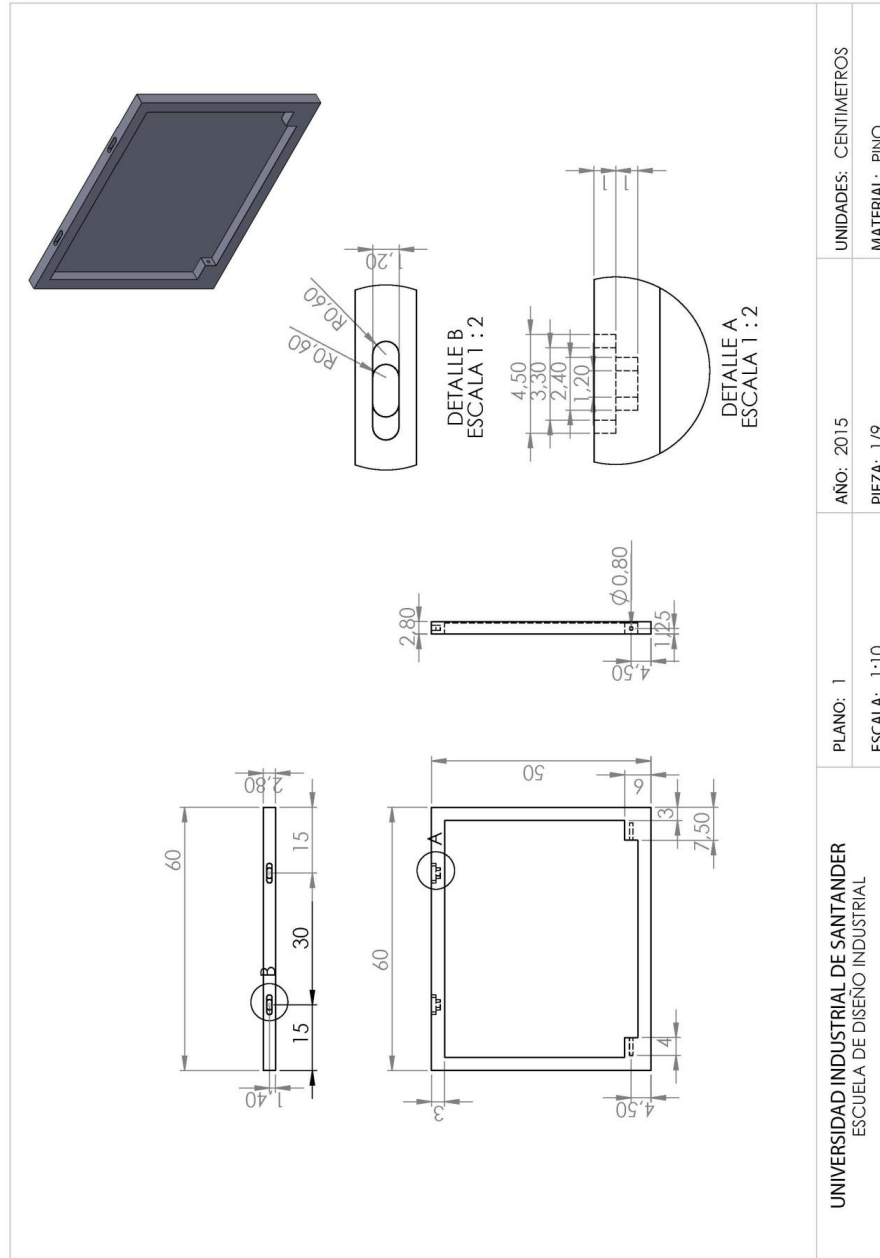
Las patas del mobiliario se basaron en las patas de las mesas ajustables Lifetime. El diseño patentado por Lifetime integra las patas, canales perimétricos y soportes centrales. De ahí sale la manera de cómo se despliegan las patas y de cómo ajustarlas a diferentes alturas de una forma práctica.



