

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Licenciatura en Diseño Industrial

Mobiliario Multifuncional Para Viviendas de Interés Social

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el título de la

Licenciatura en Diseño Industrial

Presenta:

José Manuel López Ruiz

Dirigido por:

José Luis Patiño Vargas

SINODALES

Eduardo Blanco Bocanegra
Presidente

Firma

Guillermo Iván López Domínguez
Secretario

Firma

Matías Peraza Reyes
Vocal

Firma

Dr. Aurelio Domínguez González
Director de la Facultad
De Ingeniería

Eduardo Velázquez
Tinajero
Coordinador de la
Lic. En Diseño Industrial

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Fecha: 9 de abril de 2013

México

Resumen

Esta tesis trata la problemática de la falta de habitabilidad en las viviendas de interés social en México, particularmente en la ciudad de Querétaro, así como la falta de mobiliario que contribuya a la habitabilidad, es decir, la correcta relación entre vivienda y usuario. Se realizó una investigación cuantitativa, y posteriormente cualitativa, para de esta manera, conocer a los usuarios y sus necesidades. Se conceptualizó un mobiliario multifuncional, el cual cubriera las necesidades que arrojó la investigación. Posteriormente, dicho concepto se materializó dando lugar un prototipo funcional, el cual se probó y se comprobó que los objetivos fueran cumplidos.

(Palabras clave: vivienda, mobiliario, usuario)

Summary

This thesis is about the problematic of lack of space in social housing in Mexico, particularly in Queretaro City, and the deficiency of furniture at reach of this niche market, which contributes to habitability, which is, the correct relation between housing and users. A quantitative and qualitative investigation was made to know users and their needs. A concept of multifunctional furniture was made, by focusing in the results of the research. Later, this concept was materialized resulting in a functional prototype, which was tested and then the objectives were accomplished.

(Key words: housing, furniture, habitability)

Dedicatorias

A la fuerza del amor, a quienes me lo han brindado y enseñado.

AGRADECIMIENTOS

A todos mis maestros a lo largo de la carrera, incluso antes, quienes me apoyaron y me enseñaron lo necesario para llegar hasta aquí. A Emilio Morales, quien me orientó de una manera significativa al inicio de mi trabajo. A todos mis sinodales, puesto que de ellos aprendí mucho.

A mi familia por haberme apoyado económica y emocionalmente a realizar una carrera universitaria.

Resumen	I
Summary	II
Dedicatorias	III
Agradecimientos	IV
Índice	V
Índice de tablas	VI
Índice de figuras	VII
1. INTRODUCCIÓN	11
Justificación	11
Hipótesis	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos	14
Planteamiento del problema	14
2. ANTECEDENTES	15
2.1 Antecedentes generales de la vivienda funcional en el mundo	15
2.2 Antecedentes de la vivienda funcional y de interés social en México	17
2.3 Actualidad de la vivienda de interés social en México	21
2.4 Antecedentes generales del mobiliario funcional	23
2.5 Antecedentes del mobiliario funcional en México y Latinoamérica	24
2.6 Habitabilidad.	26
2.6.1 Aspectos Socioculturales	27
2.6.2 Habitabilidad Física	27
2.6.3 Habilidad Biológica y Psicológica	28
2.7 Requerimientos mínimos de habitabilidad para el estado de Querétaro	30
3. ESTADO DEL ARTE	31
3.1 Respuestas de diseño (Técnicas de diseño)	31
3.2 Productos existentes en tiendas (Querétaro)	34
4. METODOLOGÍA	35

4.1 Usuario	35
4.2 Investigación cuantitativa y cualitativa	37
4.2.1 Investigación Cuantitativa	37
4.2.2 Investigación Cualitativa	42
4.3 Proceso de Diseño.	44
4.3.1 Resumen de Requerimientos	44
4.3.2 Definición de requerimientos espaciales en la cocina	46
4.3.3 Inspiración y conceptualización	47
4.3.4 Biomímesis	48
4.3.5 Propuestas principales	51
4.3.6 Elección de diseño	53
4.4 Concepto	54
4.1 Realización de modelo a escala	55
4.2 Realización de modelo a escala real	56
4.5 Análisis Ergonómico	58
4.6 Construcción del prototipo funcional	63
4.6.1 Selección de materiales y colores	63
4.6.2 Procesos y manufactura	67
4.6.3 Ensamble final	77
4. CONCLUSIONES	79
ANEXO 1 PLANOS DE PRODUCCIÓN	81
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
ILUSTRACIÓN 1 ESQUEMA DE REQUERIMIENTOS PARA LA HABITABILIDAD PSICOLÓGICA Y BIOLÓGICA. DE "INTRODUCCIÓN A UNA MORFOLOGÍA ARQUITECTÓNICA", VILLAGRÁN, J.	29
ILUSTRACIÓN 2 SHOWER, BATH, BASIN. DE "DESIGN FOR SMALL SPACES" 2010, P.18	30
ILUSTRACIÓN 3 TABLE AND CHAIR UNIT. THE MONOLITH. DE "DESIGN FOR SMALL SPACES" 2010 P. 100	30
ILUSTRACIÓN 4 NESTING STOOLS. STEPS, STEP STOOLS. DE "DESIGN FOR SMALL SPACES" P. 128	30
ILUSTRACIÓN 5 FOLDING STOOL.ONE_SHOT. DE "DESIGN FOR SMALL SPACES" 2010 P.131	31
ILUSTRACIÓN 6 GUEST ROOM.FOLD AWAY GUEST ROOM. DE "DESIGN FOR SMALL SPACES" P. 111	31
ILUSTRACIÓN 7 COLANDER. FOLDING COLANDER. DE "DESIGN FOR SMALL SPACES" P.252	31
ILUSTRACIÓN 8 MULTIFUNCTIONAL SEATING.TABLE UNITS X SERIES. DE "DESIGN FOR SMALL SPACES" P.189	31
ILUSTRACIÓN 9 CHAIR. HANGER CHAIR. DE "DESIGN FOR SMALL SPACES" P. 188	31
ILUSTRACIÓN 12 COCINA INTEGRAL. \$ 8,000- \$ 30,000	33
ILUSTRACIÓN 11 MESA DE TRABAJO. \$ 3,000-\$5,000	33
ILUSTRACIÓN 10 COLUMPIO PARA GARRAFÓN. \$ 800- \$2,500	33
ILUSTRACIÓN 13 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL MERCADO META. (CASAS GEO, 2012)	36
ILUSTRACIÓN 14 DIAGRAMA DE LAS NECESIDADES ESPACIALES DEL HOMBRE. DE "NECESIDADES ESPACIALES DEL HOMBRE", R. CADENA, 1982.	36
ILUSTRACIÓN 15 RESULTADOS DE LA PREGUNTA: ¿ CREE QUE LA FALTA DE ESPACIO EN LAS CASAS AFECTA LA CALIDAD DE VIDA DE SUS HABITANTES?	37
ILUSTRACIÓN 16 RESULTADOS DE LA PREGUNTA: ¿ CONOCE EL MOBILIARIO MULTIFUNCIONAL?	37
ILUSTRACIÓN 17 RESULTADOS DE LA PREGUNTAS: ¿ EN QUE ÁREA DE SU CASA PRESENTA MÁS PROBLEMAS DE ESPACIO?, Y SI TUVIERA MÁS ESPACIO EN ÉSTA ÁREA, ¿A QUÉ LOS DESTINARÍA?	38
ILUSTRACIÓN 18 RESULTADOS DE LA PREGUNTA: ¿ CUÁNTO ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR POR UN MUEBLE QUE LE AYUDE A OPTIMIZAR EL ESPACIO EN ESTA HABITACIÓN?	39
ILUSTRACIÓN 19 GRÁFICO EN EL QUE SE ILUSTRAN EL TIEMPO QUE PASAN LOS USUARIOS EN LA COCINA Y A QUÉ LO DEDICAN.	42
ILUSTRACIÓN 20 DIAGRAMA DE ESPACIO DISPONIBLE PERMANENTE O TEMPORALMENTE	45
ILUSTRACIÓN 21 PRINCIPALES INSPIRACIONES	48
ILUSTRACIÓN 23 IDEA BÁSICA DE MESA PLEGABLE 1	49
ILUSTRACIÓN 22 DESARROLLO DE MECANISMOS SIMPLES	47
ILUSTRACIÓN 24 IDEA BÁSICA DE MESA PLEGABLE 2	48
ILUSTRACIÓN 25 DESARROLLO DE CONCEPTOS MULTIUSOS	48
ILUSTRACIÓN 26 DESARROLLO DE CONCEPTOS PARA ÁREAS ESPECÍFICAS DE LA COCINA	49
ILUSTRACIÓN 27 PROPUESTAS FINALES DE DISEÑO.	50
ILUSTRACIÓN 28 CONCEPTO PRINCIPAL	52
ILUSTRACIÓN 29 MODELO A ESCALA DEL PROTOTIPO HECHO DE LÁMINA DE METAL	55
ILUSTRACIÓN 30 MODELO A ESCALA REAL HECHO DE CARTÓN	55
ILUSTRACIÓN 31 ALTURA MÁXIMA DEL MUEBLE. ÍDEM, P. 45	60
ILUSTRACIÓN 32 ALTURA DE LOS CODOS. ÍDEM, P. 44	61
ILUSTRACIÓN 33 ANCHO MÍNIMO. ÍDEM, P. 48	62
ILUSTRACIÓN 34 PROPUESTA FINAL DEL MOBILIARIO	61
ILUSTRACIÓN 35 MATERIALES SELECCIONADOS PARA EL PROTOTIPO FUNCIONAL	65
ILUSTRACIÓN 36 CANASTILLA PARA PLATOS GRANDES Y UTENSILIOS	66
ILUSTRACIÓN 37 CANASTILLA PARA PLATOS PEQUEÑOS, TAZAS Y ESPECIEROS	66
ILUSTRACIÓN 38 MEDIAS DE LAS PATAS PLEGABLES	67
ILUSTRACIÓN 39 MEDIDAS DEL TRAPECIO	67
ILUSTRACIÓN 40 ROLADO DEL TUBULAR DE ACERO INOXIDABLE PARA LOS TRAPECIOS	68

ILUSTRACIÓN 41 PRUEBA CON CANASTILLAS EN LAS PATAS PLEGABLES.	69
ILUSTRACIÓN 42 TRAPECIOS CON LLANTAS INSTALADAS	69
ILUSTRACIÓN 43 CANASTILLA INFERIOR Y VARILLAS ENSAMBLADAS A LOS TRAPECIOS	69
ILUSTRACIÓN 44 EXPLOSIVO Y MATERIALES DEL MECANISMO	71
ILUSTRACIÓN 45 RENDER DE MECANISMO	71
ILUSTRACIÓN 46 MARCO PARA LA SUPERFICIE DE TRABAJO 1	72
ILUSTRACIÓN 48 EXPLOSIVO DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO	73
ILUSTRACIÓN 49 PIEZAS FINALES	74
ILUSTRACIÓN 50 VARILLAS ESTRUCTURALES	75
ILUSTRACIÓN 51 MECANISMO	75
ILUSTRACIÓN 52 FRENTE DEL MUEBLE PLEGADO	75
ILUSTRACIÓN 53 PARTE TRASERA DEL MUEBLE PLEGADO	75
ILUSTRACIÓN 54 EJEMPLO DE COMO EL MOBILIARIO SE PLIEGA	76

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
TABLA 1 CLASIFICACIÓN HOMOLOGADA DE VALOR DE VIVIENDA. 2010.	22
TABLA 2 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE HABITABILIDAD Y FUNCIONAMIENTO. DE REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE QUERÉTARO, 2005.	29
TABLA 3 NECESIDADES ESPACIALES DEL HOMBRE. DE "ARQUITECTURA HABITACIONAL", PLAZOLA CISNEROS, A.	42
TABLA 4 EVALUACIÓN DE PROPUESTAS	52
TABLA 5 TALLAS POR ESTADOS DE LA REPUBLICA MEXICANA. DE "ARQUITECTURA HABITACIONAL", PLAZOLA CISNEROS, A., 2001, P. 30	59
TABLA 6 TABLA DE COSTOS FINALES	79

1. Introducción

Justificación

El hombre por el hecho de existir, siempre esta habitando, ya sea un espacio arquitectónico o uno natural. Dicha característica, se ha dificultado a lo largo de la historia, debido a la explosión demográfica, la que a su vez ha provocado que las viviendas sean cada vez más pequeñas, y carezcan de las condiciones mínimas de habitabilidad.

El 11 de julio de 1989 el “Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo” (Naciones Unidas, 2012) instituyó el Día Mundial de la Población, con el fin de crear consciencia en la humanidad respecto a que un mundo con exceso de habitantes sólo nos lleva a condiciones de vida indignas, que nos podrían llevar a la extinción.

En países como Japón, donde se ha perfeccionado la vivienda en espacios reducidos, las limitaciones espaciales han dejado de ser vistas como un problema para pasar a ser parte de la inspiración de arquitectos y diseñadores.

México no es la excepción, ante dicha situación, han existido diversas investigaciones en el campo. Por ejemplo en 2011, en la ciudad de México, se convocó al “Concurso de Diseño de Mobiliario para Viviendas de Espacios Reducidos”, el cual buscó brindar una solución a los problemas de espacio en las viviendas de interés social mediante el diseño de mobiliario.

En el estado de Querétaro específicamente en la Zona Conurbada de Querétaro (ZCQ), la cual la componen las cabeceras de los municipios tales como La Cañada, El Pueblito, que alcanza comunidades como Jurica, Juriquilla, San Pablo, Santa Rosa Jáuregui y San José el Alto, se ha convertido en una metrópolis con serios problemas derivados de una expansión demográfica.(Vázquez-Mellado Zolezzi, J. 2009, p. 19)

En 1979, fue aprobado el primer Plan Estatal de Desarrollo Urbano. Desde entonces, la ciudad se transformó de ser una ciudad pequeña a una zona metropolitana, con la llegada de los primeros parques industriales y las primeras unidades habitacionales para obreros.

El sismo ocurrido en la Ciudad de México en el año de 1985, provocó una explosión demográfica la cual se vio reflejada en una acelerada expansión urbana. En 1990, la ciudad de Querétaro se decretó como Zona metropolitana.

A partir del año 2000, la ciudad ha crecido de manera descontrolada, aumentando 65% su expansión territorial entre el año 2000 y 2005. Desde entonces se ha hecho un esfuerzo enorme por mejorar la calidad de vida de los habitantes, ejemplo de algunas de estas acciones, han sido los distribuidores viales que hay por toda la ciudad. Lo anterior aunado a la falta de planeación urbanística, ha generado graves conflictos urbanos y ecológicos. (Ídem, p. 20)

El diseño industrial, es una de las tantas profesiones que pueden brindar soluciones en diversas áreas, las cuales ayuden a solucionar esta problemática, pues como Vázquez Mellado (2009), menciona: *“El problema de la vivienda en Querétaro, así como en todo México, es un tema complejo en donde intervienen vertientes sociales, económicas y políticas, su solución no es sencilla ni universal”* (p.21).

La mayor parte de los mexicanos cuentan con una vivienda, pero sólo una minoría cuenta con una vivienda digna, las cuales puedan garantizar protección, higiene, privacidad, comodidad, funcionalidad, ubicación y pertenencia.

Existe un déficit de vivienda en la ciudad de Querétaro, el cual crece año con año. Se calcula que anualmente son necesarias de 600, 000 a 800, 000 nuevas viviendas en México. Cada año se otorgan 450, 000 créditos para vivienda, lo cual hace evidente el gran rezago que se tiene en cuanto a la vivienda (Ídem, p. 21).

Este sistema de créditos no satisface la demanda de vivienda, la mayoría de la población ni siquiera puede tener acceso a los mecanismo de financiamiento debido a una distribución desigual del ingreso, el cual se ve reflejado en los bajos salarios de la

población. La industria inmobiliaria, tiene una gran responsabilidad en ese problema, ya que buscan maximizar las ganancias por encima de la calidad de la vida de los habitantes.

Si bien, en los últimos años se han promovido este tipo de investigaciones donde el mobiliario va cambiando de acuerdo a los nuevos requerimientos de las viviendas de interés social, la realidad es que no van a la misma velocidad. El mobiliario que esta dirigido a este mercado, no satisface las necesidades espaciales de los habitantes de viviendas de interés social, mientras que los que están dirigidos a dichas necesidades, no están al alcance económico de las personas.

Mobiliario con un sentido social es el objetivo de esta tesis, sin dejar atrás la funcionalidad y estética que deberá estar implícita en dicho mobiliario. Así como en el pasado se plantearon nuevas formas de vivienda, dejando atrás el ornamento, ostentabilidad, y todo tipo de elementos innecesarios, dando lugar a diseño funcionales a los que las mayorías tuvieran acceso.

Hipótesis

1. El mobiliario existente dirigido a los habitantes de las viviendas de interés social, no contribuye a la habitabilidad.
2. El mobiliario específicamente diseñado para viviendas de interés social, contribuye a mejorar la habitabilidad de las personas que viven en dichas viviendas.

Objetivo general

Diseñar mobiliario multifuncional, el cual contribuya a dar solución a parte de la problemática de falta de habitabilidad de las viviendas de interés social, para que de esta manera, el mobiliario se convierta en el intermediario entre la vivienda y el usuario.

Objetivos específicos

- Realizar una investigación de campo para conocer la problemática de espacio de las personas que viven en casas de interés social en la ciudad de Querétaro.
- Diseñar mobiliario que cubra las necesidades arrojadas de la investigación previa.
- Realizar un prototipo funcional.

Planteamiento del problema

El mobiliario que usan las personas en casas de interés social, no ha evolucionado a la misma velocidad que las viviendas, por lo que no se adapta a las necesidades espaciales ni económicas de este sector, esto a su vez ocasiona que la habitabilidad se vea directamente afectada.

2. Antecedentes

2.1 Antecedentes generales de la vivienda funcional en el mundo

El término casa o vivienda, se refiere a todo tipo de construcción planeada para proporcionar los espacios en los que se desarrollen de manera completa las necesidades básicas del hombre, tales como dormir, comer, asearse, convivir, etc.

La vivienda ha evolucionado a lo largo de la historia de la humanidad, de tal manera que se ha adaptado a las circunstancias sociales, económicas, políticas, etc., de las personas que las han habitado, desde el Australopitecos, antecesor del hombre primitivo, el cual vivía en las copas de los arboles, hasta el tipo de vivienda que se conoce hoy en día. (Plazola, 2001, p. 81)

Sin embargo, a pesar de que las viviendas habían evolucionado de ser lugares que apenas satisfacían las necesidades básicas a lugares ostentosos, no fue hasta finales de siglo XIX cuando la vivienda comenzó a convertirse en un lugar funcional con sentido social.

A finales del siglo XIX, una ola de nuevas tendencias en la arquitectura empezaron a surgir. Para diseñadores como William Morris la honestidad, simplicidad y fidelidad a la función fueron partes determinantes en la construcción de espacios que en sí mismos planteaban un nuevo orden social. Adolf Loos, por ejemplo, en 1908 presentó su ensayo “Ornamento y Delito” donde denunciaba el uso arbitrario de la decoración predominante de aquella época a la que propuso erradicar por completo. Adolf Loos, estaba convencido de: *“Encontrar belleza en la forma en lugar de hacerla depender del ornamento es la meta a la que aspira la humanidad”* (Becerril, Fresán, 2010, p. 48).

En un periodo de posguerra, donde todo los procesos urbanísticos e industriales se transformaban a toda prisa, surge la idea de cambiar a la sociedad mediante la enseñanza de las artes y la tecnología, y en 1929 se funda la Bauhaus. La escuela significó el nacimiento de nuevas disciplinas, como el diseño industrial y gráfico, así como la posibilidad de un arte que estuviera al alcance de las masas. Diseños funcionales, con enfoque social, formas básicas y colores primarios, fueron principios

que rigieron sus creaciones artísticas, textiles, arquitectónicas y de mobiliario. (Ídem, p. 70).

Muchos arquitectos alrededor del mundo sintieron gran atracción hacia las ideas de Walter Gropius, fundador de la Bauhaus, plasmando esta influencia en el diseño de casas, conjuntos habitacionales y mobiliario. (Ídem, p.157)

Ludwig Mies van der Rohe, arquitecto de nacionalidad alemana, y el último director de la Bauhaus, redujo en sus proyectos los elementos al mínimo, con el fin de hacer la viviendas más funcionales. (Ídem, p.158)

Charles-Edouard Jeanneret, mejor conocido como “Le Corbusier”, quien se encuentra entre los cinco grandes maestros del periodo racionalista del siglo XX, se concentró en omitir el ornamento usando las nuevas tecnologías que ofrecía la época, propuso toda una nueva manera de construir y diseñar el entorno. Uno de sus tantos innovadores conceptos, fue la idea de la casa como “máquina para habitar”, donde las áreas se agrupan de acuerdo con su función, como reflejo de la planeación de una ciudad zonificada de acuerdo con sus actividades. Toda esta nueva cosmovisión fue una respuesta a la demanda de espacios con mayor funcionalidad, más accesibles y por supuesto, la necesidad de brindar mejores lugares dónde vivir. (Ídem, p. 62).

La meta principal del francés “Le Corbusier”, era fusionar la arquitectura moderna, con lo funcional y artístico, siempre partiendo de lo lógico y lo práctico, con el fin de proporcionar bienestar y alegría a los habitantes de las viviendas. Así mismo en los elementos internos de las viviendas como el mobiliario. (Ídem, p. 175)

En 1946, el francés, construyó la Unidad de Vivienda de Marsella, obra que destacó a nivel internacional, y que influyó en la historia de los multifamiliares de manera significativamente ya que los mismos principios fueron aplicados en diversos multifamiliares construidos en Europa y en América. El programa contempla diferentes tipos de departamentos, los cuales se adecuan a diferentes números de integrantes por familia. (Ídem, p.177)

2.2 Antecedentes de la vivienda funcional y de interés social en México

Cada país ha vivido la historia de la vivienda funcional de diferentes maneras. Las primeras manifestaciones de este tipo de vivienda en México se dieron con la llegada de los españoles en el siglo XV, cuando los criollos y los mismos españoles de bajos recursos vivían en casas de vecindad, las cuales eran hileras de viviendas a ambos lados de un patio central, el espacio fungía como punto de reunión y todos sus servicios eran independientes. Estas primeras viviendas multifamiliares que aparecieron en las ciudades retomaban los criterios europeos tanto en la distribución interna, como en las fachadas, las cuales eran estilo neoclásico. (López Serrano, G. 2009, p. 15)

Este tipo de vivienda, las vecindades, así como las austeras construcciones hechas de desechos siguieron, hasta que en 1940, el Gobierno de México tomó a su cargo la edificación de multifamiliares, los cuales resolvieron a gran escala los problemas de vivienda debido al crecimiento acelerado de población en la Ciudad de México, gracias al alto índice de desarrollo industrial y poblacional, por lo que habitantes de otros estados del país comenzaron a emigrar a la dicha ciudad. El ISSSTE y el IMSS se hicieron responsables de este problema.

La Dirección General de Pensiones Civiles fue la que decidió que se debía dotar a la población del “México Moderno”, que en aquel momento estaba surgiendo, de una vivienda digna, con el fin de exterminar la aparición de barrios pobres, quienes en esa época construían sus viviendas de desechos y carecían de los más elementales servicios de higiene.

Mario Pani (1911-1993), es uno de los precursores y uno de los principales promotores en México del concepto arquitectónico de multifamiliares. En 1940, se comenzó a construir el primer edificio de esta clase en México, la Unidad Habitacional Miguel Alemán, la cual constaba de 1080 departamentos, en ésta colaboraron diversos arquitectos tales como Salvador Ortega Flores, José de Jesús Gómez Gutiérrez y Genaro de Rosenzweig.