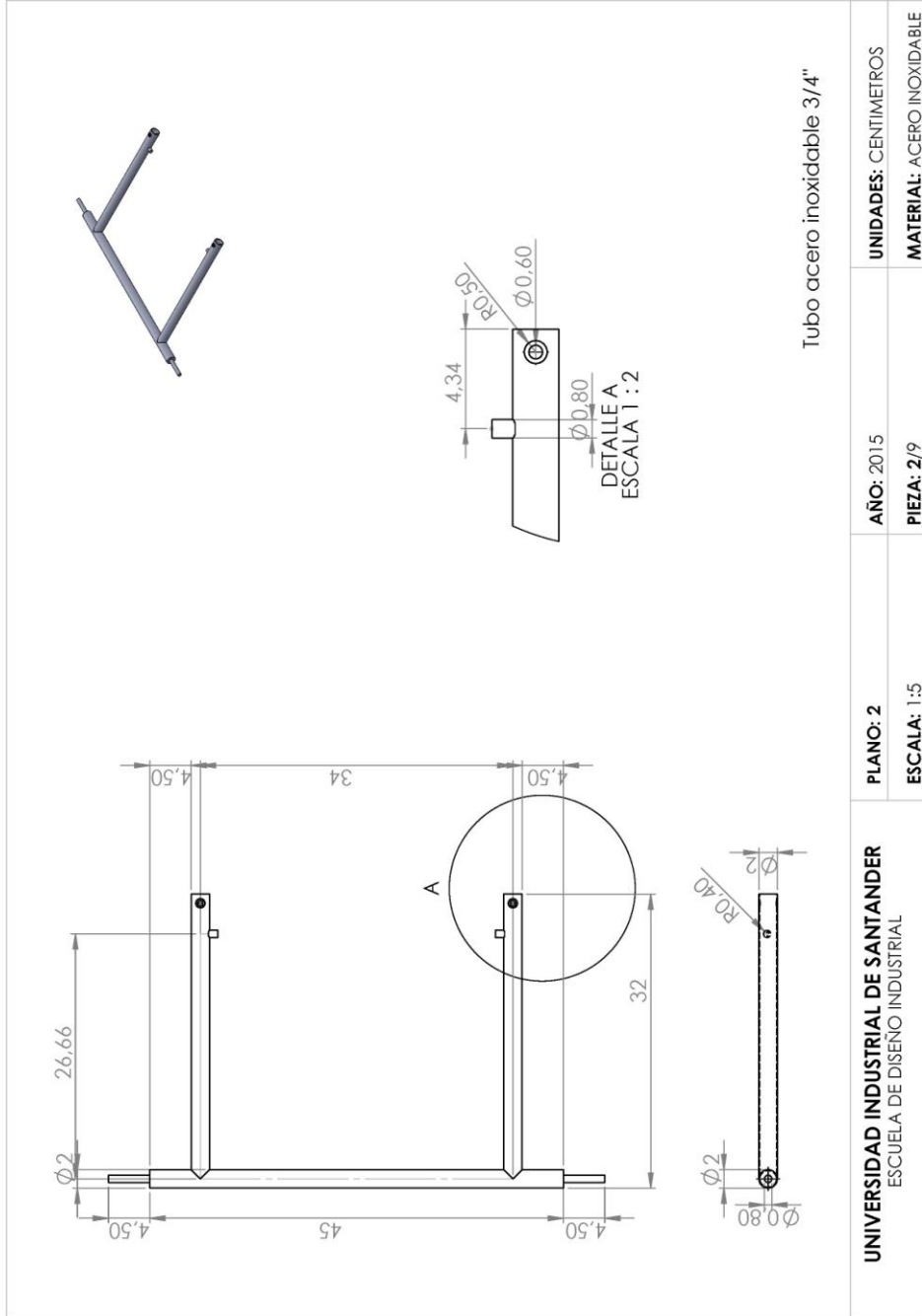
Fuente: Lifetime. Catálogos de sillas y mesas
http://www.vimable.com/catalogos/tables chairs02/Catalogo_MesasySillas02.pdf, 6-FOOT
ADJUSTABLE HEIGHT. Disponible en: <http://www.lifetime.com/gallery/tables chairs/rectangular/6-foot-adjustable-height>

ANEXO J. Planos y vista explosionada

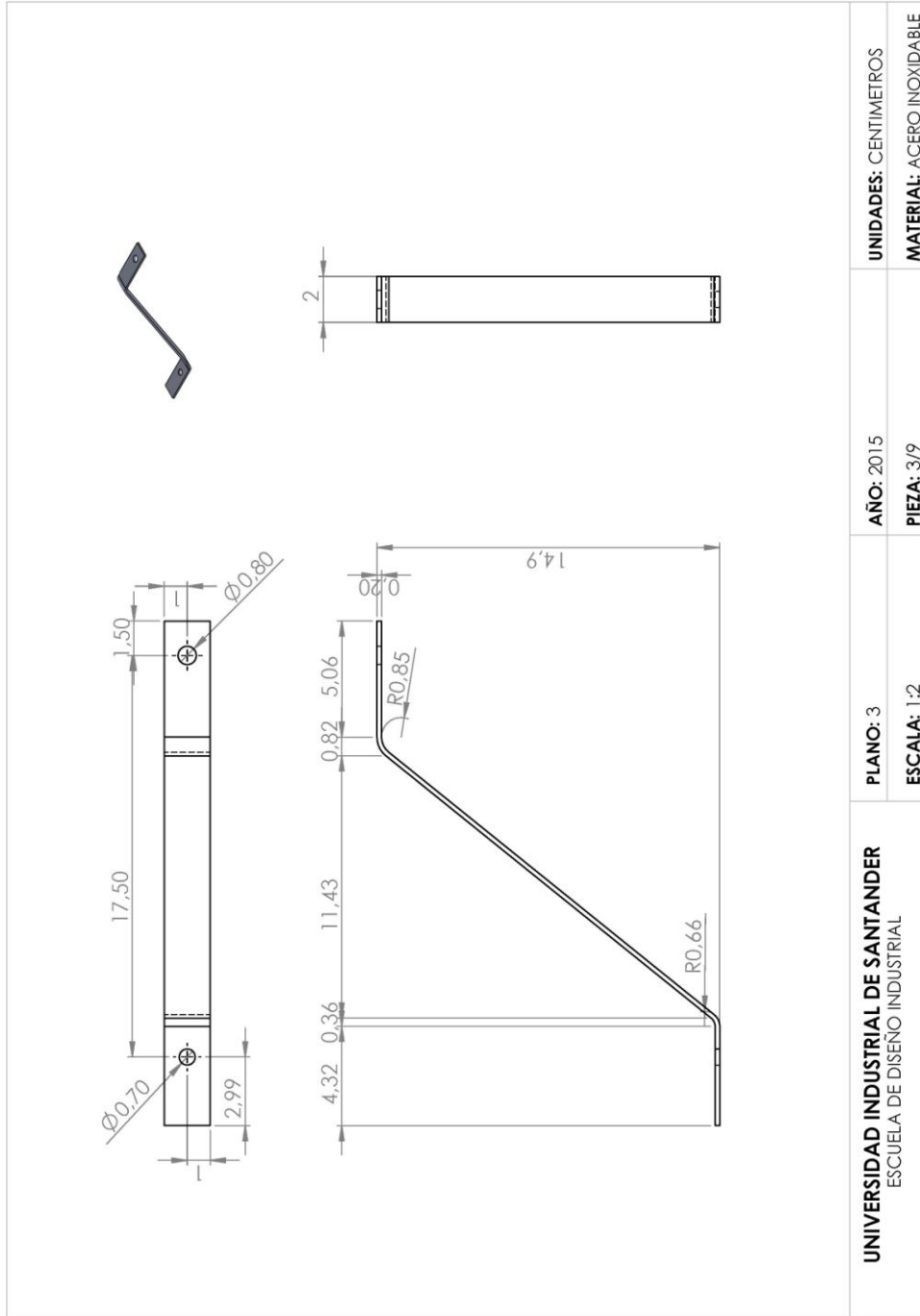
PIEZA 1 ARMAZÓN EN MADERA MESA DE TRABAJO



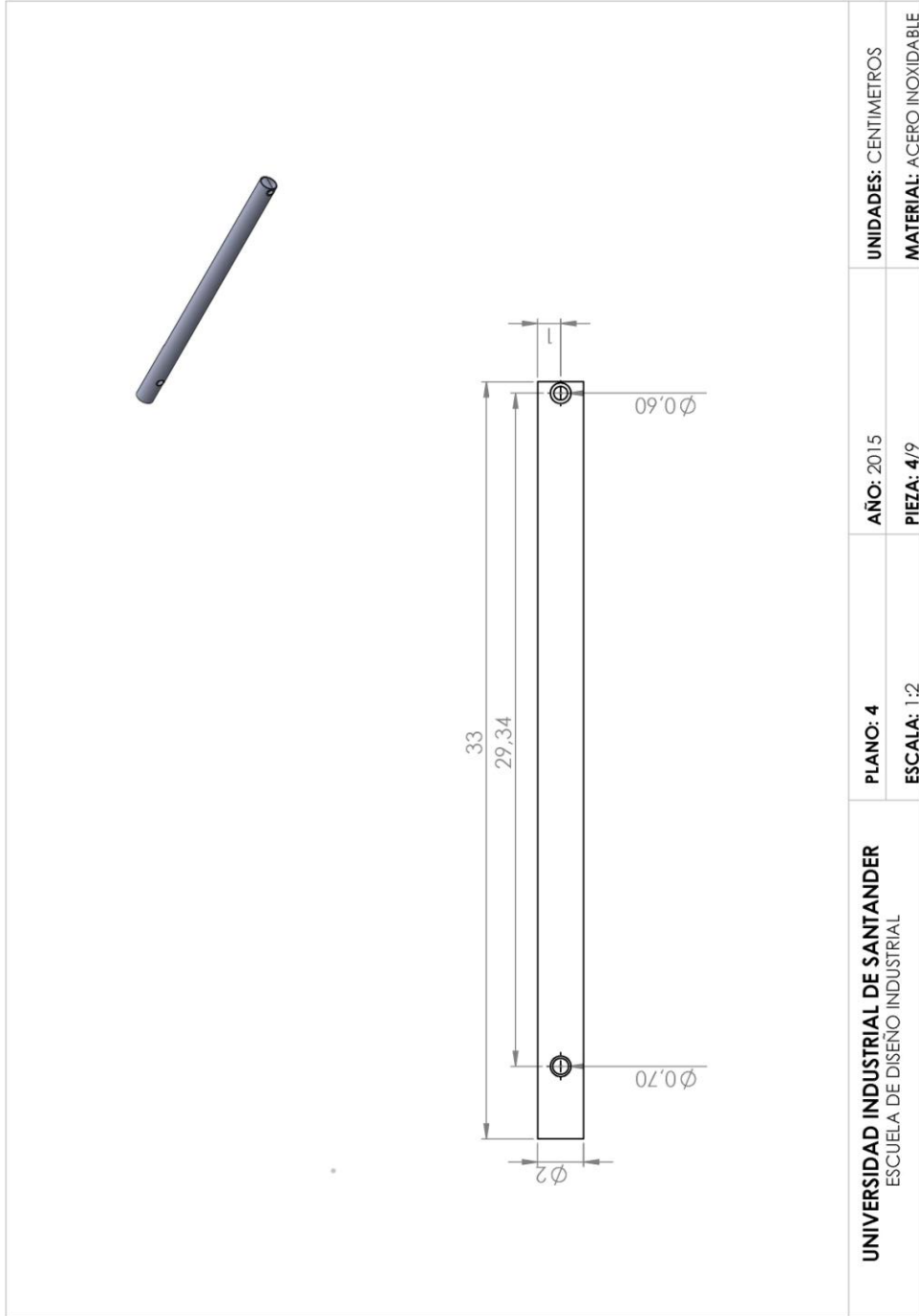
PIEZA 2 ARMAZÓN EXTERNO EN ACERO INOXIDABLE