Para la construcción de este proyecto, además de los arquitectos antes mencionados, también participaron los urbanistas tales como José Luis Cuevas, Domingo García Ramos, Homero Martínez de Hoyos y Víctor Vila. (Ídem, p. 340)

En aquella época el proyecto fue criticado por ser un experimento, pues todas las teorías que lo sustentaron eran nuevas; el resultado fue exitoso, los mismos habitantes de las viviendas tuvieron acceso a una convivencia más sana al contar con todos los servicios a la mano, que sus anteriores viviendas no tenían. Así, se contribuyó en las estadísticas a la disminución de mortalidad, enfermedades, robo, etc. (Ídem, 2001, p. 341)

En 1950 se comenzó a construir otro proyecto de Pani, el Multifamiliar Presidente Juárez, en el cual se corrigieron los detalles de su antecesor el Multifamiliar Presidente Miguel Alemán. Aunque este proyecto fue diseñado con un enfoque funcionalista, el cual omitía por completo el ornamento, cuenta con elementos pictóricos y escultóricos del artista Carlos Mérida. (Ídem, p.343)

En 1960, los arquitectos Luis Ramos y Enrique Molinar, diseñaron el conjunto Nonoalco- Tlatelolco, que tenía como propósito, recuperar una zona en la cual se habían asentado vecindades donde los habitantes vivían en condiciones insalubres. El gobierno federal y el Banco Nacional Hipotecario Urbano de Obras públicas, fueron quienes tomaron la iniciativa de este proyecto. (Ídem, p.336)

En 1958, se implementó la política de desarrollo industrial, con lo que se favoreció la migración del campo a las ciudades, esta acción obligó al gobierno a decretar en 1958 la ley de fraccionamientos la cual estableció la siguiente tipología habitacional:

- Popular con obras de urbanización progresivas.
- Residencial y residencial campestre con obras de urbanización terminadas.

Todas estas nuevas normas estuvieron influenciadas por las teorías de urbanismo desarrolladas en Europa. Por ejemplo, grandes manzanas en donde se tuviera acceso a todos los servicios sin necesidad de salir de las mismas. Así como una inclinación a utilizar la verticalidad y expandirse hacia arriba.

Por otro lado se desarrollaron los primeros conjuntos habitacionales de tipo popular para atender al sector asalariado de las nuevas zonas urbanas. La configuración

espacial se caracteriza por casas unifamiliares en un solo nivel sembradas en lotes con un promedio de 120 m². El programa arquitectónico contiene: tres recámaras, un baño, una cocina, un comedor, una estancia, un patio de servicio, estacionamiento y áreas verdes dotadas con algunas obras de infraestructura.

Sin embargo, no todas las personas podían acceder a este nuevo modelo de vivienda, así, las familias se asentaron en edificios antiguos que se convirtieron en vecindades deterioradas o nuevas vecindades donde se construyeron lotes que en promedio contaban con 150 m² y compartían un pasillo, los lavaderos, piletas y servicio sanitario.

Estos lugares se asentaron en las periferias de las ciudades, carentes de servicios y con construcciones provisionales que utilizaban láminas de cartones, desperdicios de materiales, desechos sólidos etc.

En la década de los setentas, se implementaron políticas de apoyo a la vivienda por parte del sector público. Se crearon y fortalecieron las instituciones nacionales y estatales dirigidas a financiar y construir viviendas de interés social en las zonas urbanas caracterizándose por ser casas unifamiliares de uno y dos plantas. (Ídem p. 16)

En 1975 se construyeron los primeros conjuntos multifamiliares en régimen de condominio vertical, horizontal y mixto, promovidos ahora por INFONAVIT en ciudades con un alto índice de urbanización. Sin embargo, en esta misma década los asentamientos irregulares crecieron aceleradamente en los municipios conurbados de las grandes ciudades.

En 1979, se decretó el Reglamento de Construcciones de inmuebles en Condominio, el cual en su artículo XXIV define a los nuevos conjuntos habitacionales de interés social, los cuales no tienen ninguna limitación en cuanto al número de viviendas que se pueden edificar en un solo predio, es decir, no especificaba el número máximo de niveles que dichos conjuntos podían tener. Sin embargo, aportaron áreas de donación, edificaron obras de equipamiento urbano y construyeron obras de urbanización que les fueron requeridos para su adecuado funcionamiento en integración a la estructura urbana.

A pesar de todos los esfuerzos del gobierno por fomentar la vivienda social con programas de interés social como el INFONAVIT, FOVI, FOVISSSTE, ISSFAM, AURIS, ISSEMYM, etc., los asentamientos irregulares crecieron en la mayoría de los centros urbanos existentes.

El 9 de marzo de 1999 se estableció la siguiente tipología de vivienda:

- Social progresiva; aquella cuyo valor al término de la construcción no exceda de la suma que resulte de multiplicar hasta por diez el salario mínimo general del área geográfica "A" elevado al año.
- Interés social; aquella cuyo valor al término de la construcción no exceda de la suma que resulte de multiplicar hasta por quince el salario mínimo general del área geográfica "A" elevado al año.
- Popular; aquella cuyo valor al término de la construcción no exceda de la suma que resulte de multiplicar hasta por veinticinco el salario mínimo general del área geográfica "A" elevado al año.
- Media; aquella cuyo valor al término de la construcción no exceda de la suma que resulte de multiplicar hasta por cincuenta el salario mínimo general del área geográfica "A" elevado al año.
- Residencial; aquella cuyo valor al término de la construcción no exceda de la suma que resulte de multiplicar hasta por cien el salario mínimo general del área geográfica "A" elevado al año.
- Residencial alto y campestre; aquella cuyo valor al término de la construcción exceda de la suma que resulte de multiplicar por cien el salario mínimo general del área geográfica "A" elevado al año. (Prado, 2011, p. 20)

En la configuración espacial de la vivienda de interés social se observa un cambio radical, pasando de los edificios verticales en régimen de condominio de 5 niveles, que se realizaban a finales de la década de los ochenta, por la edificación de

vivienda multifamiliar en régimen de condominio vertical con alturas de 3 niveles y con frentes de casas de 3 y 4 metros las cuales adoptan nombres comerciales como: Casas EGO, Casas ARA, Casas SADASI, Casas Galaxia, Casas BETA, entre otros.

Este tipo de vivienda cuenta con dos recámaras, un baño, un espacio de usos múltiples, patio de servicio, jardín y estacionamiento. El diseño del proyecto de la vivienda considera su futura ampliación para una recámara y en algunos casos para otro baño.

Los nuevos condominios surgidos en los últimos años se han desarrollado gracias al Fondo Nacional de la Vivienda Popular. Los condominios están hechos primordialmente para la clase media y baja, también para las familias de los trabajadores. Dichas construcciones cumplen estos aspectos; pueden ser adquirida mediante un corto enganche y el resto pagarse en mensualidades muy baratas que incluyen un seguro de protección contra incendios o desastres naturales. La construcción se realiza en varios tipos: condominio horizontal o en varios niveles, en grandes edificios o en tres niveles como máximo. (Ídem, p. 18)

2.3 Actualidad de la vivienda de interés social en México

En julio de 2001 se creó la Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (CONFAVI), la cual en junio de 2006 se convirtió en la Comisión Nacional de Vivienda, y actualmente es la instancia federal encargada de coordinar la función de promoción habitacional en el país, así como de verificar que se cumplan los objetos y metas del gobierno federal en materia de vivienda, los cuales han sido plasmados en el *Programa Nacional de Vivienda 2007-2012: Hacia un desarrollo habitacional sustentable*.

De acuerdo con la Ley de vivienda, la CONAVI tiene la responsabilidad de supervisar que las acciones de vivienda se realicen con pleno cuidado del desarrollo urbano, ordenamiento territorial y el desarrollo sustentable.

Cada país tiene su propia definición de vivienda de interés social, basándose en diferentes parámetros con los cuales las viviendas son clasificadas.

Particularmente en México se define de la siguiente manera:

“Vivienda de interés social: definida en la Ley Federal de Vivienda como aquella cuyo valor, al término de su edificación, no exceda de la suma que resulte de multiplicar por diez el salario mínimo general elevado al año, vigente en la zona de que se trate. La Alianza para la Vivienda 1995- 2000 actualizó esta definición ampliando su rango a quince salarios mínimos elevados al año. Sin embargo, y dado que incluye una amplia gama de productos, para efectos del presente Programa, esta vivienda se considera como la de tipos básica y social.” (CONAVI, 2012)

En México con el fin de brindar una mejor segmentación de mercado a todos aquellos actores del sector hipotecario, el pasado 20 de abril de 2010, el INFONAVIT, Sociedad Hipotecaria Federal (SHF), CONAVI, las entidades financieras (Bancos y SOFOLES/SOMOFES), FOVISSSTE, SOFTEC y la Asociación Hipotecaria Mexicanas determinó un estándar en la industria de la vivienda, una clasificación homologada de tipos de viviendas según su valor, tomando como referencia y unidad de medida veces salarios mínimos mensuales vigentes para el Distrito Federal, para ser utilizada y reconocida tanto a nivel nacional como internacional, en la generación de información comparable, estadísticas, análisis y estudios, públicos y privados:

Clasificación Homologada de Valor de Vivienda				
Tipo de vivienda	VSMDF		Pesos (\$)	
	De	Hasta	De	Hasta
Interés social				
Económica		118		206,121
Popular	118.1	200	206,122	349,357
Tradicional	200.1	350	349,358	611,374
Media	350.1	750	611,375	1,310,088
Residencial	750.1	1,500	1,310,089	2,620,176
Residencial plus	Más de 1,500		Más de 2,620,176	

*Salario mínimo diario para el Distrito Federal vigente a partir del 1 de enero de 2010: \$ 57.46

Tabla 1 Clasificación Homologada de Valor de Vivienda. 2010.

2.4 Antecedentes generales del mobiliario funcional

En 1860, William Morris, fundó el movimiento *Artsand Crafts*, el cual buscaba el retorno de los métodos artesanales de manufactura de la Edad Media, como respuesta a la deshumanización a la que la sociedad se había tenido que acostumbrar debido a la industrialización. El principal objetivo de esta corriente era crear muebles fabricados con materias naturales, formas simples y útiles. (Bueno, P. 2003 p. 8)

Sin embargo, no fue hasta que surgió la Bauhaus, que se comenzó a desarrollar mobiliario el cual se adaptara a las nuevas necesidades industriales y sociales de la época. Dicha escuela estuvo en funcionamiento de 1919 hasta 1933. A partir de 1922, Walter Gropius impuso diversas exigencias a los productos que se producían en los talleres de dicha escuela; cada objeto debía estar construido con pocas y sencillas piezas para que de esta manera se facilitara la producción industrial. Además los objetos se concebían como “modelos tipo”. Un modelo tipo de silla, por ejemplo, debería bastar cubriendo los requerimientos del acto de sentarse.

Desde 1924 la palabra funcionalismo conquistó la Bauhaus y desde entonces ha estado íntimamente relacionada con ella. (Droste, M. 2006 p.36)

Uno de los objetivos principales de la escuela, era conseguir que “...Los artistas modernos se familiaricen con la ciencia y la economía, uniendo la imaginación creativa con un conocimiento práctico de la artesanía y consecuentemente desarrollar un nuevo sentido funcional”

Los diseñadores de la Bauhaus, exploraron diferentes materiales industriales, para facilitar la producción en serie, explotarla y así poder amueblar las viviendas de la clase media. De esta manera buscaban unir el idealismo social, con una realidad comercial, es decir, que los muebles realmente solucionaran problemas a los que los habitantes comunes se enfrentaban, con soluciones factibles y al alcance de este sector.

El conocimiento impartido en la escuela, era fiel al funcionalismo. El cual establecía que la forma de un objeto debe seguir a su función y por los materiales utilizados.(Ídem, p.10)

La cocina Frankfurt, diseñada en 1926, de la arquitecta vienesa Margaret Schütte-Lihotzky, se apegó contundentemente al contexto para el cual fue diseñado (El proyecto de vivienda multifamiliar Bruchfeldstrasse, en Fráncfort, Alemania), fue la primer cocina producida a gran escala, el minucioso estudio de la posición de cada uno de los elementos se traduce en la máxima optimización de labores y en el aprovechamiento pleno del espacio y de los materiales empleados. Su eficiente diagrama triangular de trabajo, para lavar, cortar y preparar comida, fue todo un parte aguas, y causo tanto impacto que hoy en día esos principios los seguimos viendo en las cocinas contemporáneas. (Becerril, Fresán, 2010, p. 66).

Posteriormente hubo muchos otros autores en la escena mundial que buscaban la modernización de la vida cotidiana de los ciudadanos promedio. El encuentro de Charles y Ray Eames, principios de los años cuarenta resultó afortunado profesionalmente, los intereses de ambos los llevaron a convertirse en una pareja muy influyente del siglo pasado en el campo de las formas útiles. Su objetivo principal era construir piezas que pudiesen ser fabricadas en serie, que fueran al mismo tiempo económicas, resistentes y atractivas. (Ídem, p. 76).

2.5 Antecedentes del mobiliario funcional en México y Latinoamérica

En Latinoamérica, se ha comenzado a desarrollar mobiliario social. Un ejemplo de ello es el proyecto “Toco Madera” (2010), desarrollado en el ámbito de las actividades de investigación y extensión de la Escuela Universitaria Centro de Diseño (Farq/UdelaR) de Uruguay. Su fin es proveer una solución de equipamiento doméstico a programas de asistencial social o a poblaciones ante situaciones de catástrofe. Los productos del sistema siguen las tipologías tradicionales de mobiliario para interiores, atendiendo las necesidades básicas de una vivienda.

Sus principales innovaciones consisten en la estandarizaciones de materiales, la simplicidad productiva de las piezas y el sistema de unión. Estas tres características le brindan una gran flexibilidad productiva, que va desde la autoconstrucción en pequeñas cantidades, con conocimientos y herramientas muy básicos, a grandes

producciones con eficiencia en la producción, transporte, almacenamiento y mantenimiento.

El sistema consiste en una serie de manuales generales y específicos de comprensión simple, que indican los materiales y herramientas involucrados y la secuencia constructiva. El diseño ha sido bajo el sistema *Creative Commons* lo que permite su difusión, uso y transformación por parte de quien lo necesite. (Toco Madera, 2010)

Específicamente en México, este tipo de investigaciones se han comenzado a desarrollar. En la UNAM, la tesis de la Lic. En Diseño Industrial Berenice Aurora Sánchez González (2005) es una muestra de ello, la cual lleva por título “Mobiliario Multifuncional” el tema de investigación de la misma surge a partir de las necesidades planteadas por el grupo SARE. Se solicitó un mobiliario que correspondiera a su propuesta de viviendas de interés social. Un mobiliario versátil, funcional y que se adecuara al perfil socioeconómico de sus clientes potenciales.

Por otro lado, en la ciudad de México el 29 de abril del 2011, la Autoridad del Centro Histórico, el Fideicomiso Centro Histórico de la Ciudad de México, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del D.F., el Museo Mexicano del Diseño (MUMEDI), la Asociación de Muebleros y Artesanos de la Lagunilla A.C. y el Museo Franz Mayer convocaron al “Concurso de Diseño de Mobiliario para viviendas de Espacios Reducidos”, el cual consistía en el desarrollo, creación y elaboración de muebles que se adecuaran a los requerimientos actuales de espacio y economía brindando la calidad, ergonomía, estética, funcionalidad y confort. (Concurso de Diseño de Mobiliario para Vivienda de Espacios Reducidos, 2011)

El hecho de que el gobierno de la Ciudad de México en conjunto con diversos museos y organizaciones estén organizando este tipo de concursos, dirigidos a los diseñadores para satisfacer estas necesidades, significa que existe una demanda de este tipo de mobiliario.

2.6 Habitabilidad.

El hombre, tiene la capacidad y necesidad de habitar, siempre está habitando, por lo que es la razón principal de la arquitectura, entonces; “El habitar es el rasgo fundamental del ser, conforme al cual los mortales son” (Heidegger, 1985, p.55). Los seres humanos no tenemos otra opción, siempre habitamos ya sea en un espacio natural o en un espacio arquitectónico.

Según Luis Barragán (1981), lo habitable es el concepto rector de todo proceso de diseño arquitectónico, lo habitable es la relación entre los espacios arquitectónico y el hombre habitador.

Los espacios arquitectónicos, para ser valorados, necesitan estar habitados, esto es lo que los diferencia de esculturas, instalaciones. Todos los espacios naturales y artificiales son habitables, la principal diferencia entre estos, es que los naturales pueden o no ser habitados, mientras los arquitectónicos, para poder ser llamados de esta manera, deben estar habitados, dicho en otras palabras, todos los espacios arquitectónicos son habitables, pero no todos los espacios habitables son arquitectónicos.

Pensadores como José Villagrán (1981), comulgan con la idea de que los espacios arquitectónicos son simples medios que no tienen su fin en ellos mismos, su fin va más allá y consiste en cumplir las “Necesidades Espaciales del Hombre”, por lo que se deben diseñar viviendas para que los seres humanos puedan llevar a cabo su vida correctamente.

La habitabilidad implica la relación entre los espacios arquitectónicos y el hombre habitador, dichos espacios son el medio para satisfacer las necesidades de los segundos. Al tener considerado al hombre habitador como el fin último, se deben analizar las partes que conforman lo habitable.

En primer lugar, la habitabilidad tiene aspectos socioculturales, físicos, biológicos, y psicológicos. En segundo lugar, tiene aspectos programáticos, proyectuales y constructivos.

Debido a los objetivos definidos en esta investigación, sólo se estudiarán los primeros, ya que estos se refieren a la relación entre el hombre habitador y su espacio, los últimos, van más enfocados a la construcción de un proyecto arquitectónico.

A continuación se enuncian los elementos que se tomarán en cuenta sobre la habitabilidad en esta investigación.

2.6.1 Aspectos Socioculturales

Éste se refiere a como los espacios son habitados, es decir, los espacios se deben adaptar al modo de vida de las personas, sus tradiciones, su relación entre hombres y espacio. En la construcción y diseño de los espacios arquitectónicos, se debe conservar la cultura de los habitantes, respetar modos de vida, tradiciones, costumbres etc. (Villagrán J, 1981)

Este aspecto es completamente cualitativo, realmente no hay manera de medir que un espacio se adecua a los habitantes de los espacios, para esto, se debe hacer una investigación cualitativa, para detectar cuales son las costumbres, tradiciones, y formas de vida de los habitantes de los espacios arquitectónicos. Más adelante, en la investigación de campo, se explica detalladamente en que consiste la investigación cualitativa de este trabajo. (Villagrán J, 1981)

2.6.2 Habitabilidad Física

Es el primer aspecto cuantitativo y no cualitativo o conceptual de lo habitable, son conceptos más evidentes que los primeros, y por lo tanto son los tomados en cuenta para el análisis programáticos. Estos aspectos pueden ser medibles.

Cuando se analiza un espacio arquitectónico se encuentran tres dimensiones básicas que se convertirán en longitudes, superficies y volúmenes. Son las siguientes:

- a) Dimensión distributiva de los espacios: dimensión espacial para que el hombre se mueva. Superficie en el piso para que el hombre habitador pueda transitar.
 - b) Capacidad para relacionarse y utilizar el mobiliario adecuado, esto significa que el mobiliario debe tener dimensiones antropométricas y ergonómicas correctamente adaptadas al usuario.
 - c) Dimensión del mobiliario. El espacio que el mobiliario pueda utilizar en el piso.
- (Villagrán J, 1981)

2.6.3 Habilidad Biológica y Psicológica

Los aspectos básicos para el correcto funcionamiento de los aspectos biológicos y psicológicos, son los siguientes: utilidad, estabilidad y belleza, las cuales le proporciona al hombre habitador la comodidad, seguridad y deleite necesario para su comodidad y correcto desarrollo de sus actividades. El siguiente diagrama muestra las necesidades que deben ser cubiertas para que un espacio pueda tener la cualidad de habitabilidad psicológica y biológica.

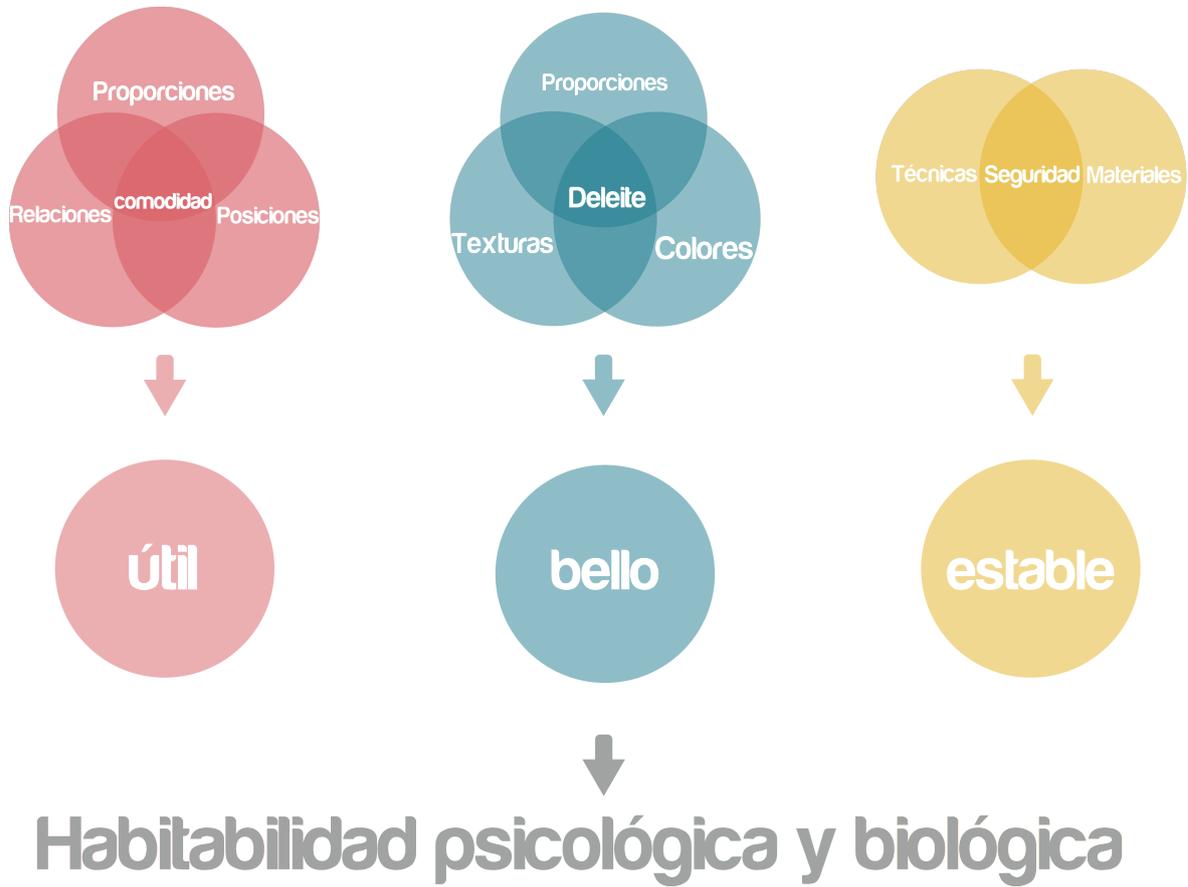


Ilustración 1 Esquema de requerimientos para la habitabilidad Psicológica y Biológica. De "Introducción a una morfología arquitectónica", Villagrán, J.

2.7 Requerimientos mínimos de habitabilidad para el estado de Querétaro

Actualmente existe el “Reglamento de construcción para el municipio de Querétaro”, en el cual se estipulan las normas que deben ser cumplidas por aquellos que se dedican a la construcción de espacios arquitectónicos.