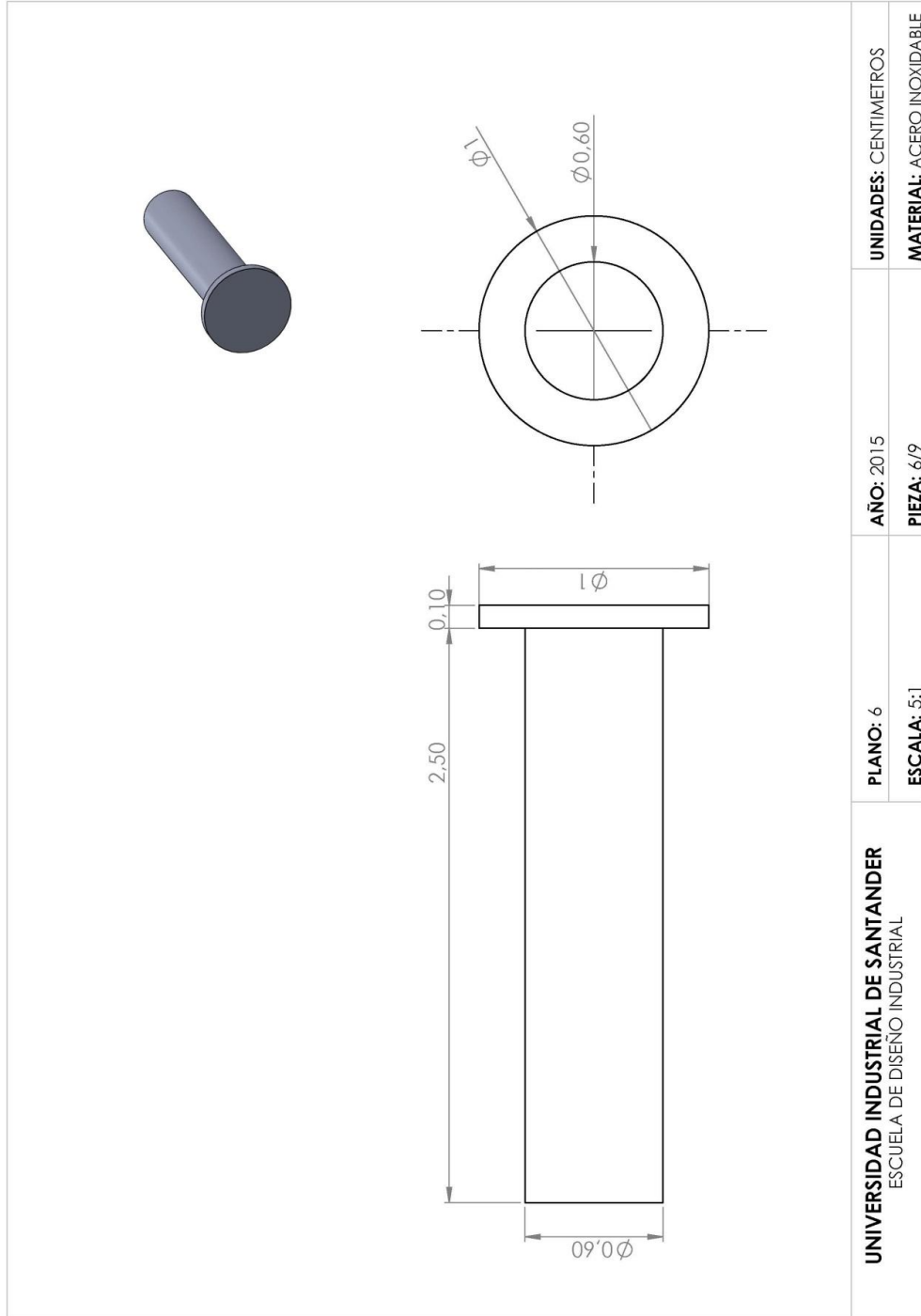
PIEZA 3 AJUSTADOR ACERO INOXIDABLE



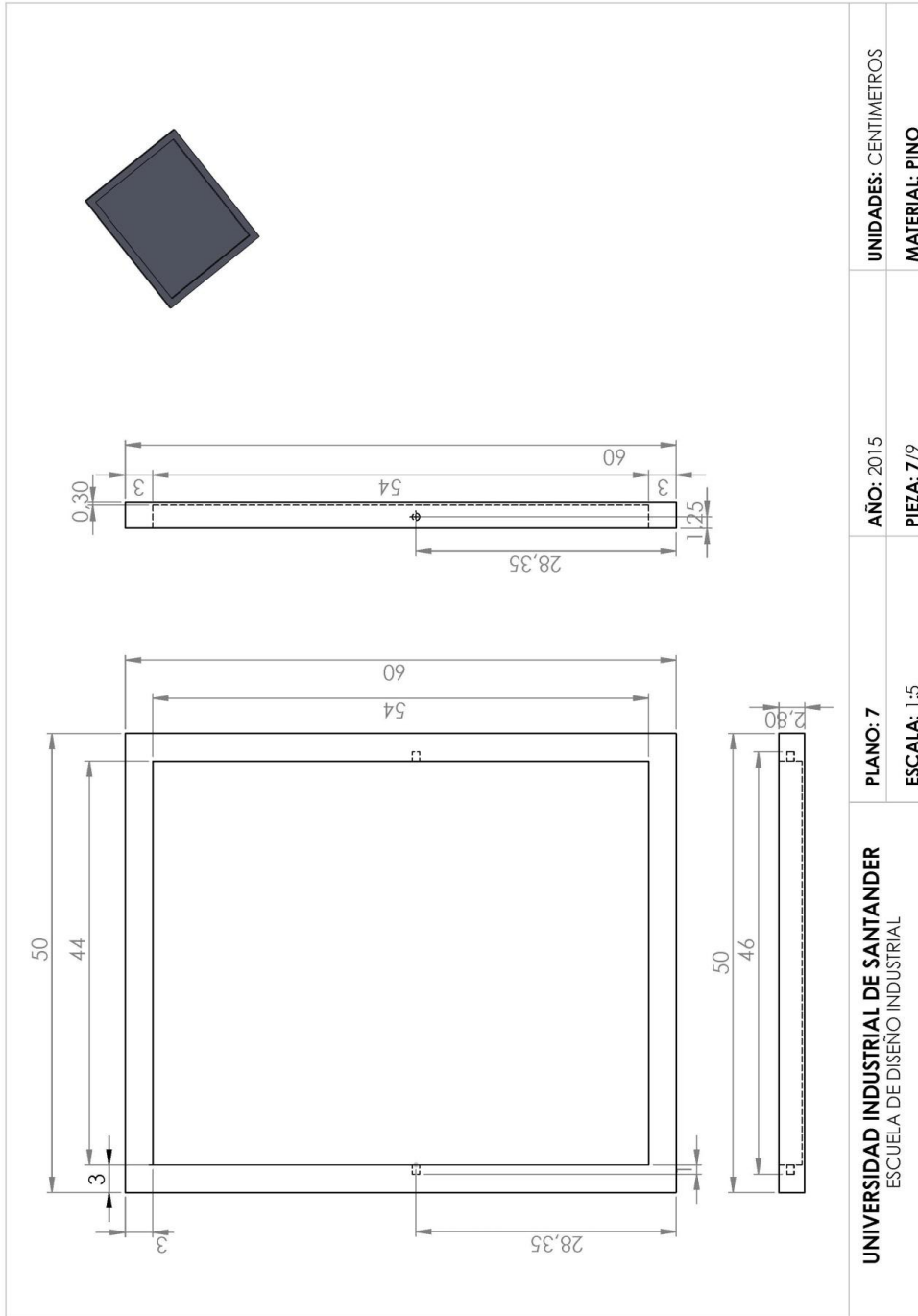
PIEZA 4 BARRA EN ACERO INOXIDABLE