En él, existen requerimientos de habitabilidad, los cuales señalan las medidas mínimas que cada habitación de una vivienda puede tener. (Reglamento de Construcción para el Estado de Querétaro, 2005)

REQUERIMIENTOS MINIMOS DE HABITABILIDAD Y FUNCIONAMIENTO

TIPOLOGIA LOCAL	DIMENSIONES LIBRES MÍNIMAS			OBSERVACIONES
	Área o Índice	Lado (Metros)	Altura (Metros)	
I HABITACIÓN				
Locales, Habitables: Recamara Única o Principal	7.29 m ²	2.40	2.30	
Recamaras Adicionales y Alcoba	6.00 m ²	2.00	2.30	
Estancias	7.30 m ²	2.60	2.30	
Comedores	6.30 m ²	2.40	2.30	
Estancia-Comedores (Integrados)	13.60 m ²	2.60	2.30	
Locales Complementarios:				
Cocina	3.00 m ²	1.50	2.30	
Cocineta Integrada a Estancia-Comedor	16.60 m ²	2.00	2.30	a)
Cuarto de Lavado	1.68 m ²	1.40	2.10	
Cuartos de Aseo, Despensas y Similares	_____	_____	2.10	
Baños y Sanitarios	3.30 m ²	1.25	2.10	(b)
II SERVICIOS				
II.1 Oficinas				

Tabla 2 Requerimientos mínimos de habitabilidad y funcionamiento. De Reglamento de construcción para el municipio de Querétaro, 2005.

3. ESTADO DEL ARTE

3.1 Respuestas de diseño (Técnicas de diseño)

En el mundo del diseño industrial, se han desarrollados diversas técnicas para el desarrollo de mobiliario hecho exclusivamente para espacios reducidos. A continuación se especifican las principales técnicas de diseño empleadas en el mundo y algunos ejemplos de las mismas:

1. Modulares, estructurales: los ejemplos más claros en ésta técnica son los paneles divisores de espacios, en especial los que constan de un módulo pequeño y se unen o ensamblan con otro módulo hasta llegar al tamaño requerido del panel. También es común que ésta técnica se analice durante la planeación espacial y de construcción de la vivienda y no después ya que muchas veces el usuario demanda objetos hechos a medida para que encajen perfectamente en la vivienda. (Hudson, 2010, p. 16)



Ilustración 2, Kitchen a la Carte. De "Design for Small Spaces" Hudson, 2010.

2. Compactos: Muchas veces llega a confundirse el concepto de “compacto” con el de “multifuncional” o “multiusos”, la diferencia esencial es que al diseñar un objeto compacto se debe buscar que éste utilice por ejemplo el menor espacio posible dentro de su entorno, y al mismo tiempo la menor cantidad de material que sea posible. Un ejemplo muy claro son las televisiones; su función sigue siendo la misma, solamente han evolucionado los materiales y tecnologías para su fabricación, respondiendo a la problemática de falta de espacio. (Ídem, p.46)



Ilustración 3 Cavinet, Pivot. De “Design For Small Spaces”, Hudson, 2010.

3. Multifuncionales: los multifuncionales son objetos con dos o más funciones, ésta es una opción que responde directamente a la falta de espacio, pues permite realizar dos actividades o más con sólo un objeto, uno de los factores que determinan las funciones de estos objetos es que éstas deben estar directamente relacionadas, es por eso que no se ven lavadoras-cafeteras, o impresoras-parrilla, sino lavadoras-secadoras e impresoras con escáner por ejemplo. (Ídem, p.176)



Ilustración 4 Mirror/ Ironing Board. De “Design For Small Spaces”, Hudson, 2010.

4. Flexibles: aunque dentro de ésta categoría se encuentran los objetos que cuentan con materiales flexibles como la tela y cauchos, también se encuentran (y en su mayoría) otros materiales que no lo son, sin embargo, tienen la capacidad de armarse y desarmarse fácilmente, de girar alguna de sus partes, esto en especial

para su fácil almacenamiento o con la finalidad de darle otro uso. Recurrir a ésta técnica puede dar como resultado elevar el costo del producto pues muchas veces implica un proceso de diseño mucho más elaborado o la utilización de mecanismos o tecnologías. (Ídem, p.84)



Ilustración 5 Foldaway Office. De "Design For Small Spaces", Hudson, 2010.

5. Ilusión, apariencia: ésta tendencia está directamente relacionada con el diseño de interiores ya que se utiliza la iluminación, los colores y materiales para dar la ilusión de un espacio mas grande o para resaltar o quitarle importancia a determinados espacios dentro de la vivienda. Los materiales mas utilizados son el vidrio, cristal, acrílico, cromados y espejos. (Ídem, p.148)



Ilustración 6 Low Table. De Design For Small Spaces", Hudson, 2010.

3.2 Productos existentes en tiendas (Querétaro)

De acuerdo al nivel socio-económico de los habitantes de las viviendas de interés social, las tiendas a las que estas personas tienen comúnmente acceso en México son: “Viana”, “Hermanos Vázquez”, “Elektra” y “Coppel”. Se realizó una investigación de campo donde se analizaron los siguientes puntos:

1. Variedad
2. Precios
3. Calidad de los productos

Los resultados fueron los siguientes:

La variedad de productos específicamente en el área de la cocina son: cocinetas, estufas, alacenas, muebles para garrafón de agua, islas de cocina, campanas y antecomedores. Los materiales que predominan en estos productos son: MDF, chapa de madera, tubular de acero, alambón, madera, azulejo, aglomerado de madera y acabados con apariencia de acero inoxidable, melamina y chapa de madera. Los precios van desde ochocientos pesos mexicanos que cuesta una base para garrafón hasta los treinta mil pesos que es lo que cuesta una cocina integral de madera. (2012)

Además, esto sirvió para establecer un rango de costos máximos y mínimos que el diseño final puede tener.



Ilustración 9 Columpio para garrafón. \$ 800- \$2,500



Ilustración 8 Mesa de trabajo. \$ 3,000-\$5,000



Ilustración 7 Cocina Integral. \$ 8,000- \$ 30,000

4. Metodología

4.1 Usuario

Las constructoras de viviendas de interés social en Querétaro dirigen su plan de mercadotecnia principalmente hacia jóvenes de entre 25 y 30 años ya que éstos son los que mayormente adquieren este tipo de vivienda.

Para definir el usuario meta, así como para conocer cual es su perfil, se entrevistó a Sandra Pérez Mateo, quien funge como directora del área de mercadotecnia en la constructora “Casas Geo” en Querétaro, quien comentó que dicha constructora dirige su plan de mercadotecnia principalmente hacia jóvenes de entre 25 y 30 años ya que éstos son los que mayormente adquieren este tipo de vivienda.

Se trata de hombres y mujeres en edad productiva que buscan adquirir una casa ya sea para establecerse con su pareja, formar una nueva familia o simplemente para independizarse de sus padres; aprovechando las facilidades que un trabajo les ofrece y con pagos mensuales que se extienden desde los 5 hasta los 30 años.

Las principales características de estos usuarios de acuerdo con Susana García son las siguientes:

2012 actividades que realiza un joven promedio de entre 25 y 30 años en México



medios de comunicación / redes sociales
8 de cada 10 tiene celular y utiliza alguna red social como facebook y twitter

consumo de cigarro
30% consumen cigarro periódicamente

género
53% son mujeres y 47% son hombres

profesiones mas comunes
Contaduría, ciencias administrativas, derecho, Ing en computación e informatica, formación docente en educación primaria

licencia para conducir
7 de cada 10 cuentan con licencia

deportes que practica
natación, yoga, box, ciclismo, correr, futbol

salario quincenal
oscila entre los 3 mil y 7 mil pesos

Ilustración 10 Características principales del mercado meta. (Casas Geo, 2012)

4.2 Investigación cuantitativa y cualitativa

Teniendo conocimiento de los antecedentes de las viviendas de interés social en el mundo y en México, del mobiliario con sentido social, la situación actual de la vivienda de interés social en este país, así como el estudio del mercado meta, se comenzó la investigación de campo, la cual se dividió en dos etapas:

1. Investigación cuantitativa: La cual consistió en la aplicación de encuestas, para de esta manera poder obtener datos duros, cifras y estadísticas que nos pudieran dar un primer acercamiento a nuestro usuario, para conocer sus necesidades de espacio y capacidad económica.
2. Investigación cualitativa: Después del primer acercamiento que proporcionó la investigación cuantitativa, el siguiente paso fue investigar características del usuario las cuales no se pueden cuantificar, tales como su modo de vida, las actividades que suele realizar, y conocer en que habitación del inmueble tiene más problemas de espacio, etc.

4.2.1 Investigación Cuantitativa

En esta fase de la investigación de campo, primero se definió el “universo” el cual fueron las casas de interés social en la Ciudad de Querétaro. Posteriormente se eligió nuestra “población”, para la cual se seleccionó al fraccionamiento “Los Olivos” en la ciudad de Santiago de Querétaro, cuyas viviendas cubren los criterios que una vivienda necesita tener para ser considerada “Vivienda de Interés Social” en México. Por último, la muestra, con un nivel de confiabilidad del 96 % fue de 45 viviendas.

Dentro de la investigación fue de suma importancia conocer cuatro puntos principales:

- Si los usuarios conocían o estaban familiarizados con los muebles multifuncionales.
- En qué área de su casa se presentan más problemas de espacio.

5.- ¿ Cuánto estaría dispuesto a pagar por un mueble que le ayude a optimizar el espacio en esta habitación? (pesos)

De 1000 a 2500

de 2500 a 4000

de 4000 a 5500

de 5500 a 7000

6.- Si existiera un objeto que le ayudara a solucionar sus problemas de espacio y se adecuara a su presupuesto ¿lo compraría?

Si

No

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

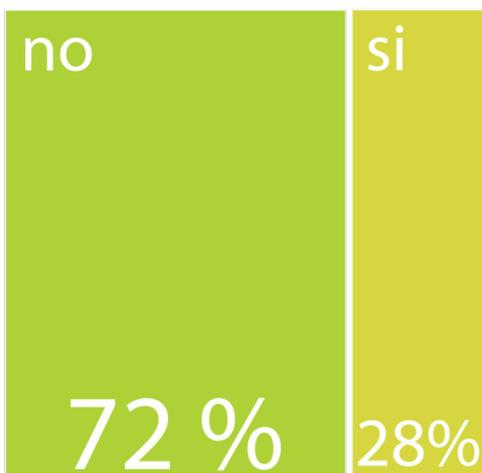


Ilustración 13 Resultados de la pregunta: ¿Conoce el mobiliario multifuncional?

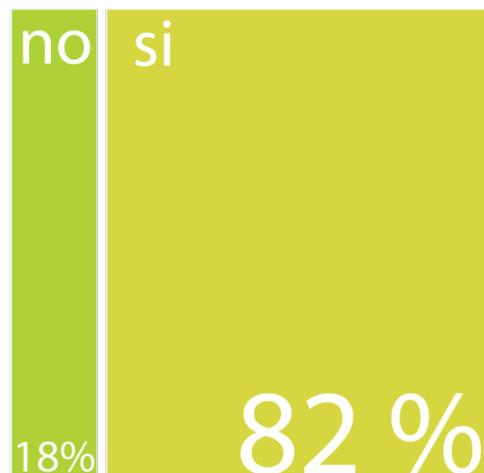
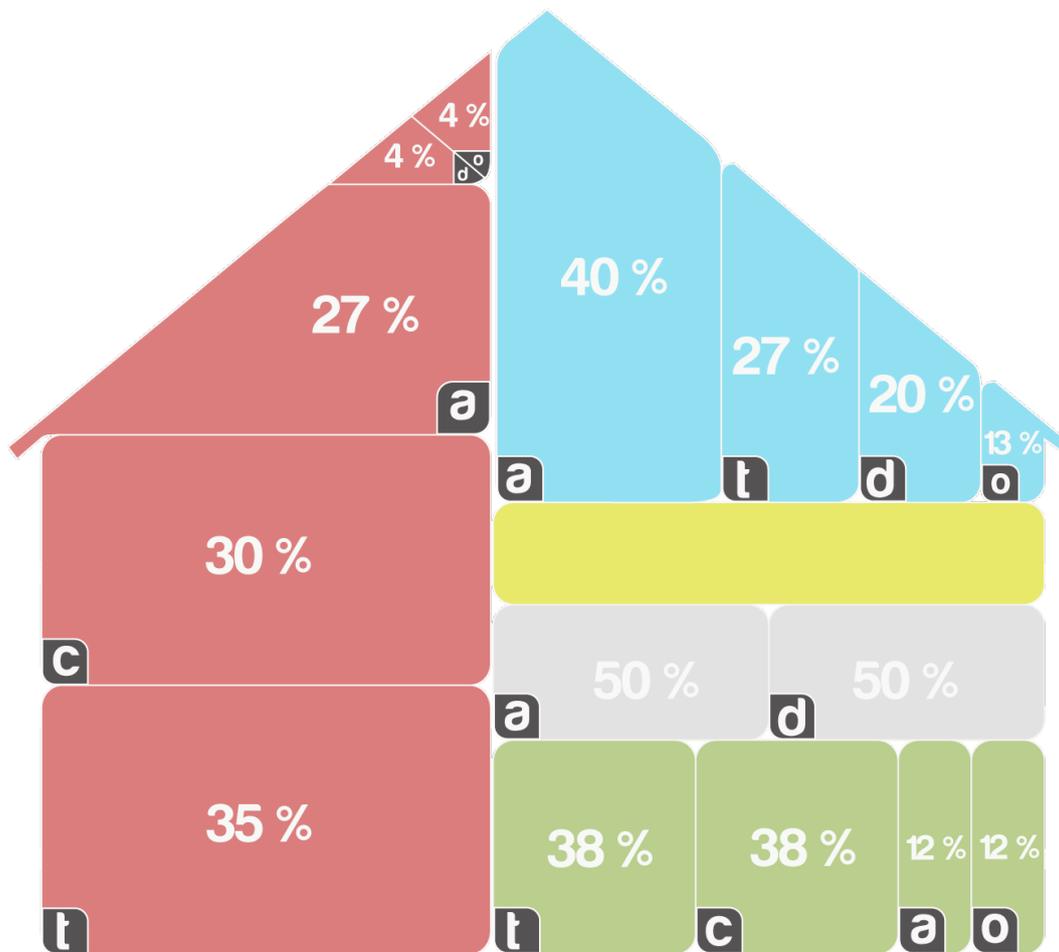


Ilustración 12 Resultados de la pregunta: ¿ Cree que la falta de espacio en las casas afecta la calidad de vida de sus habitantes?



- Cocina 40%
 - Recámara 20%
 - Sala-Comedor 16%
 - Baño 14%
 - Otro 10%
- a** Almacenar
 - t** Trabajar
 - c** Comer
 - d** Descansar
 - o** Ocio

Ilustración 14 Resultados de la preguntas: ¿ En que área de su casa presenta más problemas de espacio?, y Si tuviera más espacio en ésta área, ¿A qué los destinaría?



Ilustración 15 Resultados de la pregunta: ¿ Cuánto estaría dispuesto a pagar por un mueble que le ayude a optimizar el espacio en esta habitación?

Conclusiones de la investigación Cuantitativa:

1. Los usuarios no están familiarizadas con el mobiliario multifuncional.
2. La habitación donde existen más problemas de espacio es la cocina.
3. En caso de tener mayor espacio, las personas lo destinarían principalmente a almacenar cosas, trabajar y comer.
4. Los usuarios sí estarían dispuestos a comprar mobiliario multifuncional.
5. El rango de dinero el cual los usuarios estarían dispuestos a pagar por dicho mobiliario es aproximadamente de un máximo de 4000 y un mínimo de 1000 pesos. (Esto se complementa con la información que arrojo la investigación realizada en tiendas).

4.2.2 Investigación Cualitativa

Una vez concluida la investigación cuantitativa en la cual se arrojaron los primeros datos duros acerca de el usuario que vive en casas de interés social, el siguiente paso fue realizar una investigación de tipo cualitativa, ya que si bien era muy importante conocer estos primero números, la realidad es que una investigación cualitativa brinda un panorama más amplio, ya que se conocen las costumbres de los usuarios, así como su forma de vida, sus costumbres, etc. Específicamente en la cocina, cuya habitación es donde los usuarios tienen mayores problemas de espacio.

La metodología fue la siguiente:

1. Se solicitó el permiso de algunos habitantes de viviendas de interés social para poder ser grabados en video, mientras se encontraban en la cocina haciendo las actividades que suelen realizar en su vida cotidiana.
2. Posteriormente se analizaron los videos y se hizo un recuento del tiempo que pasan ahí haciendo sus actividades, y se clasificaron las actividades de acuerdo a la necesidad espacial que estuvieran llevando a cabo.

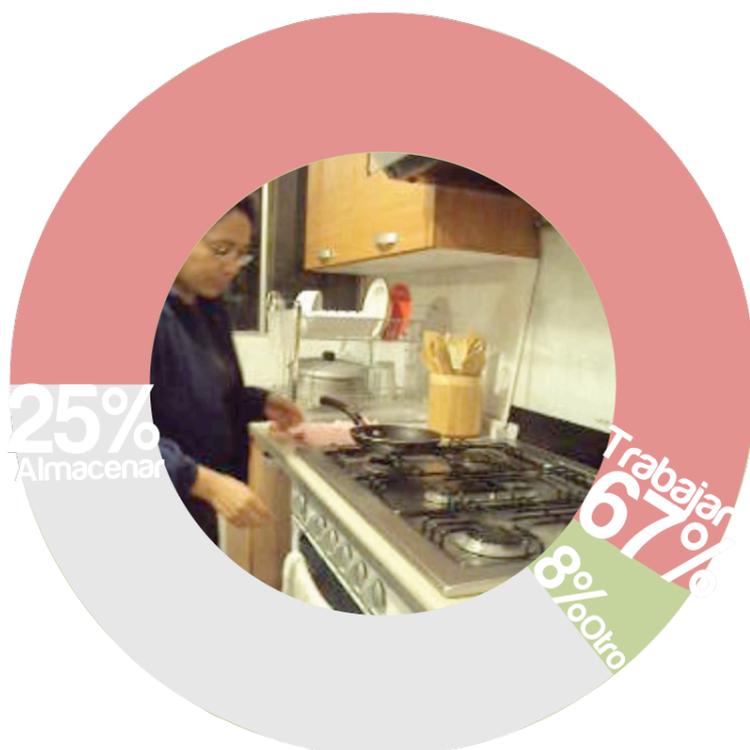
Las necesidades espaciales en las cuales se dividió el análisis son la siguientes:

Casa habitación
Necesidades
Dormir
Descansar
Comer
Asearse/Vestirse
Jugar
Trabajar

Tabla 3 Necesidades espaciales del hombre. De "Arquitectura Habitacional", Plazola Cisneros, A.

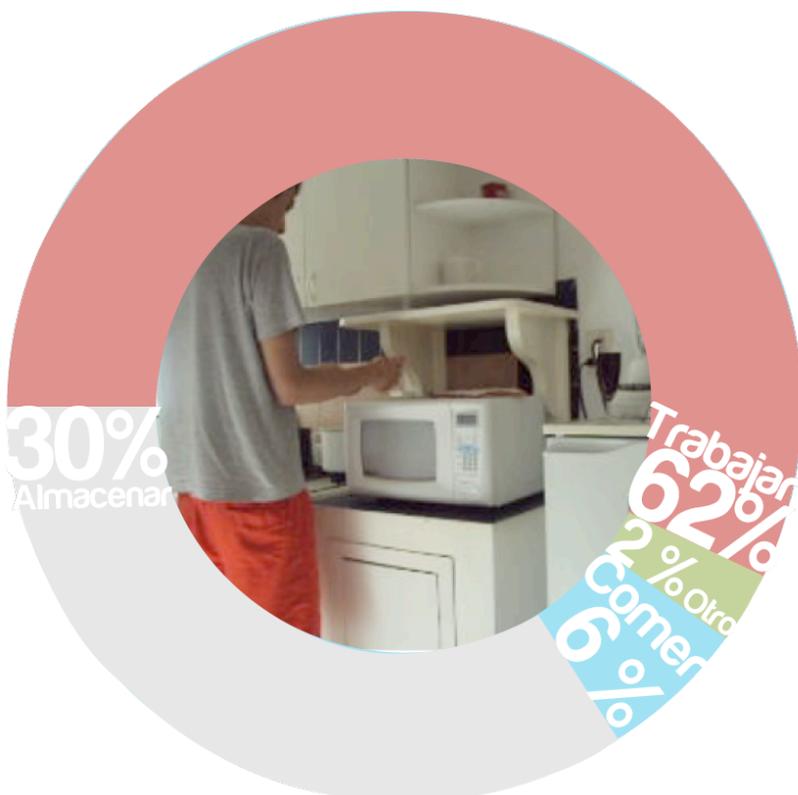
A continuación se muestran las infografías con los resultados.

Mujer
50 años
Casada



Total: 246 segundos
 ■ Trabajar: 164 segundos
 ■ Almacenar: 61 segundos
 ■ Otro: 14 segundos

Hombre
23 años
Soltero



Total: 751 segundos
 ■ Trabajar: 462 segundos
 ■ Comer: 45 segundos
 ■ Almacenar: 225 segundos
 ■ Otro: 15 segundos

Ilustración 16 Gráfico en el que se ilustra el tiempo que pasan los usuarios en la cocina y a que lo dedican.

Los resultados de la investigación cualitativa fueron los siguientes:

1. Los usuarios necesitan superficies para trabajar (cortar, rebanar, preparar, etc.), ya que no cuentan con el espacio necesario para ello, se pudo observar como improvisaban con diversas superficies, tales como el horno de microondas, la parte superior del refrigerador, etc.
2. La necesidad de almacenar diversos utensilios que se requieren para trabajar en la cocina, además de la accesibilidad a estas cosas, son un problema con los que los usuarios se enfrentan, ya que se podría ahorrar tiempo en el recorrido que constantemente hacen para alcanzar los utensilios de trabajo. Además del orden visual que representa el tener ordenado un lugar.

Todo esto se puede resumir, en que las dos principales necesidades que deben ser cubiertas por el mobiliario por diseñar son: superficies de trabajo, y lugar para almacenar cosas.

4.3 Proceso de Diseño.

4.3.1 Resumen de Requerimientos

Con las investigaciones concluidas tales como los antecedentes, investigaciones de campo para conocer las necesidades espaciales y económicas de los usuarios, así como la revisión de productos existentes, se pudo realizar un resumen de requerimientos, todos ellos relacionados con la habitabilidad en los espacios arquitectónicos. A continuación se mencionan.

1. Primero, en cuanto a los aspectos socioculturales, se deben cubrir los resultados con que arrojaron las investigaciones cualitativas y cuantitativas tales como:
 - a) La habitación donde existen más problemas de espacio es la cocina, por lo que el mobiliario por diseñar se debe enfocar a esta habitación.