PIEZA 5 PIN

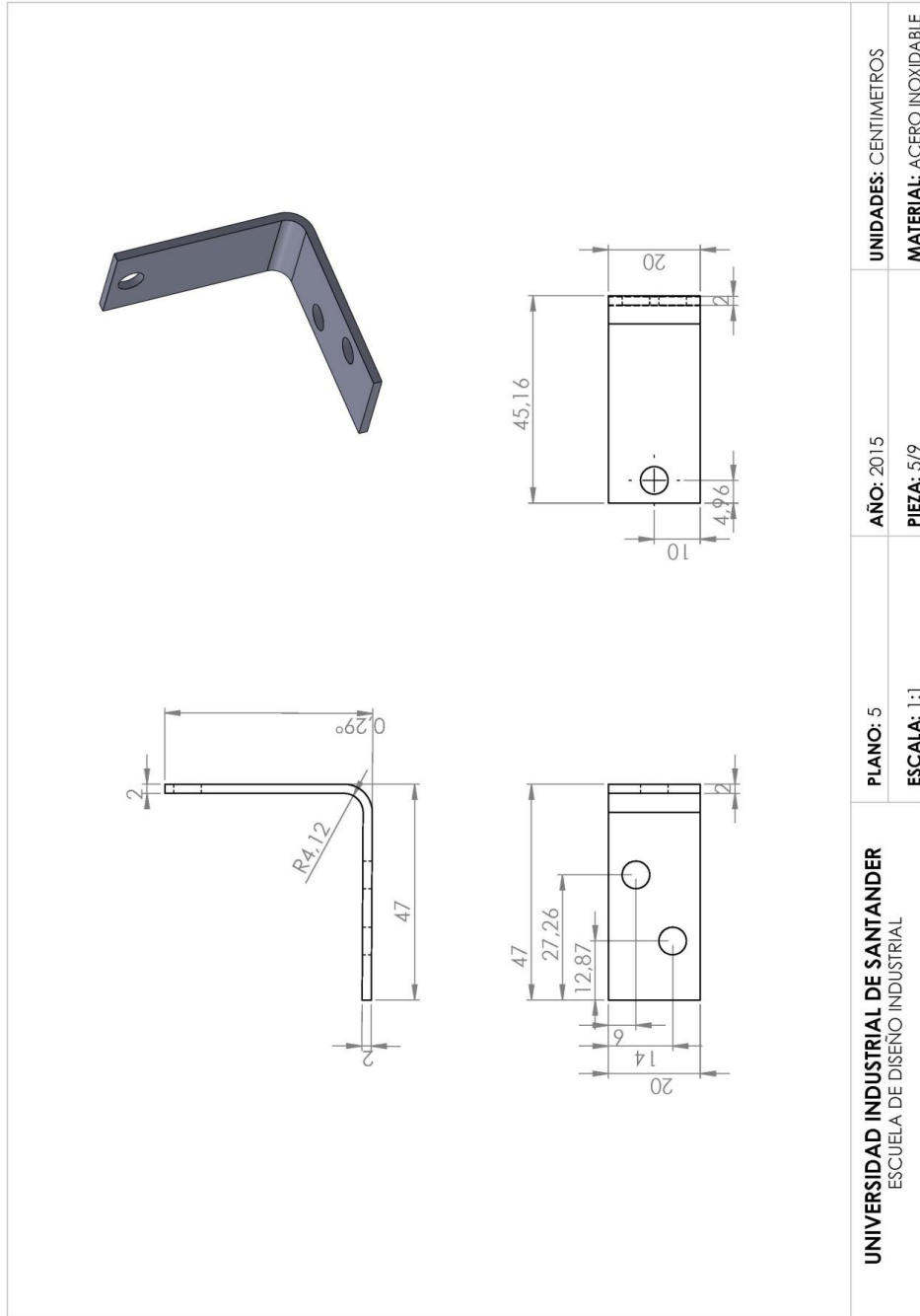


PIEZA 6 TABLERO REPISA SUPERIOR

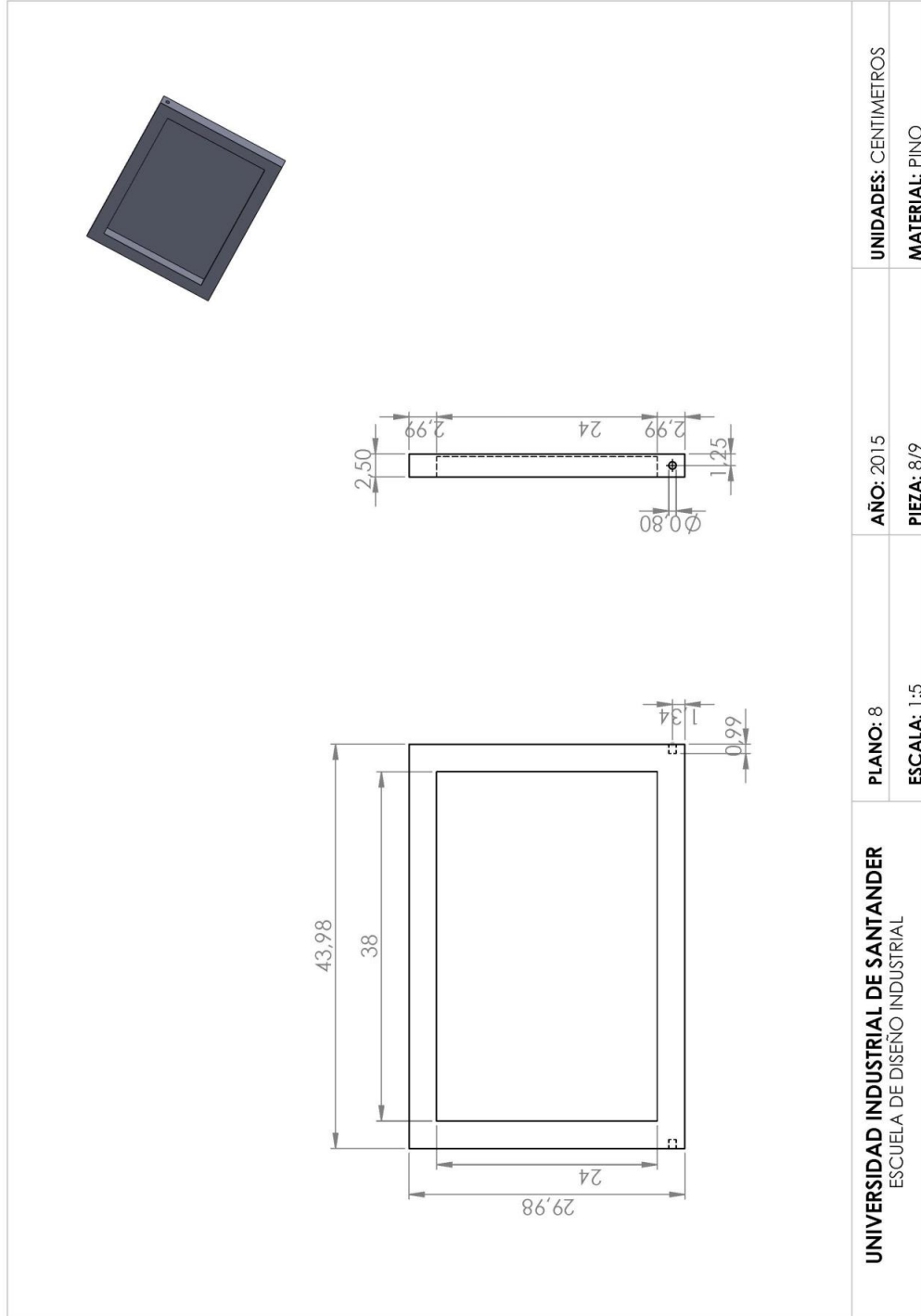


UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	PLANO: 7	AÑO: 2015	UNIDADES: CENTIMETROS
	ESCALA: 1:5	PIEZA: 7/9	MATERIAL: PINO