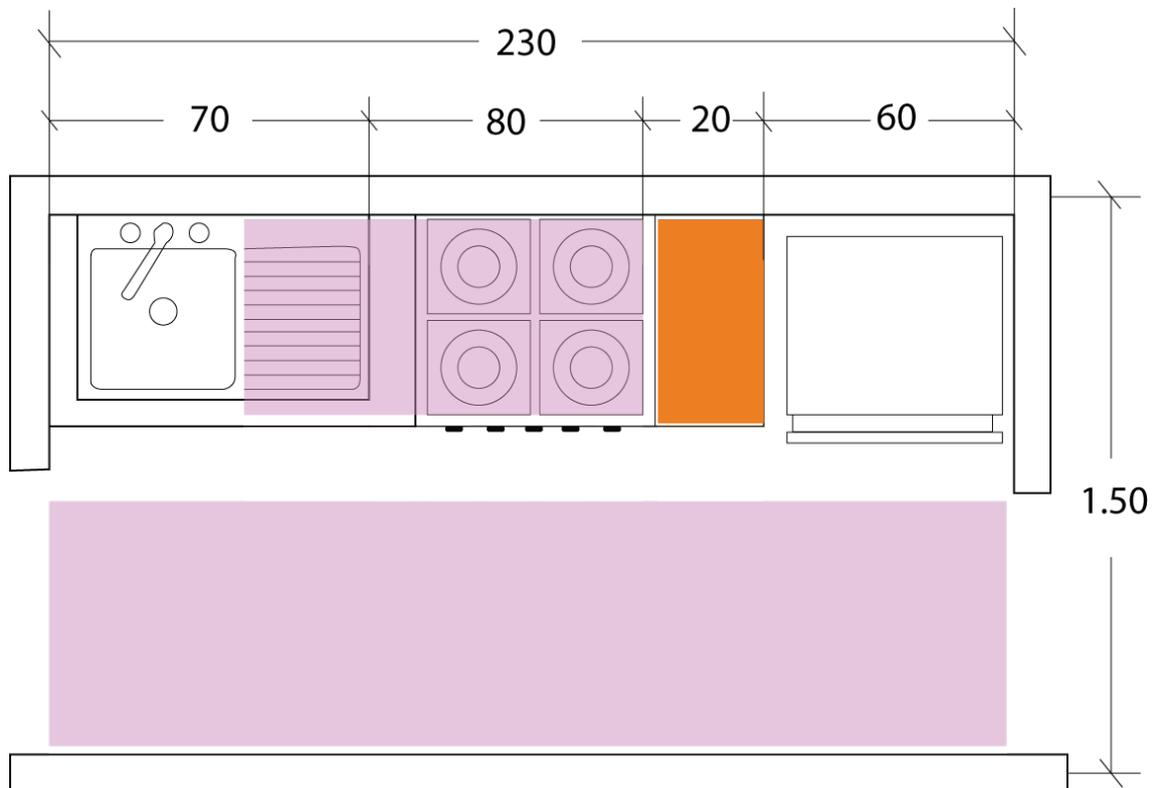
- b) El rango aproximado de dinero que los usuarios estaría dispuestos a pagar por el mobiliario, oscila entre un máximo de 4000 y un mínimo de 1000 pesos. (Esto se complementa con la información que arroja la investigación realizada en tiendas que más adelante se explica). Esto quiere decir que el mobiliario no debe rebasar esta cantidad de dinero.
 - c) Los usuarios necesitan superficies para trabajar, por lo que el mobiliario debe contar con una superficie de trabajo.
 - d) Las necesidades de almacenar utensilios de trabajo para la cocina y de la accesibilidad a dichos utensilios deben ser cubiertas.
2. En segundo lugar, la habitabilidad física debe ser cubierta. Para esto se tomaron en cuenta las siguientes tres características:
- a) Dimensión distributiva de los espacios, es decir, la dimensión para que el usuario se mueva. Por lo que el mueble debe ocupar el menor espacio posible en el suelo, para que el usuario pueda transitar con mayor facilidad.
 - b) Capacidad para relacionarse y utilizar el mobiliario adecuado, esto significa que el mobiliario debe tener las medidas antropométricas y ergonómicas adecuadas.
 - c) Dimensión del mobiliario, esto significa que el volumen del mobiliario debe adaptarse al espacio, en este caso, entre más pequeño sea el volumen mejor.
3. Habitabilidad psicológica y biológica. Para esto se deben cumplir tres puntos
- a) Debe brindar comodidad, es decir, se debe adaptar ergonómica y antropométricamente al usuario.
 - b) Debe brindar seguridad, es decir, con los materiales, acabados etc., deberá proporcionar seguridad al usuario.
 - c) Debe brindar deleite, los colores y acabados de los materiales, deben adaptarse al usuario.

4.3.2 Definición de requerimientos espaciales en la cocina

La siguiente tarea fue realizar un plano, el cual graficará las áreas disponibles en la cocina. En el se muestran tres diferentes vistas, lateral, frontal y en planta, con medidas mínimas de habitabilidad (anterior mente mencionadas). De esta manera se realizó un análisis del espacio disponible, el cual se dividió en dos partes:

1. Espacios disponibles por lapsos cortos de tiempo.
2. Espacios disponibles permanentemente.

A continuación gráficos del análisis.



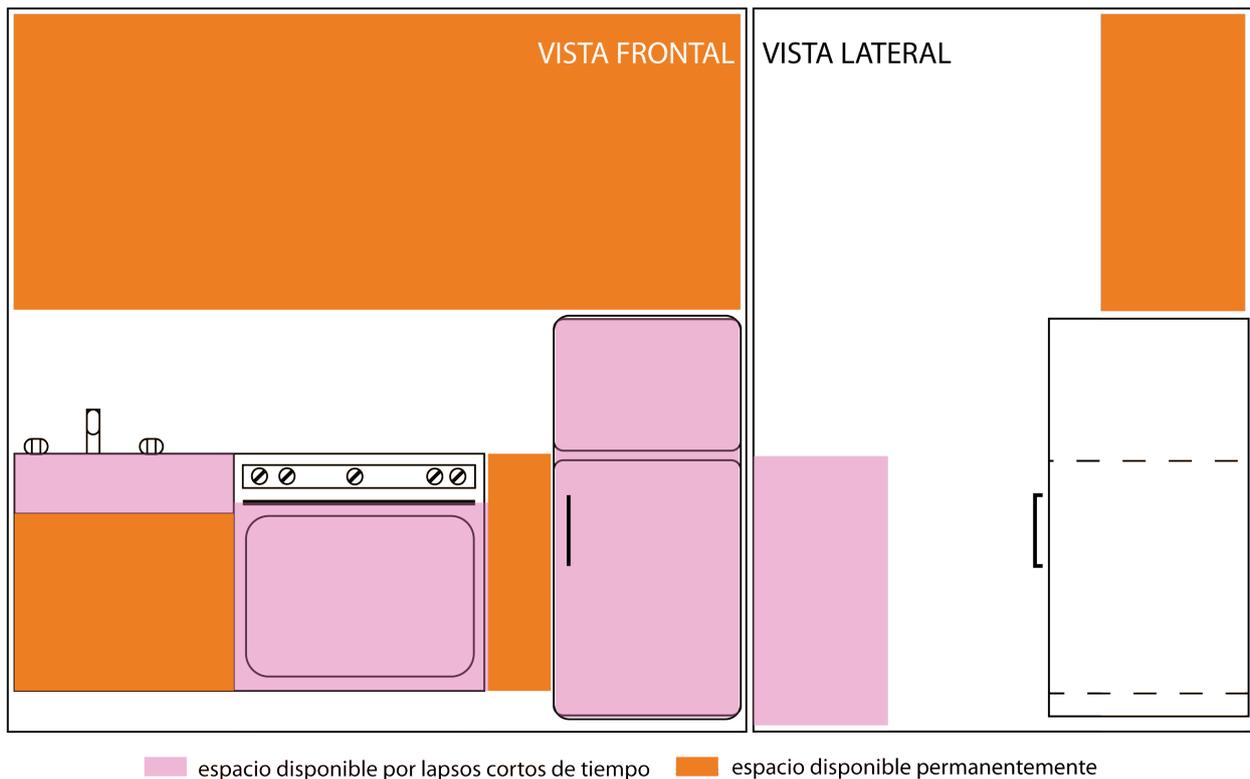


Ilustración 17 Diagrama de espacio disponible permanente o temporalmente

De esta manera, se tuvo un idea del espacio físico que el mobiliario por diseñar puede utilizar para comenzar la fase de bocetaje.

4.3.3 Inspiración y conceptualización

Al diseñar el mueble multifuncional se buscó siempre crear un objeto que se pudiera transformar para así adaptarse a las necesidades del usuario y poder abarcar un mayor número de clientes, sin dejar de lado nuestros requerimientos básicos de habitabilidad enunciados anteriormente, tomando siempre en cuenta las conclusiones arrojadas de la investigación, el mueble debía cumplir con: tener espacio para almacenar y una superficie de trabajo.

4.3.4 Biomimesis

Durante el proceso conceptual y de diseño se tomo en cuenta la biomimesis, ciencia que estudia a la naturaleza como fuente inspiradora de soluciones a problemas humanos (Castro N, 2012). Se observaron distintos organismos en la naturaleza, analizando su forma y función, además de su comportamiento dentro de su entorno y la forma de organizarse y relacionarse con otras especies.



Ilustración 18 Principales inspiraciones

La oruga, el girasol, los cactus y el bambú fueron las principales fuentes de inspiración a la hora de empezar a diseñar el mueble, no tan solo en forma sino también en función y en la manera de relacionarse con otras especies que habitan su entorno.

Después de analizar cada organismo se destacaron las características más importantes de cada uno, para después encontrar un balance y poder aplicarlas al mueble. A continuación se especifican.

- Oruga: movimiento/compacto/ modular /flexibilidad
- Girasol: colorido/ estético /inteligente/modular/movimiento
- Cactus: resistente/protección /organización/ ahorro de material /aprovechamiento máximo de recursos
- Bambú: verticalidad/ modular/ resistencia/flexibilidad

Así surgieron formas básicas y mecanismos simples, que después serían de gran ayuda al momento de diseñar objetos concretos.

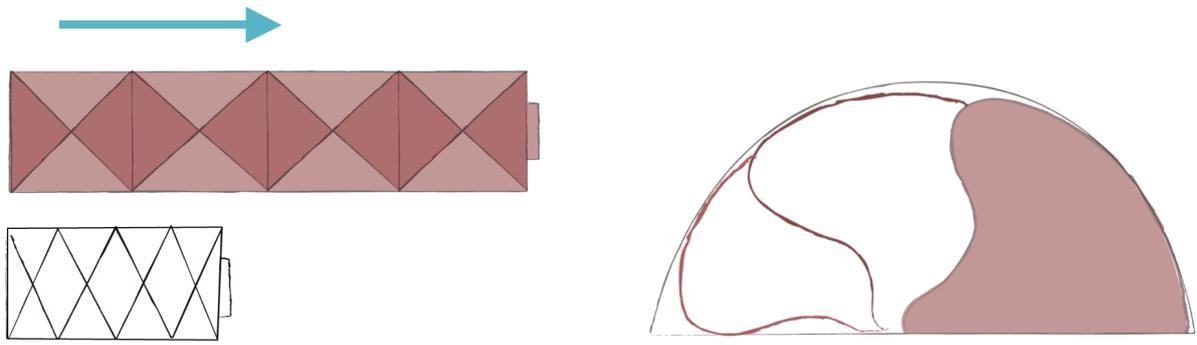


Ilustración 19 Desarrollo de mecanismos simples

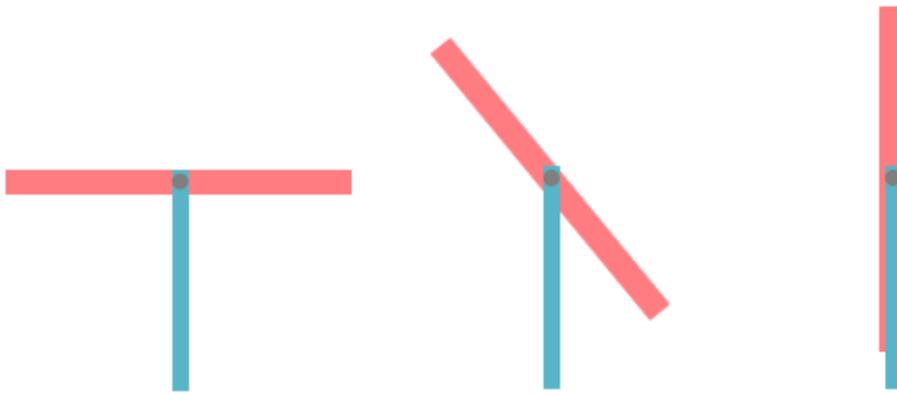


Ilustración 20 Idea básica de mesa plegable 1

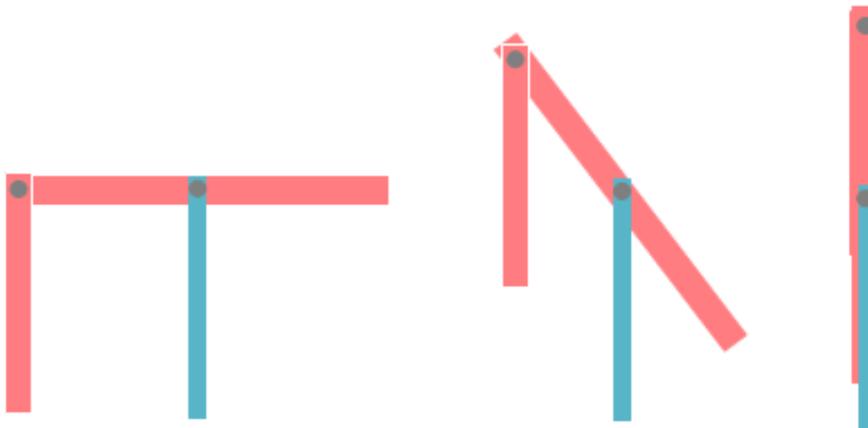


Ilustración 21 Idea básica de mesa plegable 2

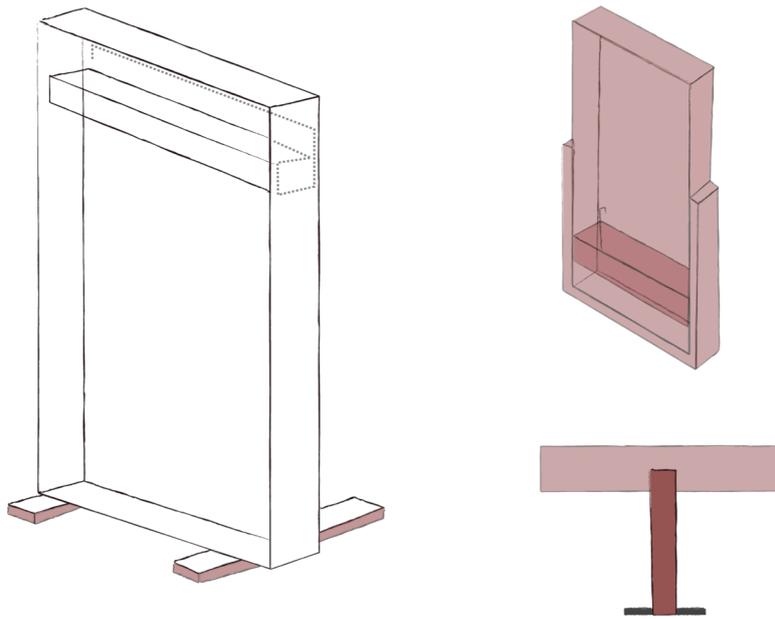


Ilustración 22 Desarrollo de conceptos multiusos

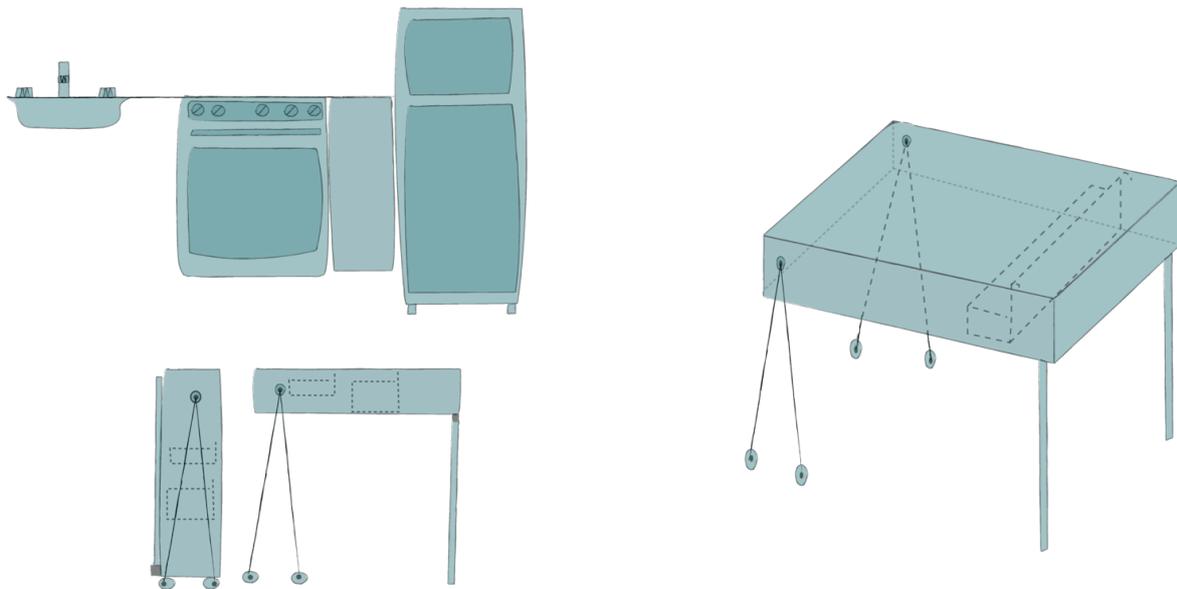
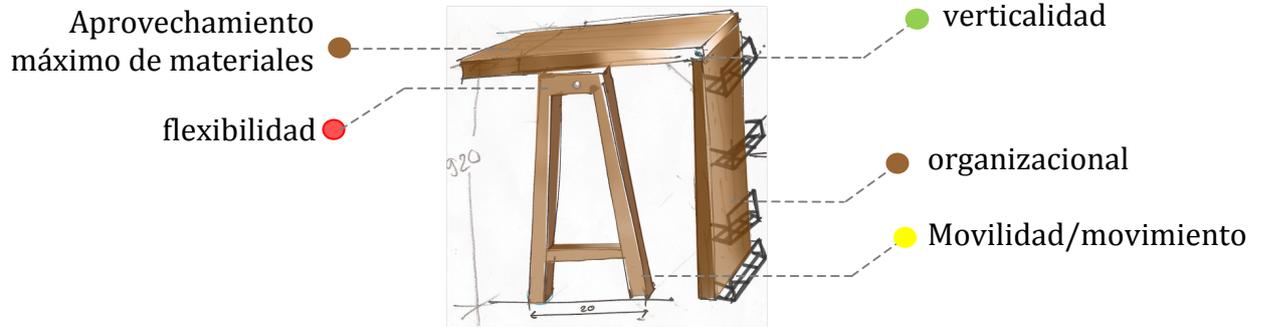


Ilustración 23 Desarrollo de conceptos para áreas específicas de la cocina

4.3.5 Propuestas principales

● cactus ● oruga ● girasol ● bambú



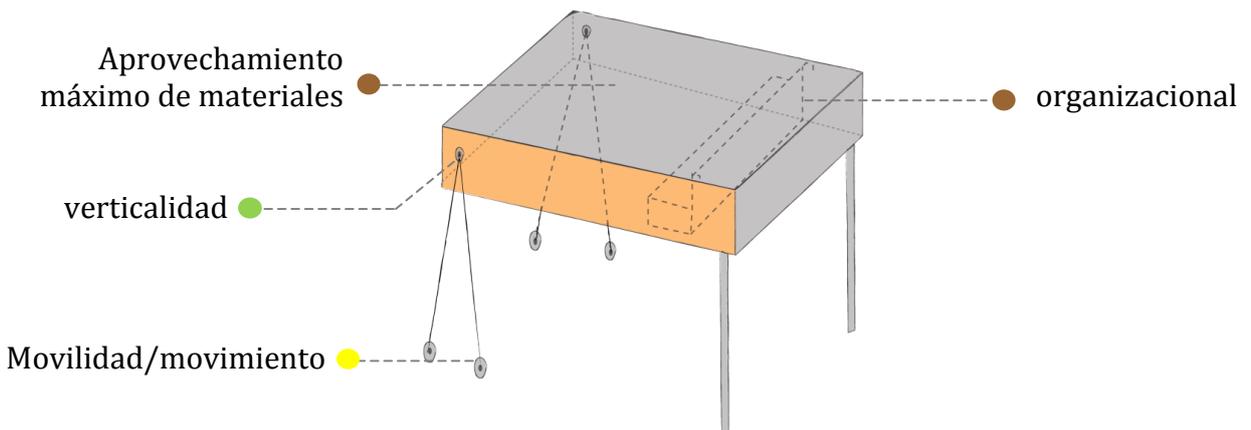
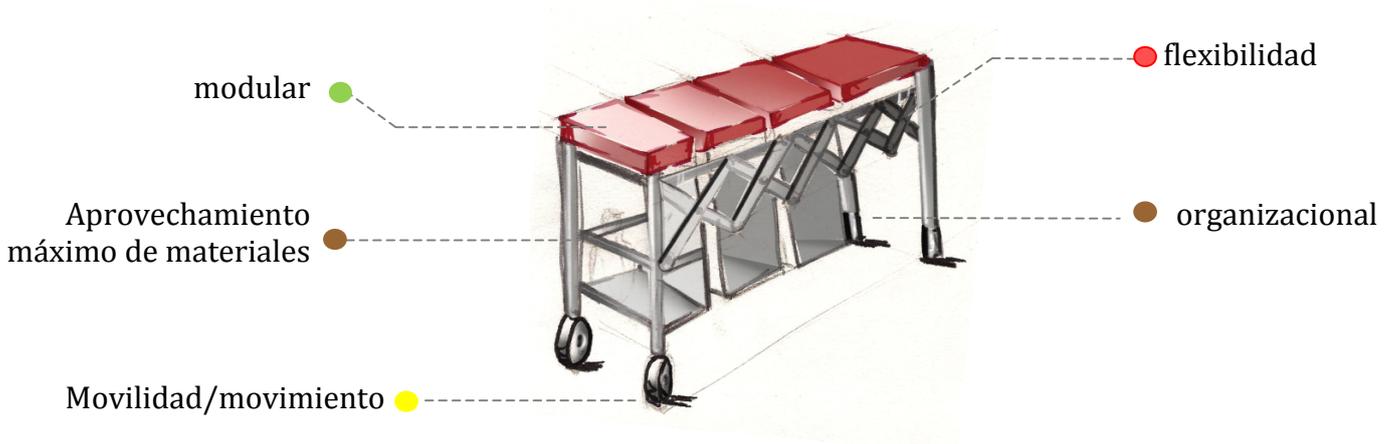


Ilustración 24 Propuestas finales de diseño.

Estas son las principales propuestas de diseño en cuanto a función y espacialidad. A continuación se muestra una evaluación de las mismas, en base a las propiedades que se consideraron mas importantes como características del mueble.

4.3.6 Elección de diseño

Las cinco propuestas fueron sometidas a una evaluación que consistió en los siguientes rubros: manufactura, cantidad de materiales, costo, mecanismos, adaptabilidad a espacios, portabilidad, seguridad, limpieza, armado, capacidad de almacén, superficie de trabajo, dimensión distributiva interna de los espacios (superficie en piso) y lenguaje.

Los criterios de evaluación fueron los siguientes: la calificación más alta posible fue de cinco puntos y la calificación más baja un punto. Siendo cinco puntos excelente y un punto equivalente a malo, así la propuesta que obtuvo una mejor puntuación fue la número dos, con cincuenta puntos de los sesenta y cinco posibles.