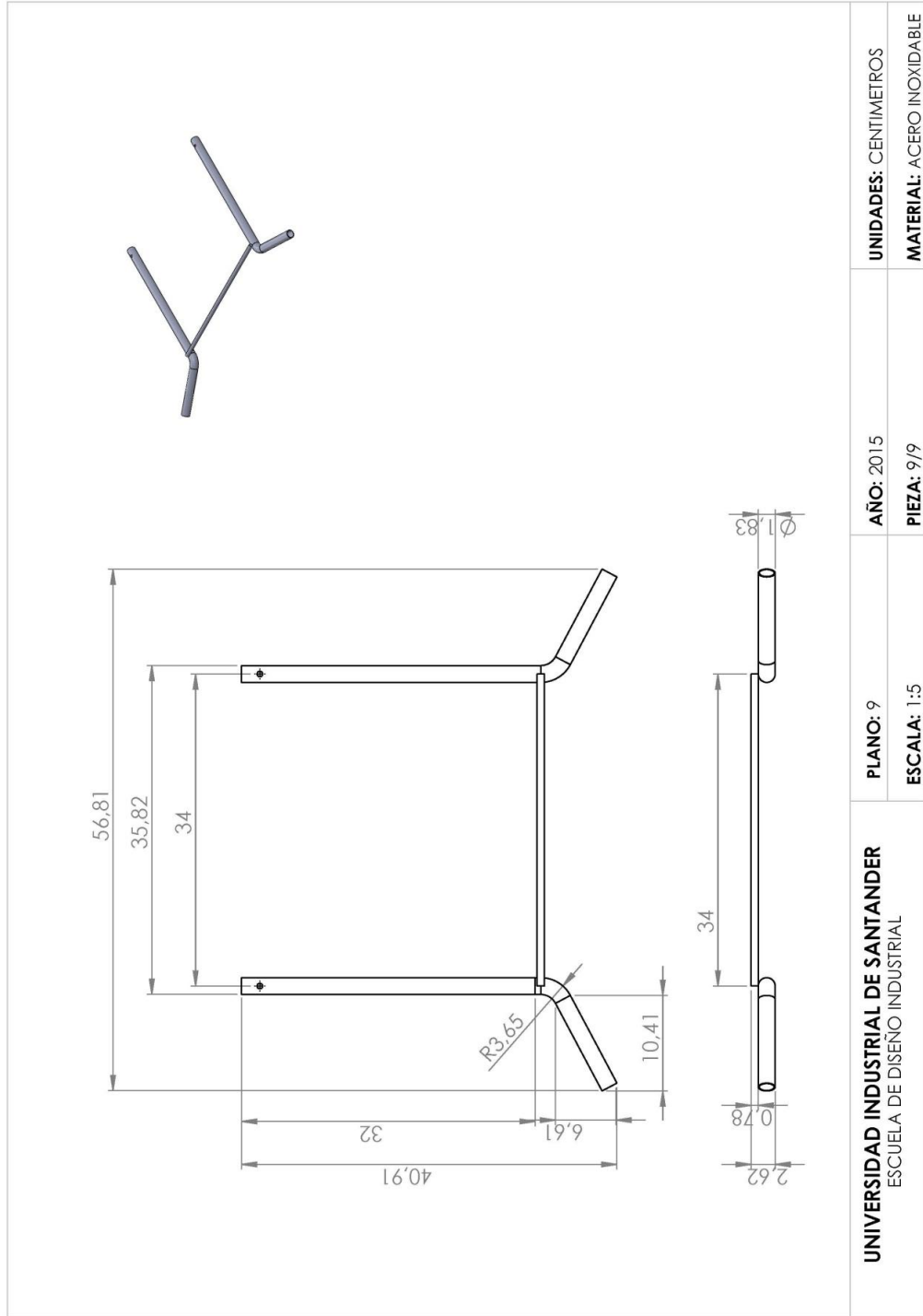
PIEZA 7 PLATINA EN ACERO INOXIDABLE



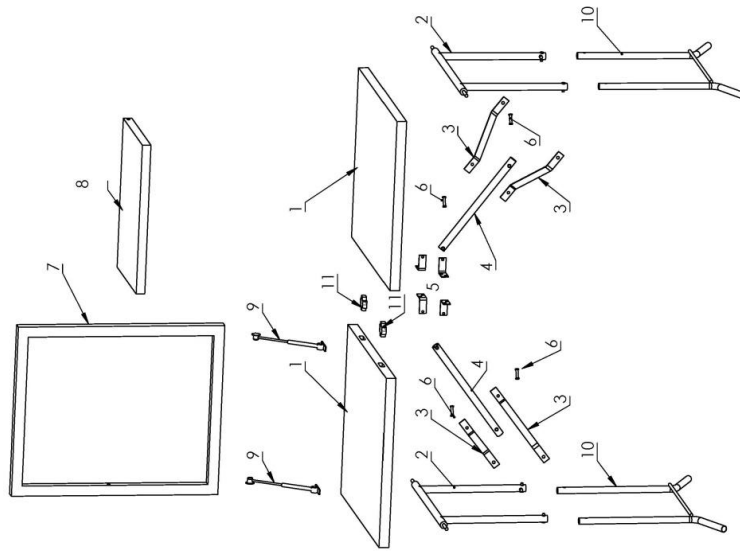
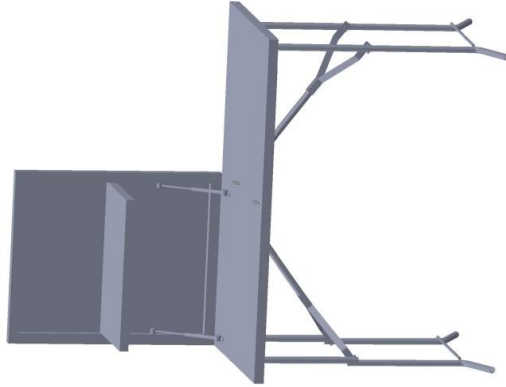
PIEZA 8 REPISA



PIEZA 9 ARMAZÓN INTERNO EN ACERO INOXIDABLE



VISTA EXPLOSIONADA



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Base madera	Enlamborado. Marco en pino con placa en resina melamínica	2
2	Base mazon acero	Tubo acero inoxidable de 1/2" Calibre 2mm	2
3	Pata ajustadora	Platina de acero inoxidable	4
4	Cerchó mecánico	Tubo acero inoxidable de 1/2" Calibre 2mm	2
5	Perfil L	Platina de acero inoxidable	4
6	Tarugo de 0.30	Varilla de acero inoxidable con arandela	4
7	Repisa Superior	Enlamborado. Marco en pino con placa en resina melamínica	1
8	Repisa	Enlamborado. Marco en pino con placa en resina melamínica	1
9	Carro Hidráulicos	Carro Hidráulico de 8	2
10	Pata Inferior	Tubo acero inoxidable de 3/8" Calibre 1,7mm	2
11	Biogros Invisibles	Visagras de acero inoxidable de 70 kg de carga seg. el fabricante	2
12	Pin de bloqueo	Varilla acero inoxidable	4
13	Visagra de plano	Visagra de acero inoxidable	1

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

VISTA EXPLOSIONADA Y LISTA DE MATERIALES

AÑO: 2015
MATERIAL: ACERO INOXIDABLE
PINO Y MDF CON
RESINA MELAMÍNICA

ANEXO K. Formato test ergonómico: pruebas

- **Desarrollo del test:**

Nombre:

Edad:

Ocupación:

- **Introducción:** Somos estudiantes de último nivel de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander. Agradeciéndoles su colaboración en el desarrollo del siguiente test. El siguiente modelo funcional corresponde a una estación de trabajo virtual, la cual está diseñada para adaptarla a diferentes espacios y facilitar las diferentes tareas a realizar. Se pretende evaluar las siguientes características del modelo para determinar su efectividad:
 - **Espacio Útil de Trabajo:** Si el volumen virtual del mobiliario es suficiente para realizar la actividad planteada.
 - **Disposición de los elementos de trabajo:** Si es de fácil acceso los diferentes elementos ubicados en el mobiliario.
 - **Ajuste de la Estructura:** La versatilidad del mobiliario en cuanto a su adaptación en los diferentes espacios.
 - **Montaje y despliegue de la estructura:** Hace referencia al armado del mobiliario e igualmente al desmontaje de éste.

Evalúe su escritorio actual de trabajo y el siguiente modelo funcional de 1 a 5, donde 1 corresponde a la mínima calificación o puntaje dado por el usuario y 5 la máxima calificación o puntaje dado por el usuario.

5: Extremadamente útil

4: Suficientemente útil

- 3: Moderadamente útil
- 2: Escasamente útil
- 1: Extremadamente inútil

ESCRITORIO ACTUAL DE TRABAJO (A)					
Aspectos a Evaluar	1	2	3	4	5
Espacio Útil de Trabajo					
Disposición de los elementos					
Ajuste de la estructura					
Montaje y despliegue					

MODELO FUNCIONAL (B)					
Aspectos a Evaluar	1	2	3	4	5
Espacio Útil de Trabajo					
Disposición de los elementos					
Ajuste de la estructura					
Montaje y despliegue					

ANEXO L. Formato test usuario: pruebas

- **Introducción:** Somos estudiantes de último nivel de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander. Agradeciéndoles su colaboración en el desarrollo del siguiente test.

El siguiente modelo funcional corresponde a una estación de trabajo virtual, la cual está diseñada para adaptarla en diferentes espacios y facilitar las diferentes tareas a realizar. Se pretende evaluar el grado de confort, la interacción con la estación de trabajo y su lenguaje de uso.

- **Desarrollo del test:**

Nombre:

Edad:

Ocupación:

7. **¿Ha trabajado alguna vez en un puesto de trabajo donde maneje algún tipo de interacción virtual?**

SI_____ No_____

¿Cuáles?_____

8. **Por favor, proceda a realizar el despliegue de la estación de trabajo.**

¿Le pareció fácil desplegarlo?

SI_____ No_____

¿Por qué?_____

¿Qué mejoras

propondría?_____

9. ¿Existe otra manera de acomodar la estación de trabajo?

SI_____ No_____

¿Cómo la armaría?

¿Cuál propondría?

10. ¿Reconoce los diferentes elementos de la estación de trabajo?

SI_____ No_____

¿Qué elementos reconoce?

**11. Por favor, siéntese en la estación de trabajo y digite el siguiente texto,
con los elementos distribuidos en la estación.**

¿Se sintió cómodo al realizar la tarea?

SI_____ No_____

Observaciones

12. Por favor, desmonte la estación de trabajo.

¿Se le dificultó desmontarla?

SI_____ No_____

Recomendaciones