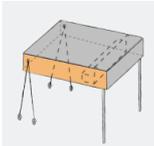
					
manufactura	●●●●	●●●●	●●	●●●	●●
cantidad de materiales	●●●●	●●●●	●●	●●●●	●●●
costo	●●●●	●●●●	●●	●●●●	●●●
mecanismos	●●●	●●●●	●	●●●●	●●●
adaptabilidad a espacios	●●●●	●●●●●	●●●	●●●	●●
portabilidad	●●●	●●●●	●●●●	●●	●●●
seguridad	●●	●●●	●●●	●●●●	●●●
limpieza	●●●	●●●	●●	●●●●●	●●●
fácil de armar	●●	●●●●	●	●●●	●●
capacidad de almacenaje	●●●	●●●	●●●●	●●●●	●●●●●
superficie de trabajo	●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
dimensión distributiva interna de los espacios (superficie en piso)	●●●●●	●●●●●	●●●	●●●	●●●
lenguaje	●●	●●	●●	●●	●●
TOTALES	42	50	34	47	39

Tabla 4 Evaluación de propuestas

Como se observa en la tabla comparativa el lenguaje formal, es decir, que el objeto diga al usuario su función básica, sino en todas las propuestas, el lenguaje es acerca de cómo se comunica el mueble, éste debe transmitir solo con verlo a donde pertenece (la cocina en este caso), para qué sirve y cómo se usa, a partir de esta etapa se comenzó a trabajar en especial en ésta área del diseño.

4.4 Concepto

El concepto elegido consiste en una mesa giratoria, la cual sirve para almacenar y trabajar. Cuenta con las medidas necesarias para una superficie de trabajo, y lugar para almacenar utensilios de cocina que sirven principalmente para cocinar, tales como platos, cubiertos, vasos, entre otros.

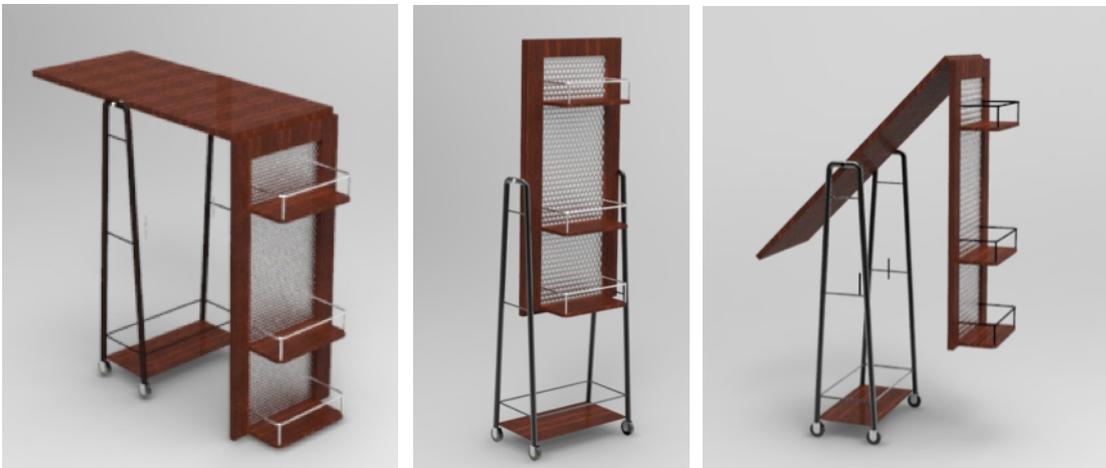


Ilustración 25 Concepto principal

El hecho de que la superficie pueda girar noventa grados, es que para cuando no sea usada, utilice sólo el espacio su estructura en el piso, el cual al ser mínimo, aporta área para que el usuario transite sin mucha dificultad, lo cual contribuye a una de las características cuantificables de la habitabilidad: la dimensión distributiva de los espacios.

Una vez que la superficie haya sido girada, no pierde su capacidad de almacenamiento. Además de que en la parte inferior de la estructura, cuenta con cuatro ruedas giratorias, las cuales dan la facilidad de adaptar el mueble al espacio que al usuario mejor le convenga. Así como la posibilidad de dejarlo estático, ya que dos de las ruedas cuentan con un freno.

Otra característica, es que el mueble puede ser ensamblado por el usuario en su casa sin necesidad de contar con herramienta ya que sería vendida con una llave *Allen*. Lo que al mismo tiempo facilita a los distribuidores, su transporte y almacenaje.

4.1 Realización de modelo a escala

Una vez elegido el concepto principal del diseño, se prosiguió a realizar un primer modelo a escala, el cual brindaría una idea más amplia en cuanto al funcionamiento real del mueble.

Debido al concepto, lo primero en explorar fueron los siguientes puntos:

1. El punto de equilibrio, el cual permitiera al usuario poder manipular el mueble fácilmente, sin que el peso afecte al usuario, ni la estabilidad del mismo.
2. El mecanismo podría ser utilizado para manipular la velocidad de caída de la superficie de trabajo, así como fijar la misma en una posición.



Ilustración 26 Modelo a escala del prototipo hecho de lámina de metal

Las conclusiones fueron las siguientes:

1. La primer conclusión fue que el punto óptimo para colocar el centro de gravedad de la superficie giratoria se encuentra en el primer tercio de la superficie.
2. El lado más largo de la superficie de trabajo debe quedar libre, para facilitar la palanca que se necesita para levantar el peso de los soportes y los lugares de almacenamiento.
3. El mecanismo tenía que controlar la velocidad de caída y detener al mueble en cualquiera de las dos posiciones posibles, vertical u horizontal.

4.2 Realización de modelo a escala real

Si bien el primer modelo a escala brindó una mejor idea de como podría funcionar el diseño en la realidad, lo cierto es que aún faltaban muchos detalles que no se sabrían hasta que se realizará un modelo a escala real. Por que lo que se plantearon nuevos objetivos, los cuales consistieron en lo siguiente:

1. Realizar un modelo escala 1:1.
2. Una vez realizado el modelo a escala, se tendrían que verificar los siguientes puntos:
 - a) Comprobar que el centro de gravedad ubicado a dos tercios de la parte más larga de la superficie de trabajo, reduce el esfuerzo para levantar y girar la superficie giratoria.
 - b) Localizar los puntos en el modelo, donde se pueden colocar estructuras para el soporte del mismo.
 - c) Verificar en una cocina de una vivienda de interés social, como es que funciona el modelo y revisar mejorables.



Ilustración 27 Modelo a escala real hecho de cartón

Se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. La superficie giratoria, a la distancia que se encuentra el eje, ofrece una palanca que reduce considerablemente la fuerza que se necesita para levantar los soportes, mismos que soportan las canastillas de almacén.
2. El área que la superficie ocupa al girar, no permite colocar estructuras a lo largo del tubular lateral, por lo que en la parte inferior, sólo se pueden colocar estructuras a catorce centímetros de la parte más baja de la estructura. Por lo que

se decidió colocar una canastilla en la parte inferior, la cual brinde estructura y al mismo tiempo sirva de almacén para aparatos electrodomésticos o utensilios de trabajo más grandes.

3. Por último se realizaron diversas modificaciones al diseño original, debido a los mejorables encontrados en el modelo a escala real. A continuación se explican a detalle:

- a) Debido a que la superficie giratoria se encuentra muy pegada al tubular lateral, se decidió dejar un pequeño espacio para que la superficie pueda girar sin rozar en la estructura de metal.
- b) Con el fin de ahorrar material y brindar más estabilidad se decidió fabricar los tubulares metálicos estructurales en una sola pieza.

4.5 Análisis Ergonómico

Antes de definir las medidas reales del prototipo final, se tuvo que hacer un análisis ergonómico y antropométrico, para que de esta manera, exista una correcta relación entre objeto y usuario, para evitar posibles problemas de salud.

Para esto se tomó en cuenta la siguiente tabla de tallas exclusivamente de México:

Republica Mexicana

Región	Hombres	Mujeres
Noroeste: Baja California Norte y sur, Sonora, Sinaloa y San Luis Potosí.	1.80	1.68
Norte: Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, y San Luis Potosí.	1.72	1.64
Noreste: Nuevo León, Tamaulipas.	1.72	1.64
Centro-Occidente: Jalisco, Guanajuato, Aguascalientes, Michoacán y Colima.	1.72	1.60
Distrito Federal.	1.80	1.68
	1.60	1.56
Centro-Este: Hidalgo, Querétaro, Puebla, Morelos, Tlaxcala, Estado de México.	1.68	1.52
Sur: Guerrero, Oaxaca, Chiapas.	1.62	1.48
Oriente: Veracruz, Tabasco.	1.60	1.48
Península de Yucatán.	1.60	1.58

Tabla 5 Tallas por estados de la Republica Mexicana. De "Arquitectura Habitacional", Plazola Cisneros, A., 2001, p. 30

Debido a que la investigación cualitativa y cuantitativa se realizó en la ciudad de Santiago de Querétaro, se utilizaron las medidas correspondiente al Estado. A continuación, se hace un análisis de las medidas ideales del mueble acuerdo a las distintas posiciones que toma el mismo.

1. La primer posición es la de almacén, es decir, cuando la mesa no está en uso. Como la mesa se encuentra totalmente vertical, para bajarla a la posición de uso, se debe tomar de la parte más alta. Por lo que esa altura, no debía rebasar el alcance máximo vertical promedio para las tallas 1.52 en mujeres, y 1.68 en hombres. Como se observa, la máxima altura del mueble no alcanza ni en hombres ni en mujeres la máxima.

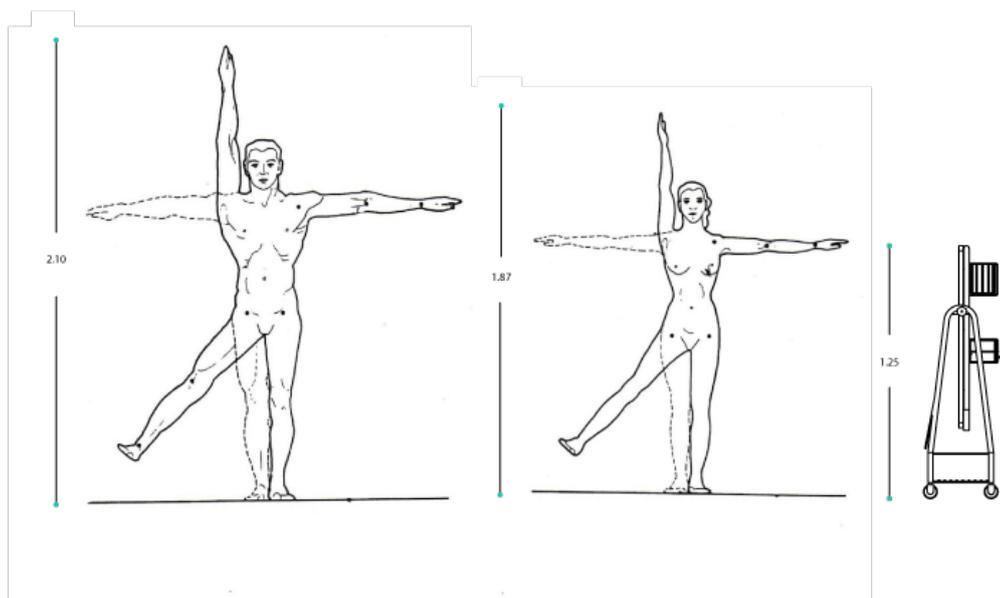


Ilustración 28 Altura máxima del mueble. Ídem, p. 45

2. La segunda posición, es la de trabajo. En la cual el usuario, trabaja sobre la superficie. El mueble está diseñado para que el usuario trabaje de pie, por lo que la altura ideal de trabajo es la del codo. Debido a que la estatura del hombre y de la mujer varía unos centímetros, el promedio de las dos alturas fue elegida como la altura del mueble.

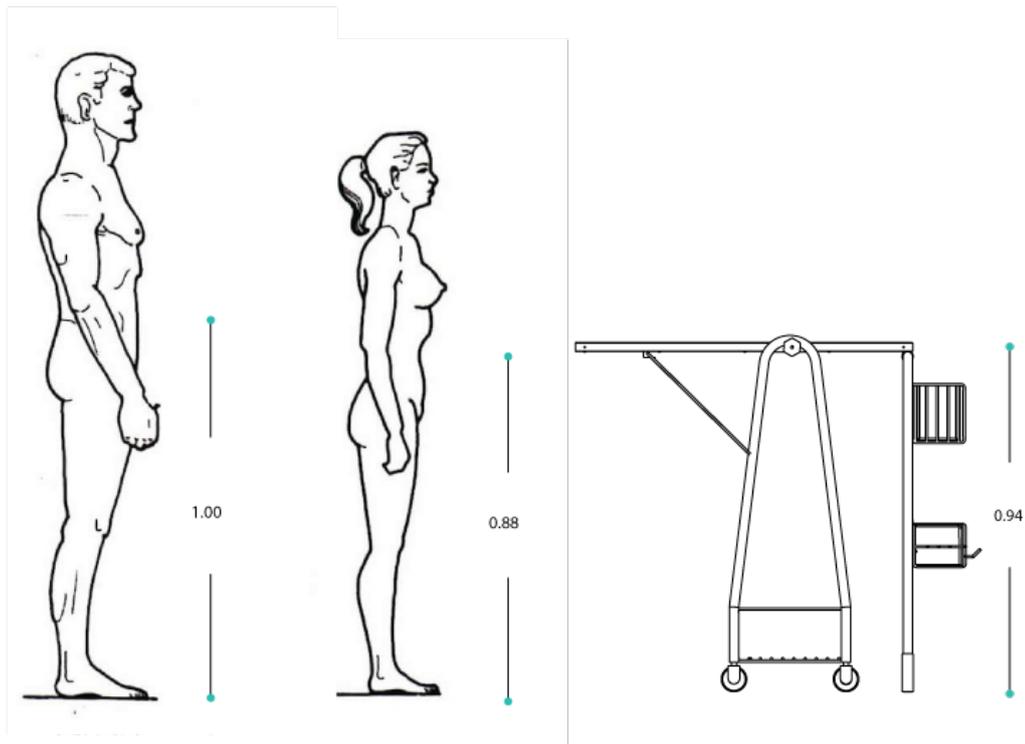


Ilustración 29 Altura de los codos. Ídem, p. 44

Por último, la tercer medida a tomar en cuenta es la del ancho de los hombros, ya que esta medida es la mínima que tendrá el ancho de la superficie de trabajo. De igual manera se promediaron las dimensiones y se eligió la medida del ancho.

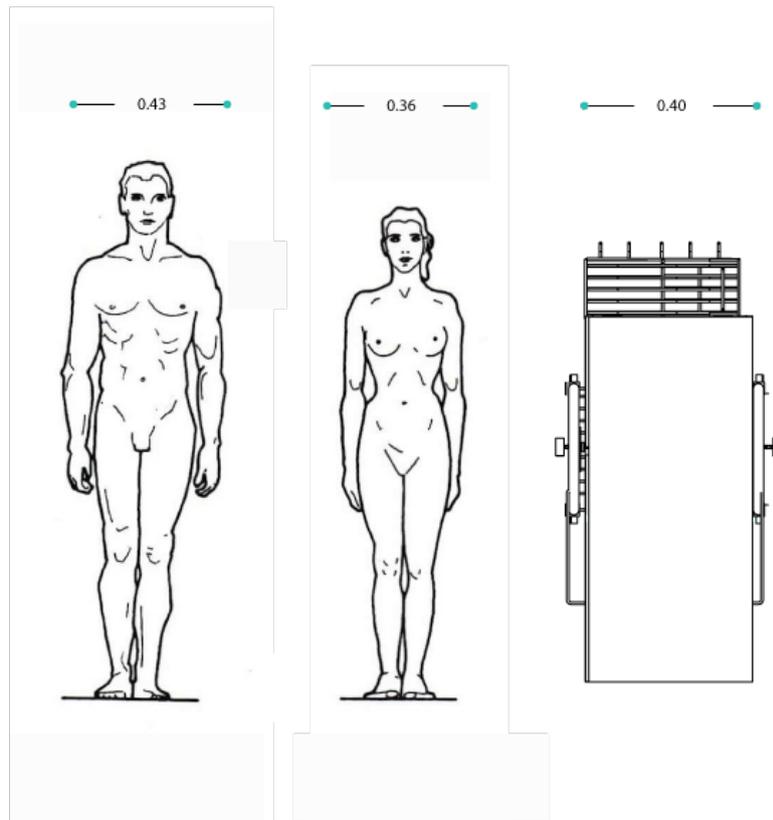


Ilustración 30 Ancho mínimo. Ídem, p. 48

4.6 Construcción del prototipo funcional

Una vez conocidas las necesidades que debe cubrir el mobiliario, así como los aspectos técnicos que surgieron al construir los modelos a escala, se procedió a fabricar un prototipo funcional, en el cual se vería reflejado todo lo que se había investigado hasta ese momento y con el cual, se harían pruebas para ver si realmente funciona.

En primer lugar, se hizo una investigación acerca de los posibles materiales que serían empleados. A continuación se explican cuales fueron usados y el por qué.

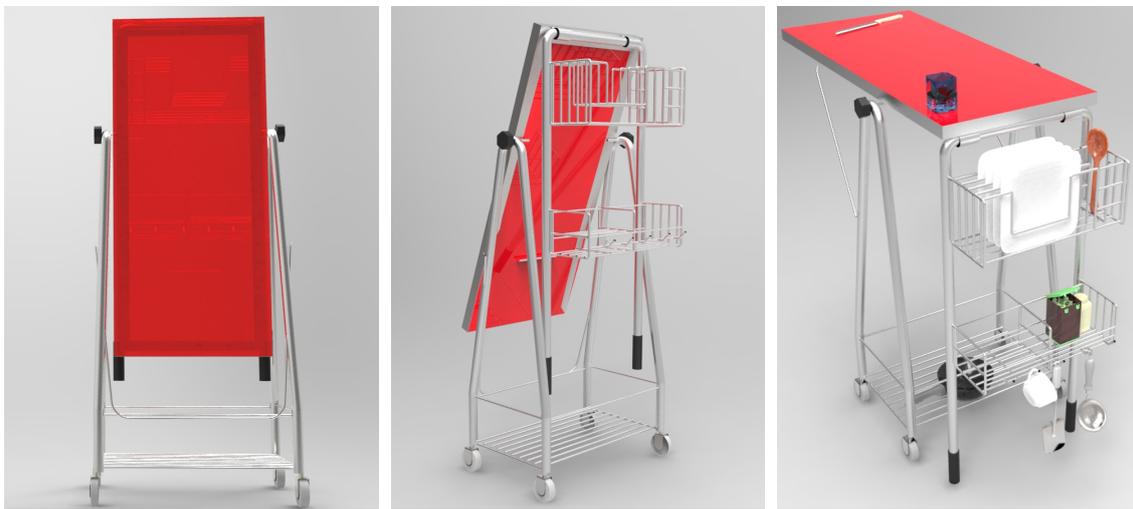


Ilustración 31 Propuesta final del mobiliario

4.6.1 Selección de materiales y colores

Selección de materiales para las canastillas

Para esto se hizo un análisis de costos, procesos, estética y funcionalidad, entre el alambro de acero al carbón y el alambro de acero inoxidable.

1. Costos: Un tramo de alambro de acero inoxidable de cinco metros tiene un costo de 500 pesos mexicanos, mientras que diez metros de alambro no excede los cien pesos.

2. Procesos: La maquinaria que requiere doblar y soldar el acero inoxidable es más cara, ya que la dureza del acero complica significativamente el proceso de manufactura, además que la soldadura de acero inoxidable es más cara que la convencional.
3. Estética: Si bien el acero inoxidable es más agradable a la vista, lo cierto es que el acero al carbón galvanizado da un acabado muy similar al del acero inoxidable.
4. Funcionalidad: El acero inoxidable debido a sus propiedades tiene un tiempo de vida bastante largo, sin embargo, el acero al carbón, aunque podría oxidarse, dándole el acabado adecuado, como el galvanizado o pintura electrostática puede alargar considerablemente su vida útil.

Entonces se eligió al Alambroón acero al carbón 5/6", se llegó a la elección de este material después de observar productos análogos, debido a que sería utilizado en la realización de canastillas, ya que se puede doblar con facilidad, es resistente y solo se requiere puntearlo para unirlo, lo que ahorra el uso de tornillos o soldadura.

Selección de materiales para el tubular de la estructura principal

Existen diversos tipos de tubular los cuales podrían cubrir las necesidades que el mobiliario requiere, tal es el caso del tubular de acero al carbón como el acero inoxidable.

Se realizó un análisis de costo, tiempo de vida y estética entre estos dos.

1. Costo. El tubular de acero al carbón es un material económico, un tramo de seis metros no rebasa los doscientos pesos. Mientras que el tubular de acero inoxidable, por la misma longitud, tiene un costo de quinientos pesos. Esto significa que el tubular de acero inoxidable multiplica el costo. Aún así, el tiempo de vida del acero inoxidable es mucho mayor, no requiere mantenimiento y es más higiénico que el tubular de acero al carbón (el acero es usado en hospitales, cocinas, etc.).
2. El tubular de acero al carbón tiende a oxidarse, si no se le da un acabado adecuado el cual genera un costo extra, que es el de la pintura electrostática. Debido a esto, se optó por utilizar el acero inoxidable.

3. Tiempo de vida. Si bien el acero al carbón con un acabado adecuado puede durar mucho tiempo, lo cierto es que el acero inoxidable, sin ningún tipo de proceso extra, dura lo mismo o incluso más que el acero al carbón.

Entonces, se optó por tubular de acero inoxidable: debido a su resistencia a la corrosión es un material ideal para muebles de cocina, pues puede estar en contacto con líquidos sin sufrir alteraciones físicas o químicas, también es un material que necesita un mantenimiento casi nulo y fácil de limpiar. Además, combina con las nuevas líneas de electrodomésticos y fregaderos.

Selección de materiales para la superficie de trabajo.

La superficie de trabajo consiste en dos partes: una superficie sólida y algún material que cubra y proteja dicha superficie, la cual resista a que se realice trabajo sobre ella. Por otro lado el color es muy importante, ya que esto contribuye a la habitabilidad biológica y psicológica en cuanto a belleza.

1. Superficie sólida. Se eligió MDF (*Medium Density Fibreboard* o *tablero de Fibra de Densidad Media*), debido a que está fabricado pensando en las necesidades de economía para los usuarios, ya que en comparación con la madera es un material económico, sin embargo cumple con los requerimientos físicos en la elaboración del mueble.
2. Superficie de trabajo: Se eligió melamina de PVC pues este material cuenta con una gran resistencia a la abrasión y al rayado de su superficie, además de ser muy fácil de limpiar, lo que es primordial en un mueble de cocina, también es inmune a la acción del agua y el vapor debido a que no tiene poros. Otro aspecto relevante es su alta resistencia al calor y temperaturas muy altas.
3. Se eligió el color rojo puesto que crea una sensación de calidez, es estimulante e irradia energía, su fuerza bien puede transformar una cocina

en una habitación vibrante. Puesto que la cocina es un lugar creativo, donde experimentar y elaborar exquisitos platillos. Además en las cocinas es preferible que los esquemas cromáticos dinámicos y brillantes, permanezcan dentro de la gama cálida de naranjas, rojos amarillo, ocre y cobrizos. (Zamora F, 2009)

Selección de materiales para el marco de la superficie de trabajo

La superficie de MDF con melamina de PVC, debe tener un marco, el cual al girar, soporte el peso de la mesa, así como el de las canastillas.

Aquí se exploraron dos materiales: el acero inoxidable y el aluminio. Finalmente se optó por el acero. A continuación las razones:

1. Costo. La lámina de acero inoxidable, si bien es cara, lo cierto es que de una sola lámina, podrían salir muchas piezas. En cambio comprar un tramo de tres metros de ángulo de aluminio, del cual sólo podrían salir las piezas para un marco, tiene el casi el mismo costo que la lámina de acero inoxidable.
2. Manufactura. Para realizar el marco de aluminio, sólo se debían cortar las piezas, y realizar las perforaciones, en cambio para el acero inoxidable, además de cortar y perforar, se debía doblar. Quizá esto representaría una ventaja del aluminio, pero para este punto, ya se había decidido cuál sería el mecanismo que haría girar la mesa, para lo que se necesitaba un material donde se pudiera hacer cuerda (rosca helicoidal). Para el aluminio, esta cuerda tenía que hacerse con un torno. Mientras que para el acero inoxidable, sólo hacía falta soldar una tuerca. Por esto se eligió el acero inoxidable.
3. Estética. Se considero que adicionar un material extra, en este caso el aluminio, podría resultar contraproducente, el marco de acero inoxidable combinaría perfectamente con los otros materiales elegidos.

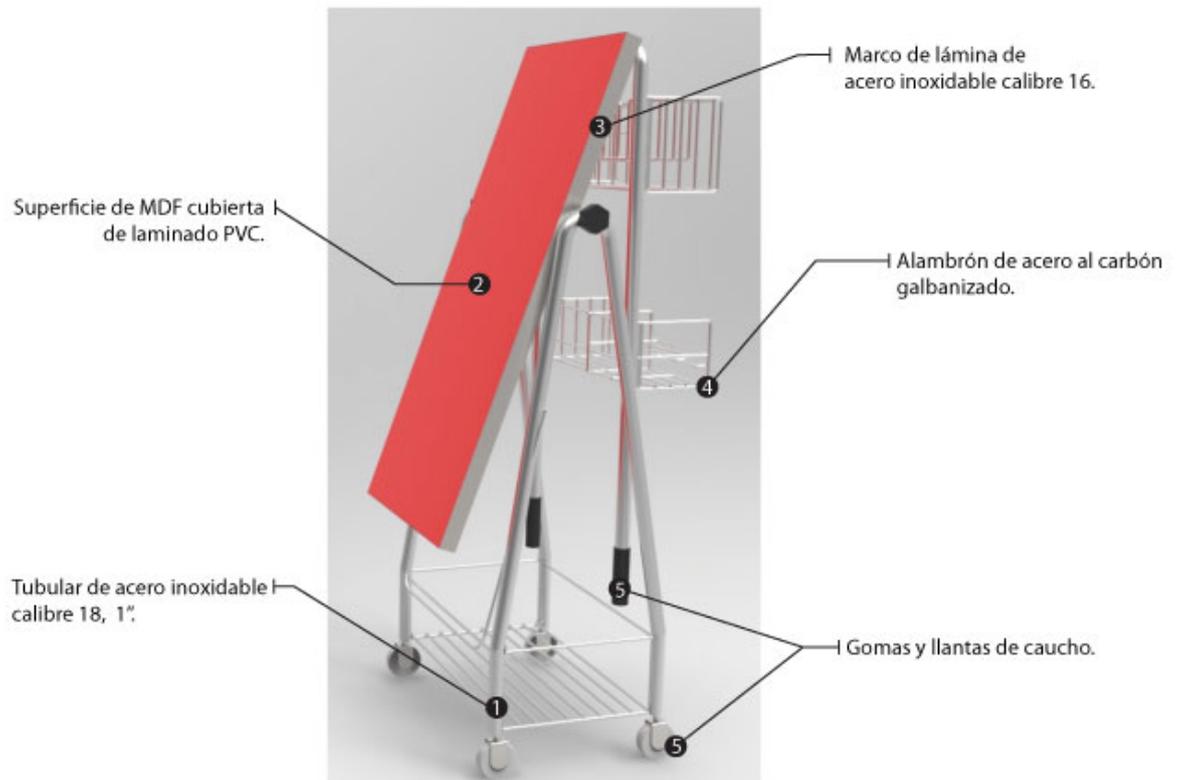


Ilustración 32 Materiales seleccionados para el prototipo funcional

4.6.2 Procesos y manufactura

Canastillas

Las primeras piezas que se fabricaron fueron las canastillas que se ensamblan en las patas plegables, las cuales sostienen a los utensilios de trabajo.

Para esto se realizaron los planos de fabricación pieza por pieza, así como explosivos e instructivos de armado.

El proceso fue el siguiente:

1. Se cortaron con segueta todos los tramos de alambrión que formaron parte de las dos canastillas.
2. Las piezas cortadas fueron dobladas con pinzas mecánicas con las medidas específicas.
3. Una vez cortadas y dobladas las piezas, se procedió a unir las piezas con una punteadora.
4. Por último, teniendo las piezas armadas, se sumergieron en crisol de zinc, este proceso se conoce comúnmente como galvanizado.



Ilustración 34 Canastilla para platos pequeños, tazas y especieros



Ilustración 33 Canastilla para platos grandes y utensilios

Estructura de acero inoxidable

La estructura que soportará más peso es la estructura exterior de acero inoxidable, ya que es la que todo el tiempo sostendrá el mobiliario.

Esta se divide en dos piezas principalmente:

- a) Los “trapecios”, que son los que siempre estarán en contacto con el suelo.
- b) Las patas plegables, las cuales sólo estarán en contacto con el suelo cuando la mesa se encuentre en funcionamiento, es decir, cuando la superficie de trabajo esté siendo usada.

La materia prima, el tubular de acero inoxidable, se compra por tramo. En este caso cada tramo consta de seis metros con diez centímetros. De este tramo debían de salir todas las piezas, por lo que se realizó lo siguiente:

1. Se cortó el tramo por la mitad, es decir, tres metros con cinco centímetros cada uno.
2. Posteriormente, cada una de las piezas se cortaron a su vez en dos cada una, un tramo de dos metros, y otro de un metro con veinte centímetros. Los dos tramos de dos metros serían para los “trapecios” y los de un metro con veinte serían unidos para formar las patas plegables. Todos los cortes se realizaron con segueta.
3. Los tres tramos debía ser rolados con ángulos y radios específicos. Si bien los radios de las estructuras se tuvieron que adaptar a la maquinaria existente, lo cierto es que no variaron significativamente. Al final las medidas fueron las siguientes:

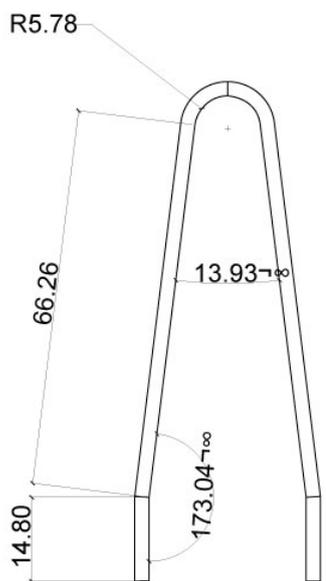


Ilustración 36 Medidas del trapecio

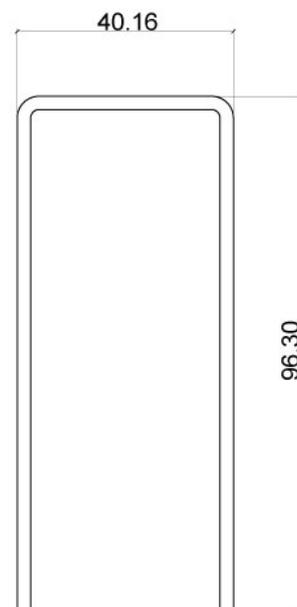


Ilustración 35 Medidas de las patas plegables

Las primeras piezas en fabricarse fueron los trapecios, para lo que se necesitó una roladora de tubular. El proceso fue sencillo, sólo se tuvo que cuidar que el ángulo fuera el correcto.

Posteriormente, las piezas que se realizaron fueron las patas plegables, las cuales se rolaron por separado, ya que la roladora no permitía que se realizara en una sola pieza debido al tamaño y los ángulos de la pieza. Una vez cortadas por separado se unieron con soldadura de acero inoxidable.



Ilustración 37 Rolado del tubular de acero inoxidable para los trapecios

Una vez dobladas y soldadas las piezas se realizó lo siguiente con cada una de las piezas:

1. A las patas plegables había que hacerle las perforaciones para que las canastillas pudieran ser ensambladas, esto se realizó con un taladro con un broca de 1/16".
2. A estas mismas patas, se soldaron dos trozos de tubular de acero inoxidable para que las patas puedan unirse a la superficie de trabajo. Estos trozos tienen un diámetro mayor al tubular de las patas, el cual es de 1 1/4" ya que éstas deben girar.
3. A los trapecios había que colocarles las llantas, por lo que se procedió a soldar una tapa de acero en la parte inferior de cada extremo del tubular para poder realizarle la cuerda en donde se colocarían las llantas.

4. Por último, había que realizar las cuerdas en la parte inferior del trapecio para que los tornillos los cuales ensamblan y dan estructura al mueble, pudieran ser atornillados.



Ilustración 38 Prueba con canastillas en las patas plegables.



Ilustración 39 Trapecios con llantas instaladas

Canastilla inferior

La canastilla inferior además de dar estructura, brinda un lugar de almacenamiento extra, el cual está pensado que pueda ser usado para colocar electrodomésticos.

Dicha canastilla cuenta con 12 perforaciones para que ésta pueda ser ensamblada al trapecio mediante tornillos. Estas perforaciones no requieren cuerda, es suficiente que atraviere el tornillo.

Además de la canastilla, se agregaron cuatro varillas con perforaciones para aumentar la estabilidad del mueble, además de la seguridad que éstas brindarán para que las cosas que se encuentran almacenadas ahí no caigan al suelo.



Ilustración 40 Canastilla inferior y varillas ensambladas a los trapecios

Mecanismo

Una vez teniendo clara la forma y los materiales del diseño final, se dio paso a diseñar el mecanismo que como se explicó con anterioridad, debía cumplir con los siguientes puntos:

- a) Manipular la velocidad de caída de la superficie de trabajo.
- b) Fijar la misma en una posición.

Para esto, se exploraron varias opciones; la primera de ellas fue la idea de realizar un mecanismo a base de engranes, el cual pudiera ser manipulado por el usuario por medio de una palanca, la cual moviera dichos engranes. Sin embargo esta opción quedó descartada debido al costo de los materiales, así como la complejidad de dicho proceso de manufactura.

Otra opción, fue el realizar una rueda dentada con una cadena, simulando el mecanismo de las bicicletas, sin embargo, esta opción también quedó descartada debido a que la cadena requiere un sistema de lubricación la cual puede ser tóxica, y debido a que el mueble está diseñado para cocina, esto sería inadecuado.

Finalmente, la mejor opción entre costos, complejidad de manufactura etc., fue un sistema que funciona a base de un espárrago, una tuerca y una barra de nylon (nylamid).

A continuación se explica más a detalle en que consiste y como es que funciona.

El mecanismo consiste en usar un espárrago (1), el cual al girar, hace cuerda con una tuerca(5). La tuerca va soldada a la parte interna del marco de acero inoxidable (6) de la superficie de trabajo. A los trapecios de tubular de acero inoxidable (2), se le soldó una pequeña placa de solera de acero inoxidable (3), a la cual se le haría una perforación para que entrara el espárrago. Entre la parte exterior del marco, y la placa de solera, va una placa de nylamid (4).

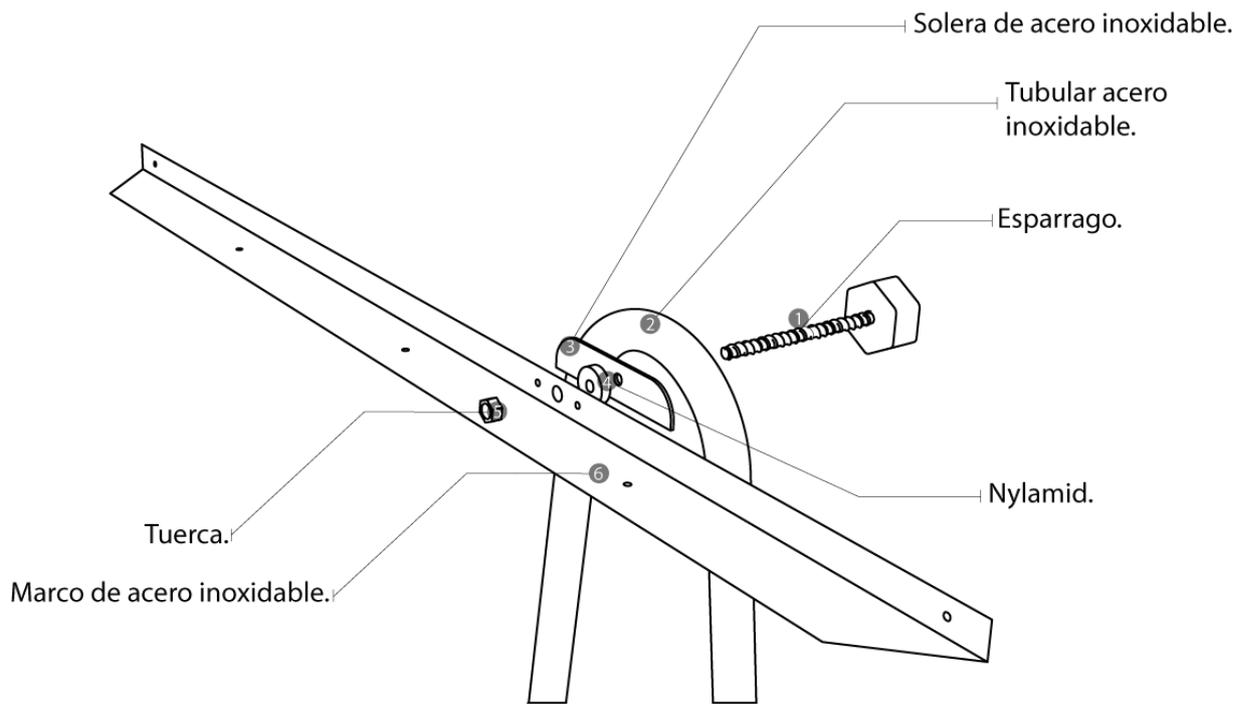


Ilustración 41 Explosivo y materiales del mecanismo

El mecanismo funciona de la siguiente manera:

Al girar el esparrago en la tuerca, el marco de acero inoxidable, el nylamid y la placa de solera de acero, hacen presión entre sí, provocando que la superficie del nylamid haga fricción con el acero inoxidable. Lo cual impide que se muevan y al mismo tiempo, controlan la velocidad de caída. Esta presión puede ser manipulada por el usuario con la manija.

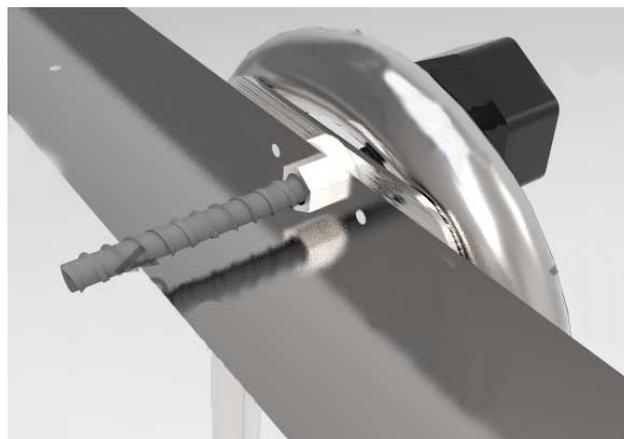


Ilustración 42 Render de mecanismo

Para aumentar la fuerza que mantendrá en una posición a la superficie de trabajo, así como aumentar la seguridad para el usuario, se decidió poner el mecanismo en ambos lados del mueble.

Superficie de Trabajo

La siguiente pieza a construir fue la superficie de trabajo. Para la cual se necesitó la manufactura de tres diferentes materiales: MDF, Laminado de PVC, y acero inoxidable.

Debido a que la mesa sería giratoria, se tomó en cuenta la posición en donde se ubicaría el mecanismo, que como se explico con anterioridad, se ubicará a dos terceras partes de la mesa, esto con el fin de encontrar el punto de equilibrio óptimo y permitir que el usuario no cargue mucho peso.

El corte de la tabla de MDF quedó de la siguiente manera:

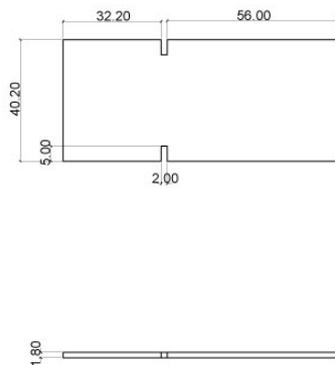


Ilustración 43 Marco para la superficie de trabajo 1

Posteriormente, se realizaron las piezas de acero inoxidable las cuales formarían el marco de la superficie de trabajo. Para lo cual se realizó lo siguiente:

1. Se cortó el área necesaria para fabricar las piezas, dos de siete por noventa centímetros, y otras dos de siete por cuarenta centímetros.
2. A estas piezas posteriormente se les doblo con un ángulo de noventa grados.
3. Por último a todas las piezas se les realizaron los barrenos, los cuales tendrían dos funciones:
 - a) Ensamblar las piezas del marco al MDF.
 - b) Sostener el mecanismo para que pueda girar la mesa (Ver Anexo 1).

A las dos piezas de noventa por siete, se les soldó a la altura de los barrernos de siete milímetros, es decir donde va el mecanismo, una tuerca en la cual el espárrago al mecanismo iría sujeto.

Posteriormente se cortó el laminado de PVC, a la medida de la superficie (90 x 60) con navajas industriales. Por último, se ensamblaron las piezas de las siguiente manera:

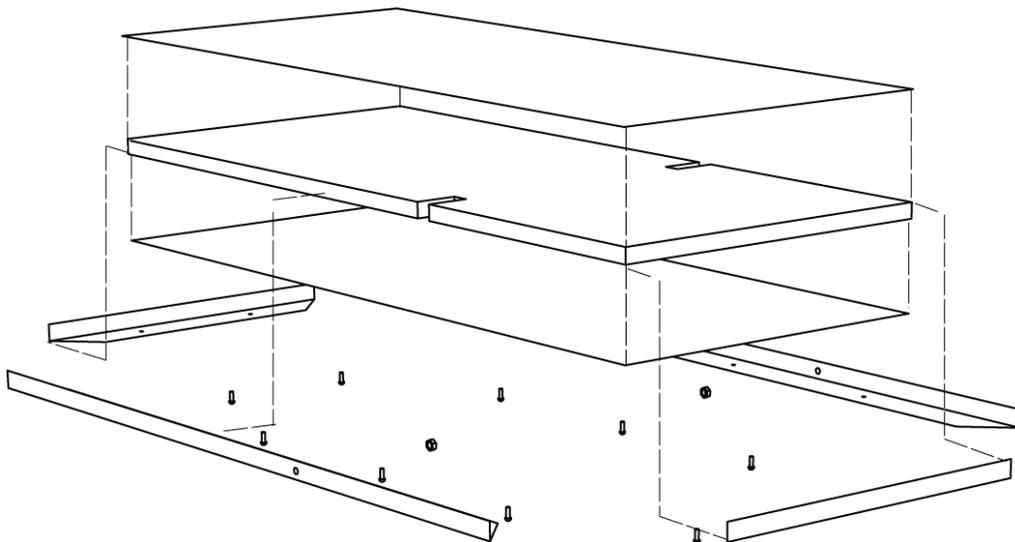


Ilustración 44 Explosivo de la superficie de trabajo

Una vez terminadas las piezas, se les dio el acabado final, como lijar las piezas de acero, pintar las varillas estructurales, etc.



Ilustración 45 Piezas finales

4.6.3 Ensamble final

Una vez teniendo todas las piezas manufacturadas, se dio paso al ensamble final del prototipo, para de esta manera, hacer pruebas con un usuario real y verificar la función de mobiliario.

El resultado fue el siguiente:



Ilustración 47 Mecanismo



Ilustración 46 Varillas estructurales



Ilustración 48 Frente del mueble plegado



Ilustración 49 Parte trasera del mueble plegado



Ilustración 50 Ejemplo de como el mobiliario se pliega

4. Conclusiones

Con esta trabajo se comprobó la gran necesidad de investigaciones e intervenciones de diversas disciplinas que resuelvan el problema que tienen los habitantes de viviendas de interés social, a causa del poco espacio y falta de mobiliario que esté diseñado específicamente para estas viviendas. Puesto que el que está diseñado para espacios pequeños no es económicamente accesible, y el que se encuentra a su alcance, no contribuye a resolver la problemática.

Del proceso creativo a la producción del prototipo funcional, hubo un gran aprendizaje. Debido a las limitaciones técnicas y de manufactura, el diseño evolucionó de un concepto a un producto viable para su realización en serie.

Una vez terminado el prototipo, se sometió a una prueba con un usuario masculino, de veinticinco años de edad, soltero, económicamente activo, habitante de una vivienda de interés social, quien cumple con el perfil del usuario meta.

Dicho usuario, probó el prototipo funcional cocinando como usualmente lo hace. Al final, se le pidió emitiera una crítica, y algunos de los comentarios que hizo fueron los siguientes:

- “Es muy práctico”
- “Todo está a la mano”
- “Lo podría usar para cocinar en otro lugar”
- “Es muy fácil de armar”



Ilustración 51 Prueba del mobiliario con usuario

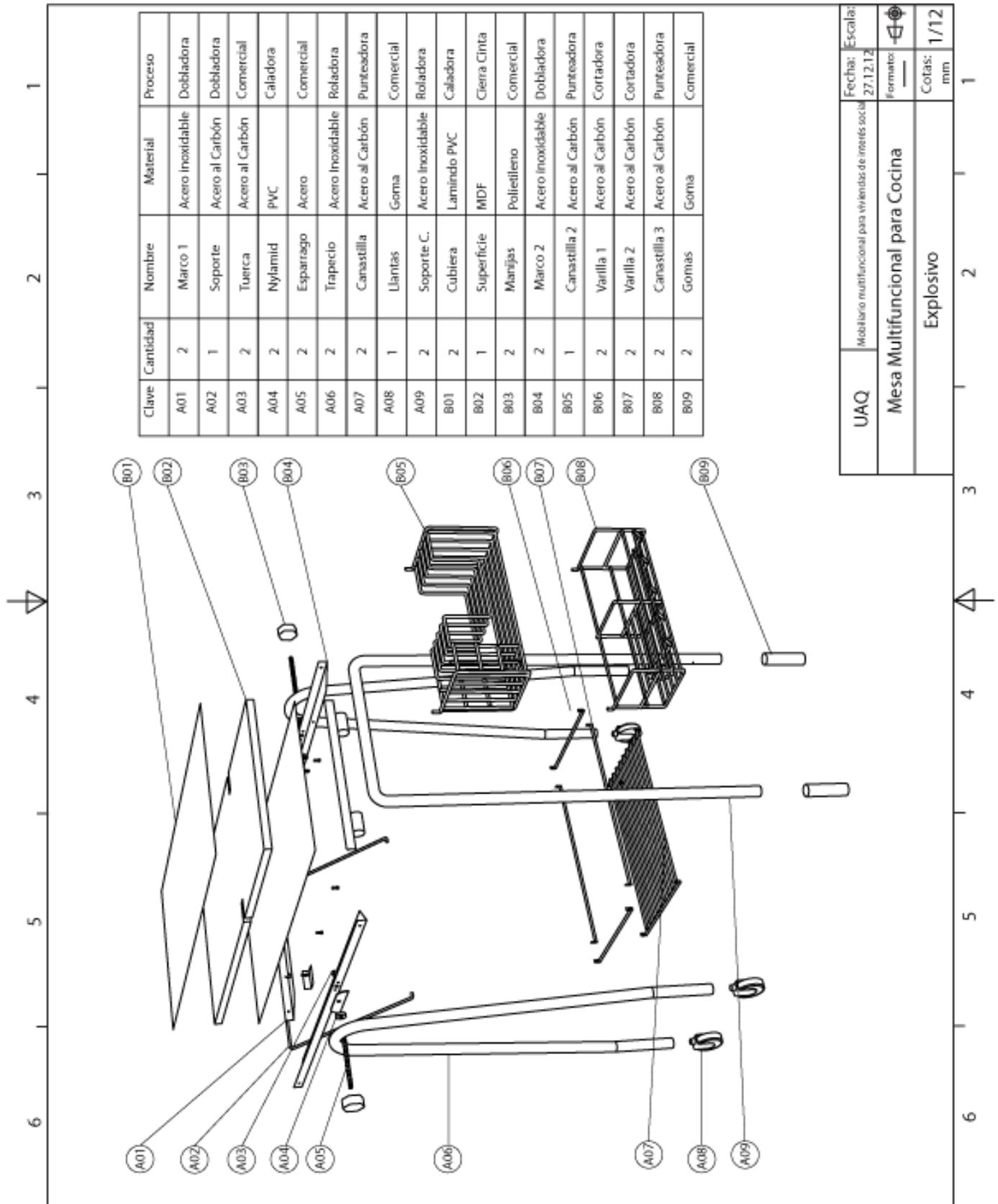
El único mejorable que mencionó fue la perilla del mecanismo que controla la velocidad de caída de la mesa, el usuario sugirió que fuera más corta puesto que estorba al transitar.

Por último, el costo del prototipo funcional, no rebasó la cantidad máxima que la investigación había puesto como tope, el cual era \$4,000. Esto resulta satisfactorio, puesto que el primer prototipo en cualquier diseño, siempre el precio es superior al que tendría en una producción en serie. Por lo que lo hace un producto viable, más allá de solo cubrir con las necesidades espaciales del hombre, también se adapta a la situación socio-económica de los usuarios.

PIEZA	MATERIAL	MANO DE OBRA	TOTAL
MESA	\$163.00	\$120.00	\$283.00
SOPORTES MESA	\$335.00	\$665.00	\$1,000.00
BASE CANASTILLAS	\$168.00	\$335.00	\$503.00
CANASTILLAS	\$500.00		\$500.00
MECANISMO	\$110.00		\$110.00
LLANTAS	\$200.00		\$200.00
			\$2,596.00

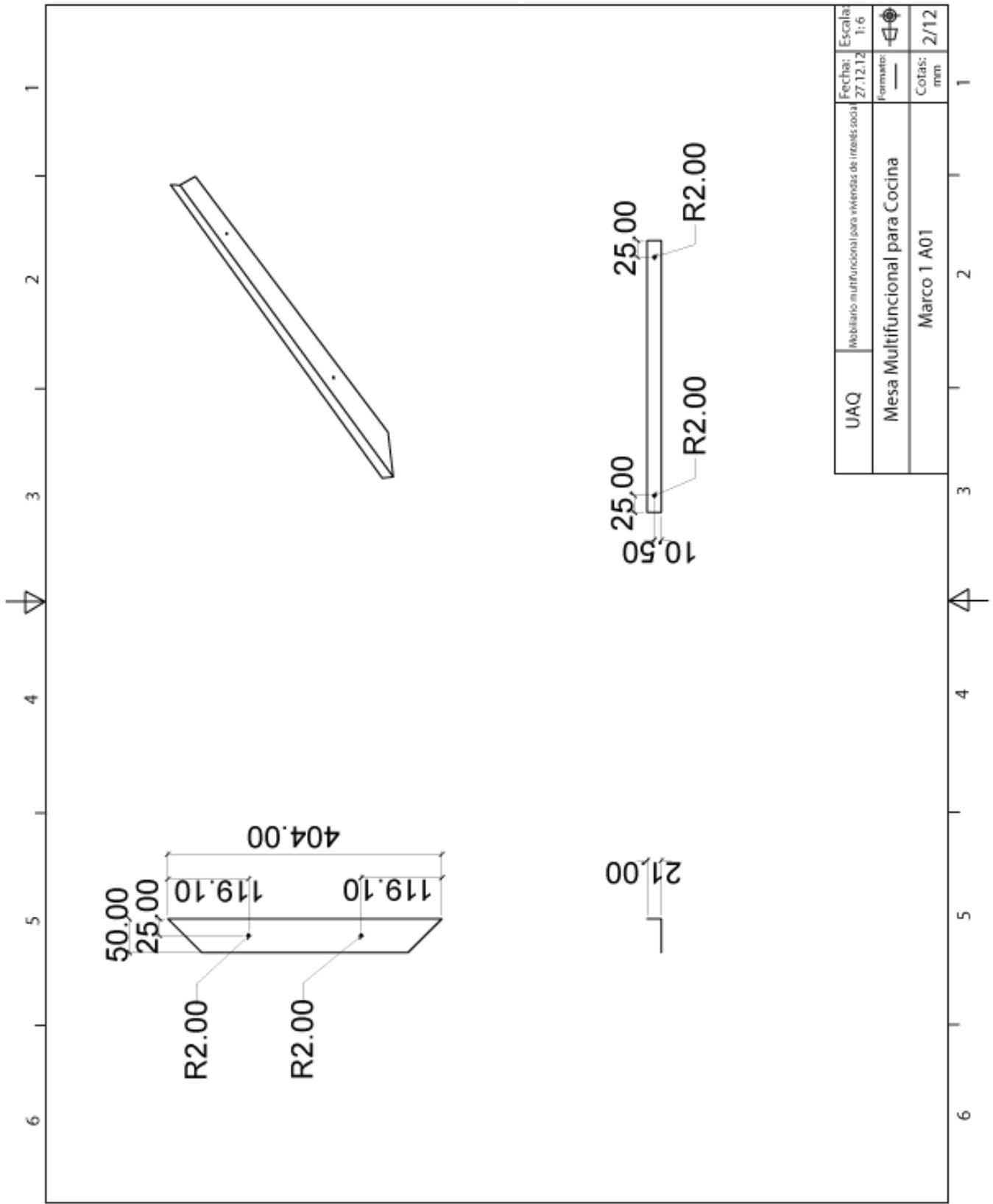
Tabla 6 Tabla de costos finales

ANEXO 1 Planos de producción

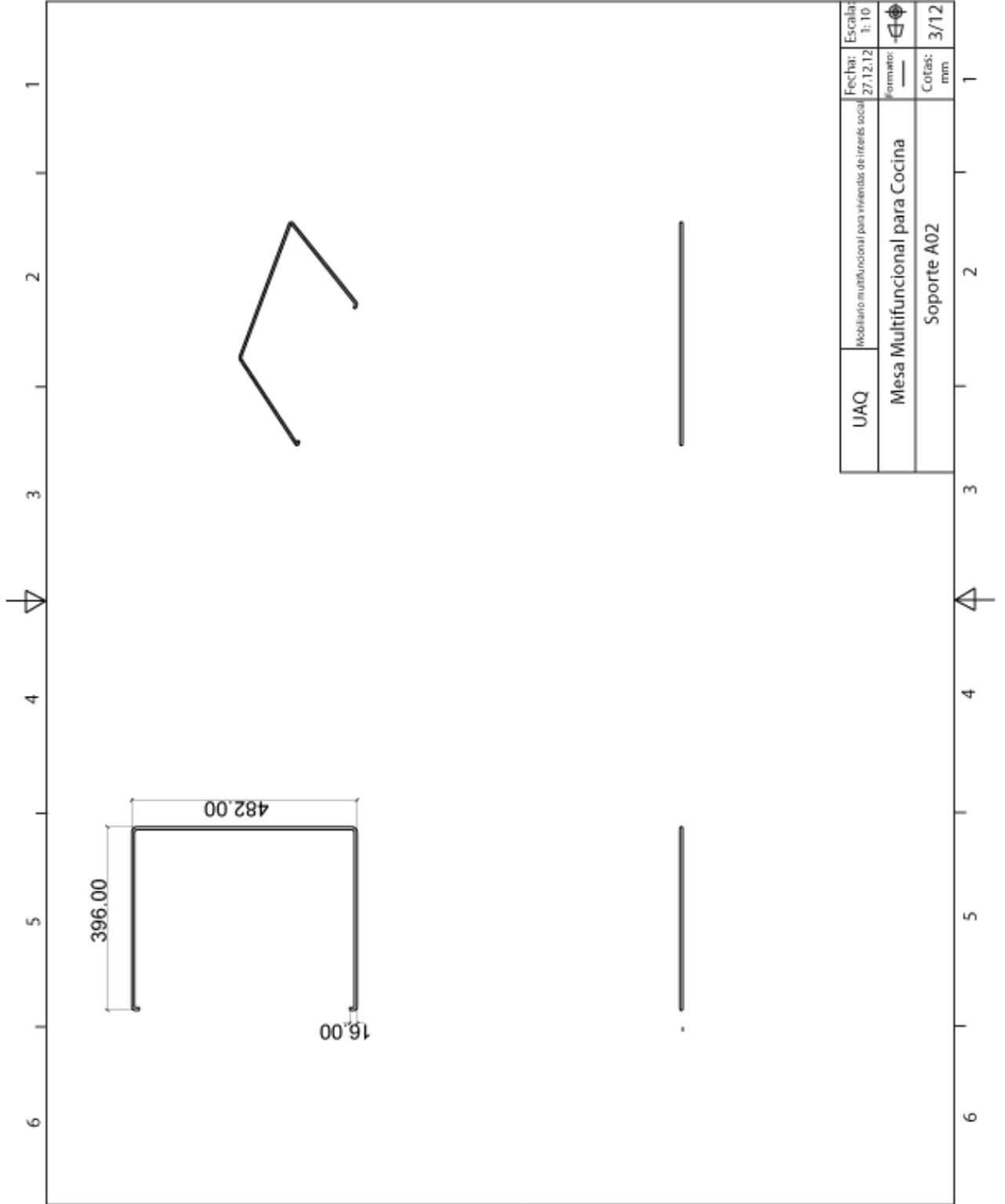


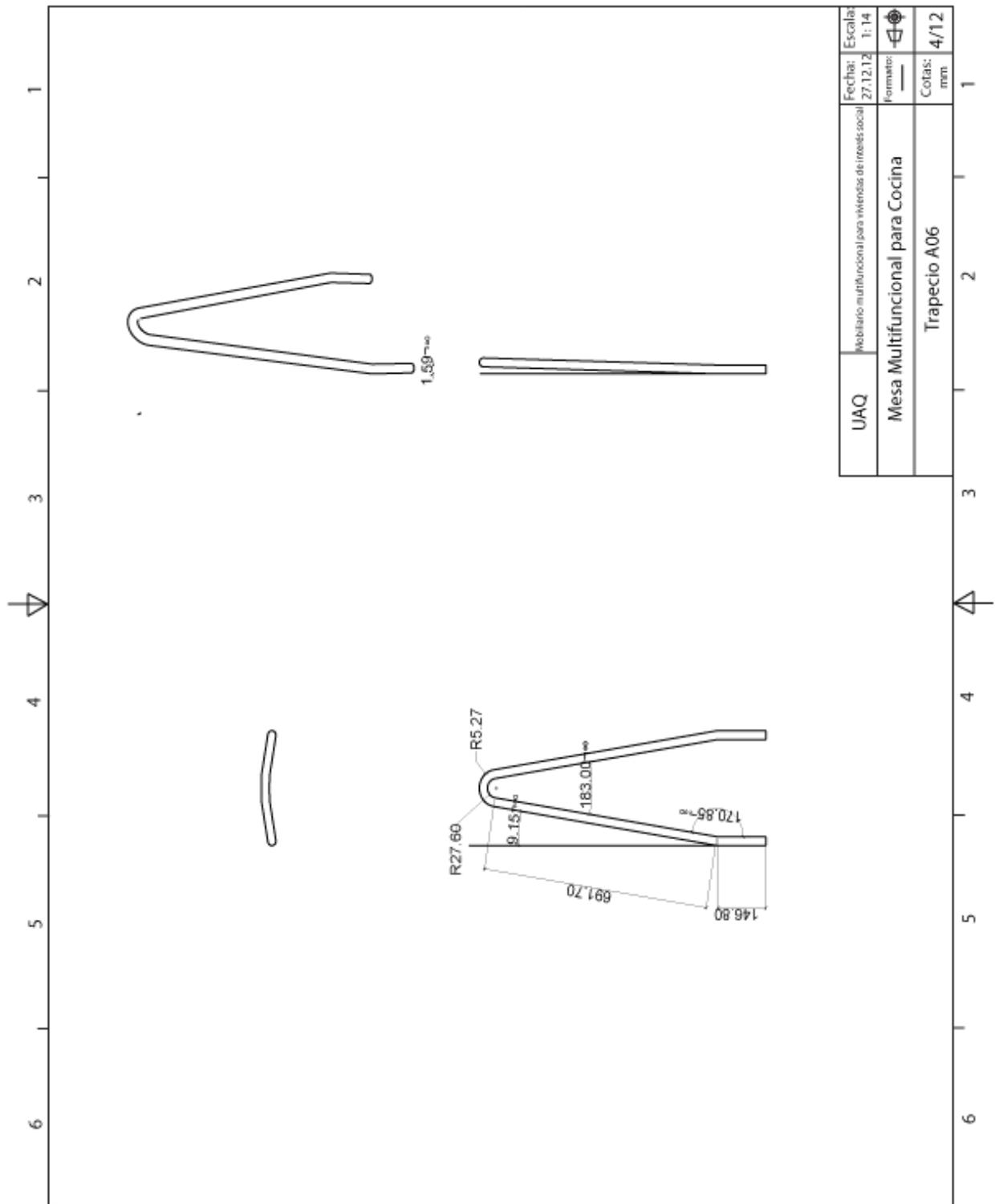
Clave	Cantidad	Nombre	Material	Proceso
A01	2	Marco 1	Acero Inoxidable	Dobladora
A02	1	Soporte	Acero al Carbón	Dobladora
A03	2	Tuerca	Acero al Carbón	Comercial
A04	2	Nylamid	PVC	Caladora
A05	2	Esparrago	Acero	Comercial
A06	2	Trapecio	Acero Inoxidable	Roladora
A07	2	Canastilla	Acero al Carbón	Punteadora
A08	1	Llantas	Goma	Comercial
A09	2	Soporte C.	Acero Inoxidable	Roladora
B01	2	Cubiera	Laminado PVC	Caladora
B02	1	Superficie	MDF	Cierra Cinta
B03	2	Manijas	Poliétileno	Comercial
B04	2	Marco 2	Acero Inoxidable	Dobladora
B05	1	Canastilla 2	Acero al Carbón	Punteadora
B06	2	Varilla 1	Acero al Carbón	Cortadora
B07	2	Varilla 2	Acero al Carbón	Cortadora
B08	2	Canastilla 3	Acero al Carbón	Punteadora
B09	2	Gomas	Goma	Comercial

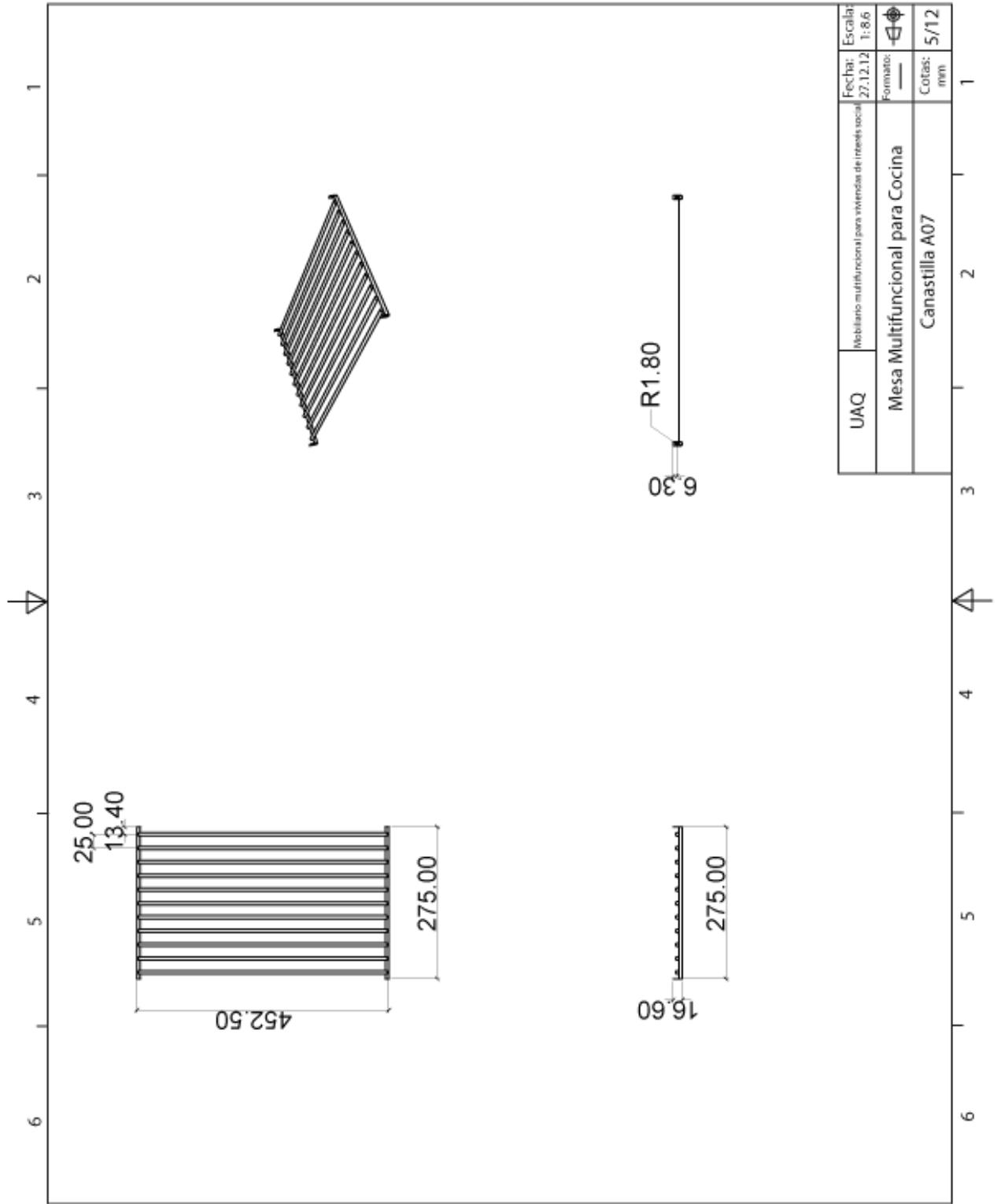
UAQ	Mobiliario multifuncional para viviendas de interés social	Fecha:	Escalas:
Mesa Multifuncional para Cocina		27.12.12	1
Explosivo		Firmato:	
		Cotas:	1/12
			mm

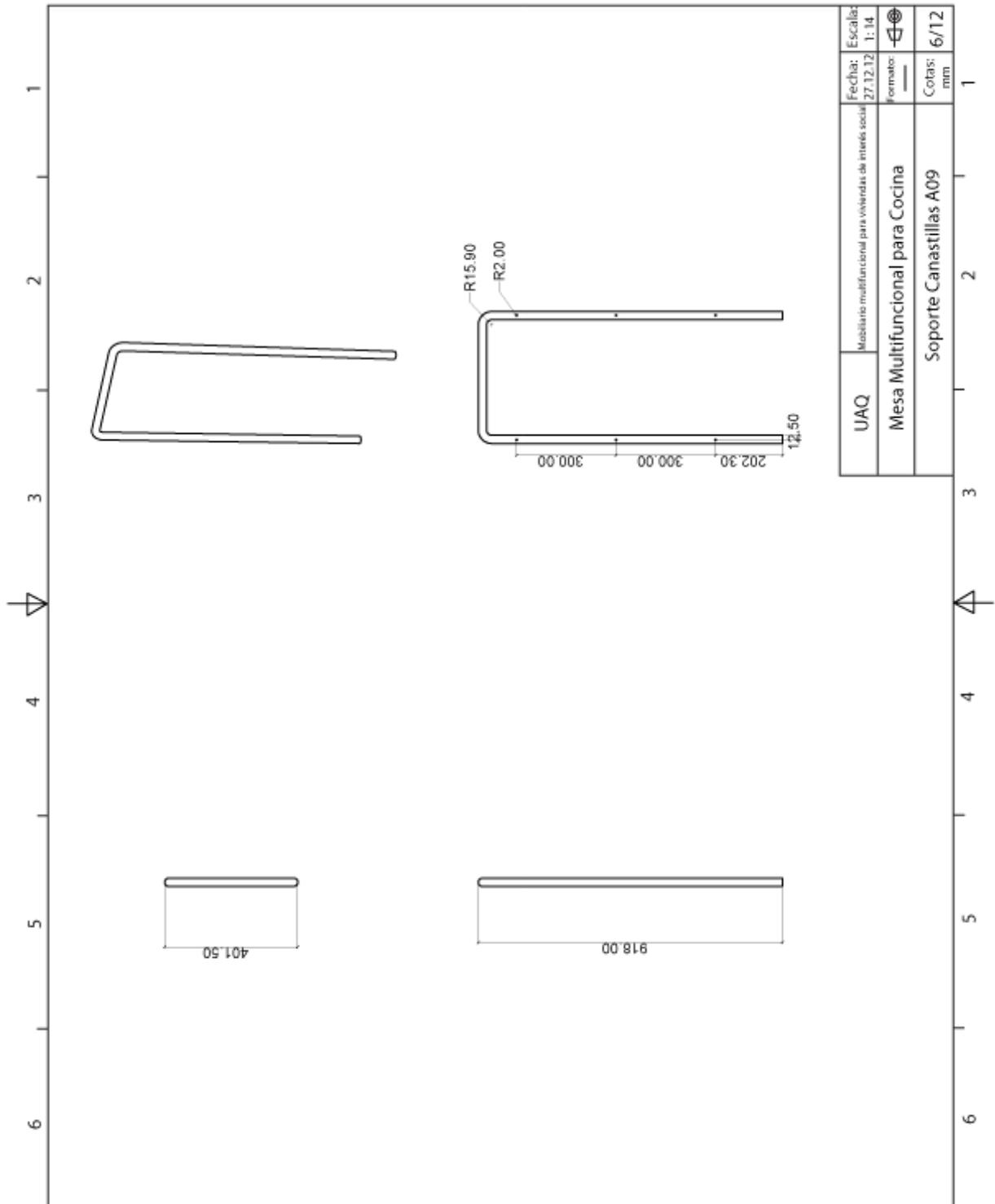


UAAQ	Mobiliario multifuncional para viviendas de interés social	Fecha: 27.12.12	Escala: 1:6
Mesa Multifuncional para Cocina		Formato: —	—
Marco 1 A01		Cotas: mm	2/12

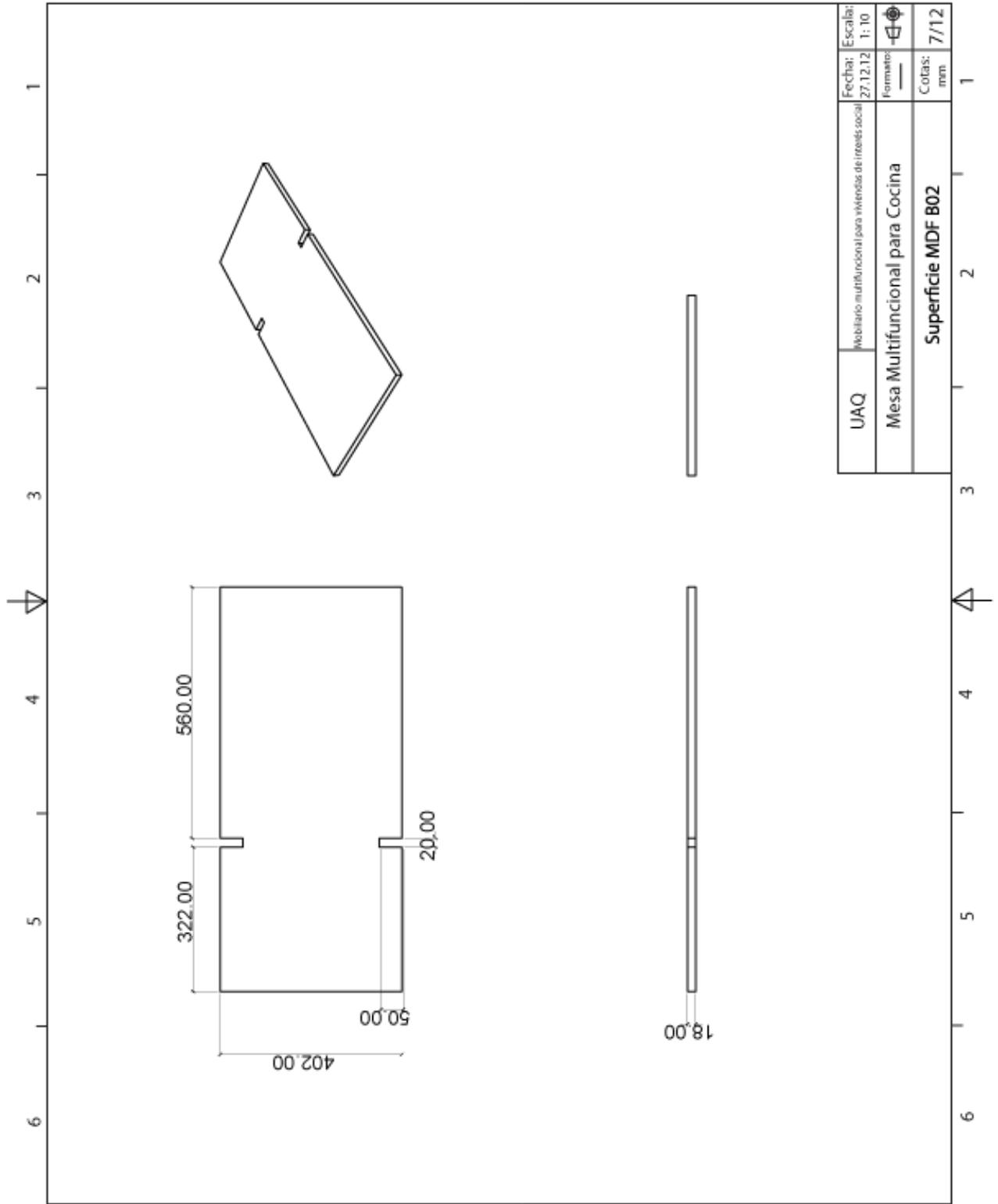




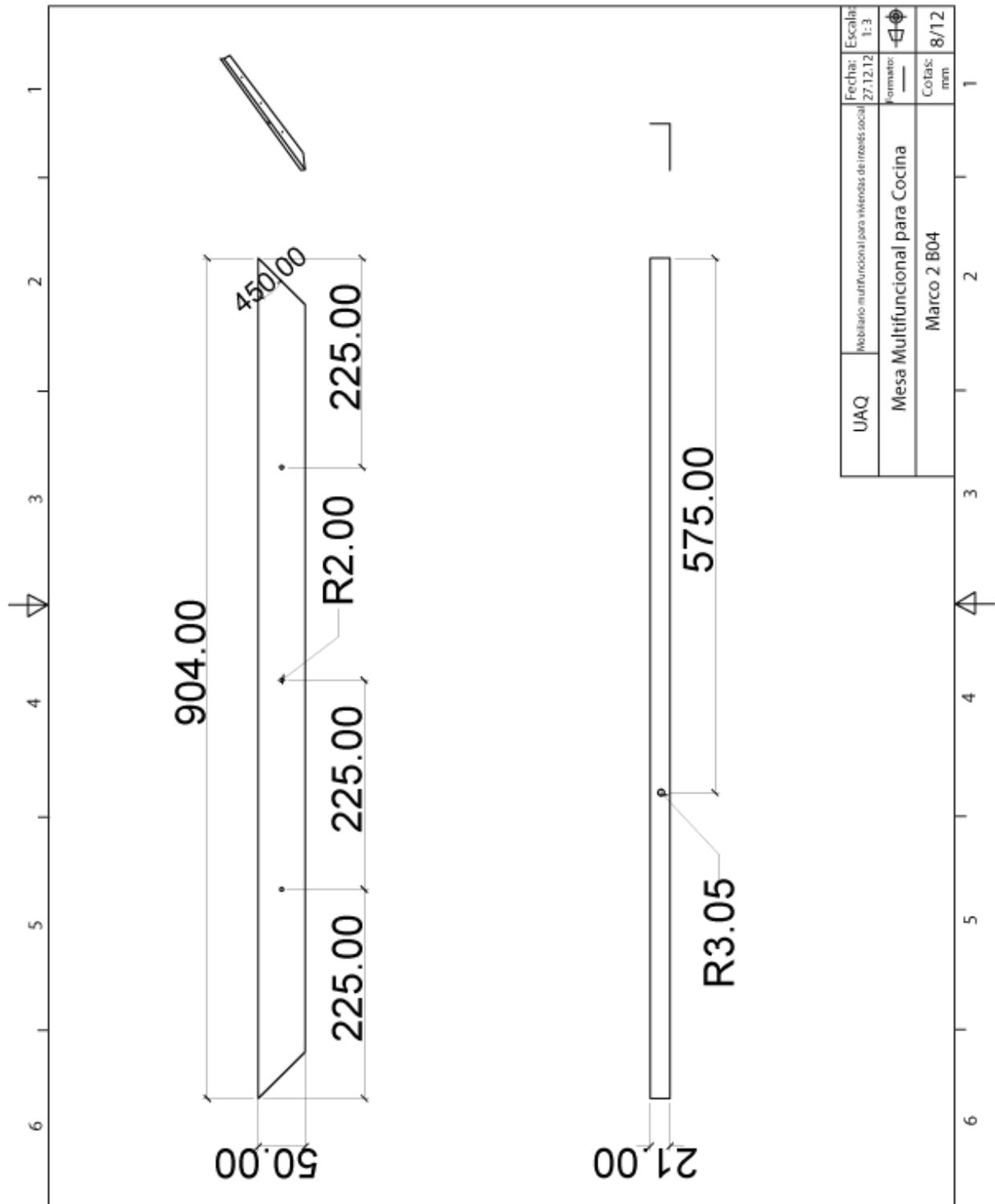


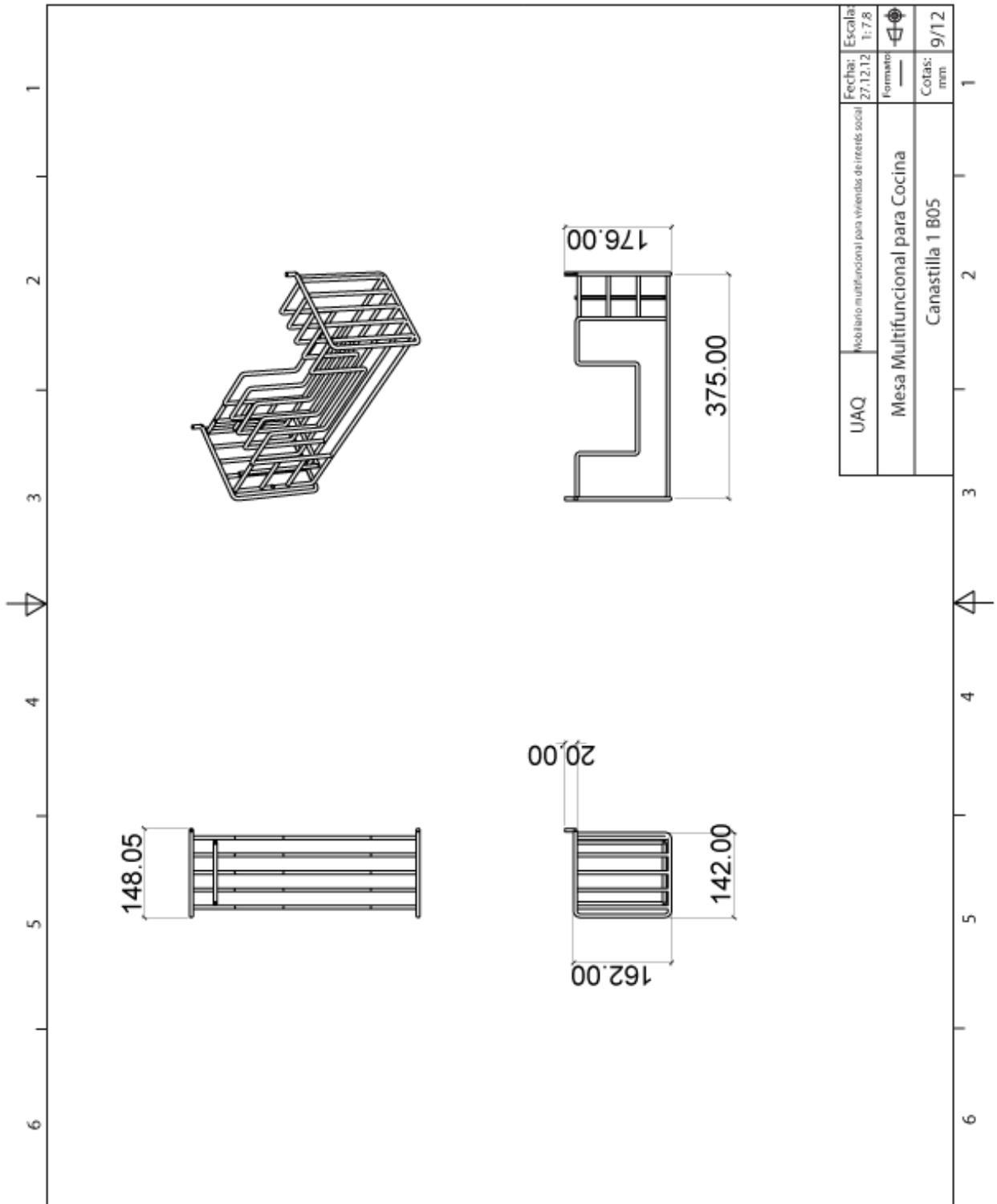


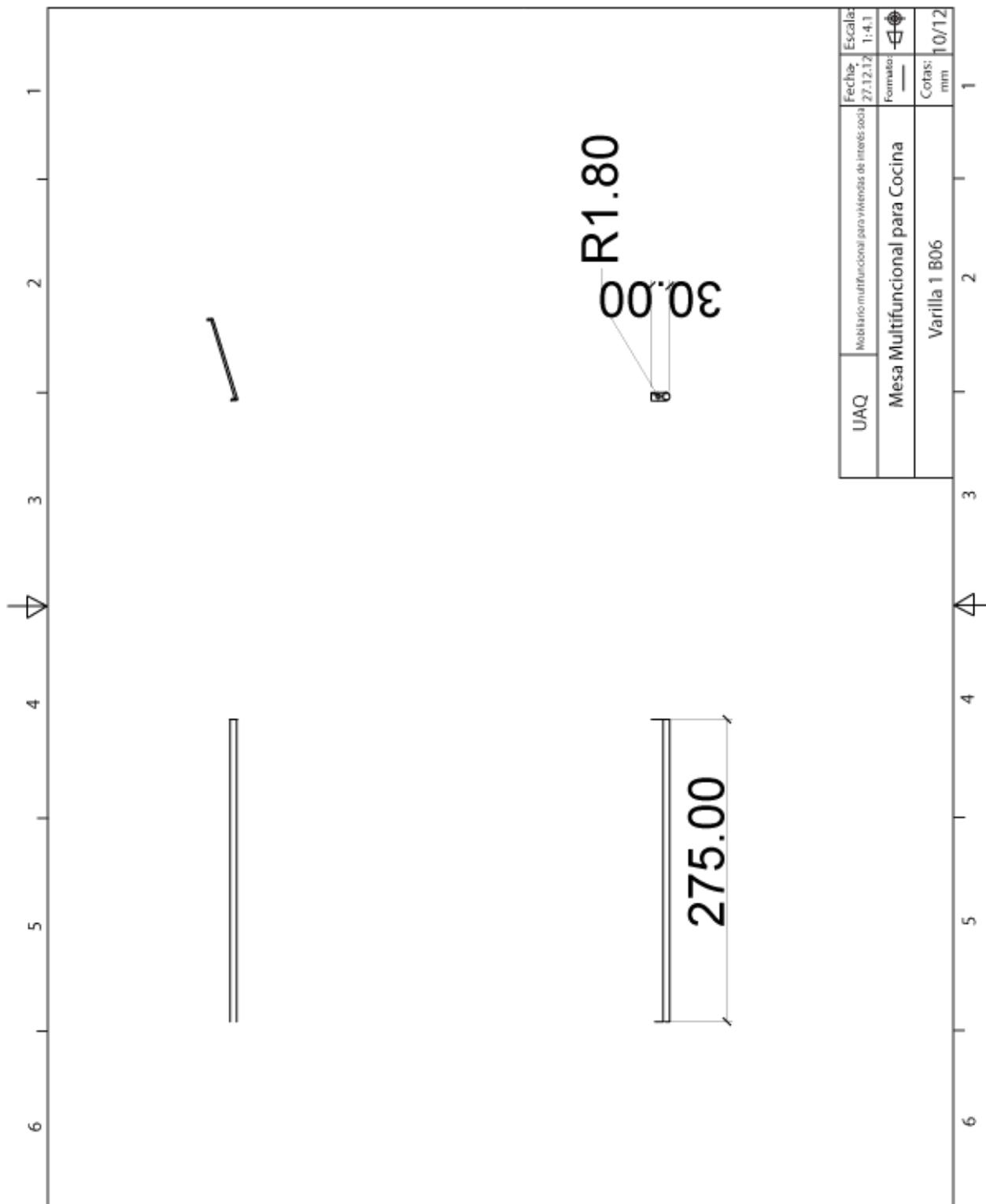
UAQ	Mobiliario multifuncional para viviendas de interés social	Fecha:	27.12.12	Escala:	1: 14
Mesa Multifuncional para Cocina		Formato:	—		
Soporte Canastillas A09		Cotas:	mm		6/12



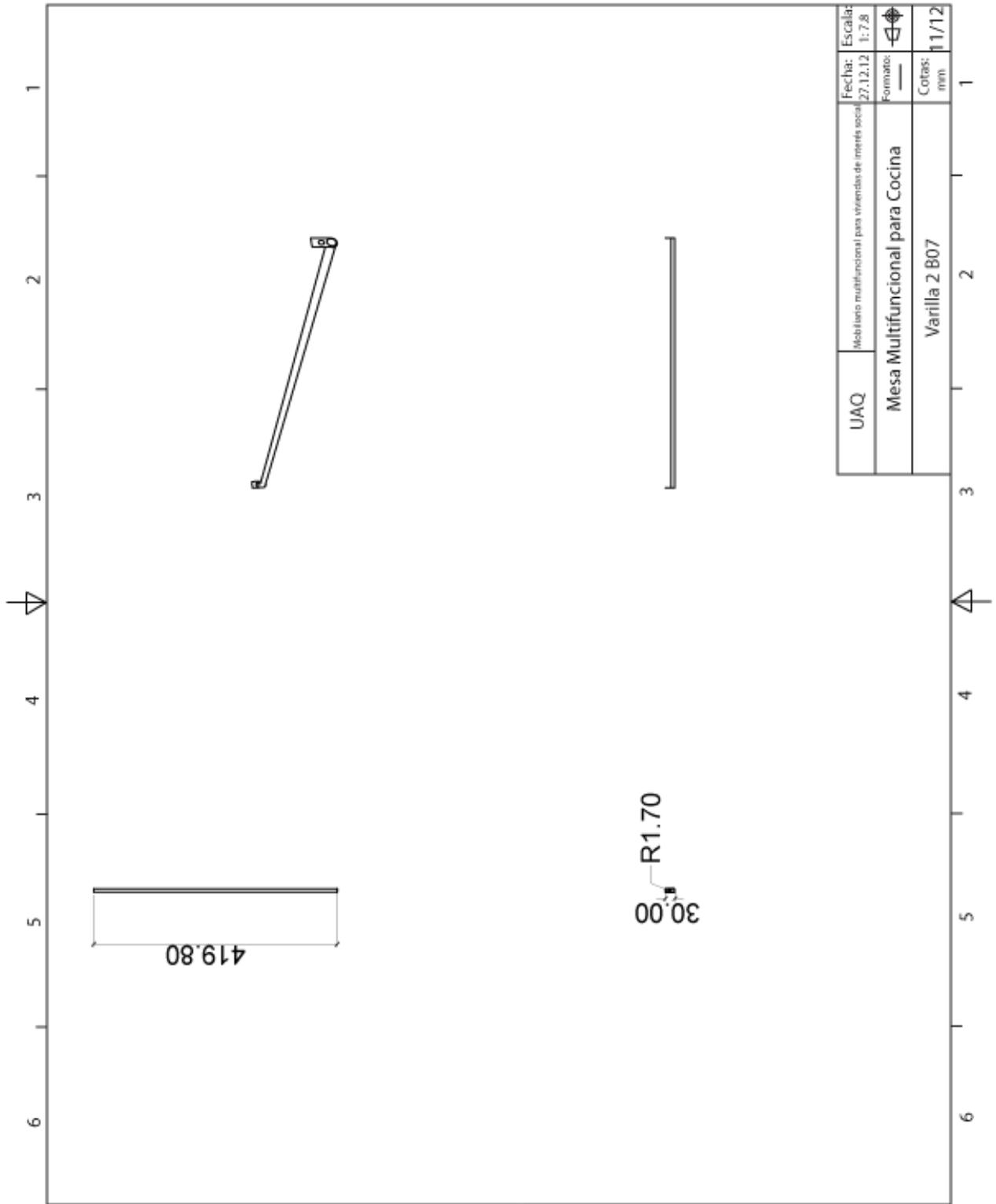
UAQ	Mobiliario multifuncional para viviendas de interés social	Fecha:	27.12.12	Escala:	1:10
Mesa Multifuncional para Cocina		Formato:			
Superficie MDF B02		Cotas:	mm		7/12

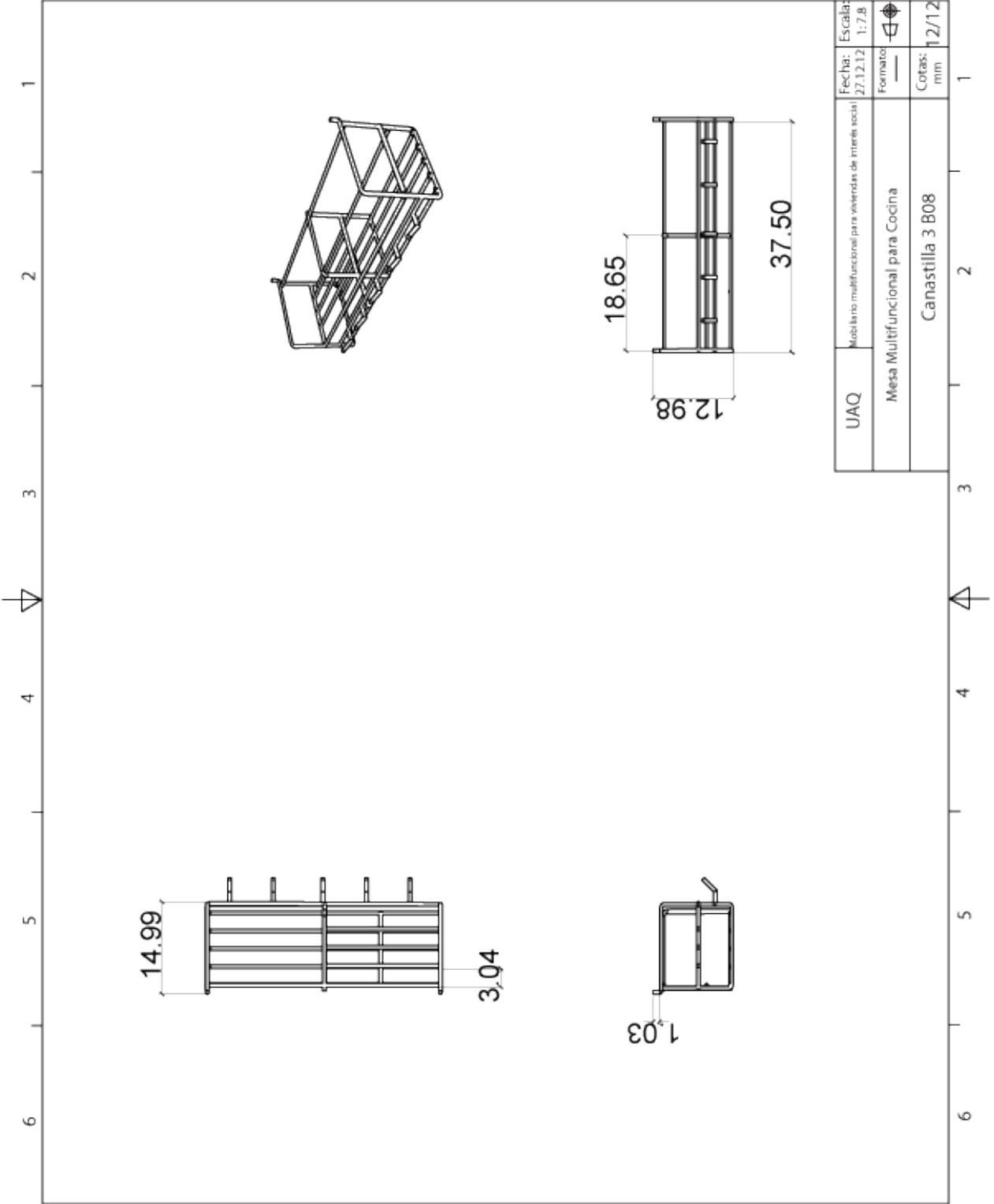






UAQ	Habitario multifuncional para viviendas de interés social	Fecha: 27.12.17	Escala: 1:4.1
Mesa Multifuncional para Cocina		Formato: —	—
Varilla 1 B06		Cotas: mm	10/12





UAQ	Mobiliario multifuncional para viviendas de interés social	Fecha: 27.12.12	Escala: 1:7,8
Mesa Multifuncional para Cocina		Formato:	
Canastilla 3 B08		Cotas: mm	12/12

7. Referencias Bibliográficas

- Becerril, R., Fresán, D. (2010) El Impacto del Diseño; Los Objetos que han transformado nuestro entorno. *La tempestad edición semestral de artes visuales*. No 20: 46, 48, 60, 62, 66, 76, 78.

- Clasificación Homologada de Valor de Vivienda. (2010)
Extraído el 6 de Octubre de 2011 desde
<http://www.ahm.org.mx/docs/ahm/CLASIFICACION%20HOMOLOGADA%20DE%20VALOR%20DE%20VIVIENDA.pdf>

- Convocatoria: Concurso de Diseño de Mobiliario para Vivienda de Espacios Reducidos. (2011) Extraído el 20 de noviembre de 2011 desde
<http://isopixel.net/archivo/2011/04/concurso-de-diseno/>

- Día Mundial de la Población. (2011) Extraído el 19 de septiembre de 2011 desde
<http://www.un.org/es/events/populationday/>

- Droste, M. (2006) *Bauhaus*. Alemania: Publicaciones Taschen.

- Espacios japoneses. Soluciones para proyectos reducidos.
Extraído el 25 de Noviembre de 2011 desde
http://decoracion.facilisimo.com/reportajes/ideas-practicas/espacios-japoneses-soluciones-para-proyectos-reducidos_186863.html
<http://www.un.org/es/events/populationday/>

- Hudson, J. (2010) *Designs for Small Spaces*. Reino Unido: Publicaciones Laurence King.

- López Serrano, G. (2009). Análisis de un proyecto de inversión para un conjunto horizontal “Residencial Biohabitad” ubicado en la Delegación Cuajimalpa, México D.F. Tesis de especialización. Sección de estudios de posgrado de investigación. Escuela

Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Profesional Tecamachalco., Instituto Politécnico Nacional.

- Maycotte Panza, E. (2005) Nuevas Tipologías de Vivienda de Interés Social Financiadas por Programas Gubernamentales. Ponencia. Ciudad Juárez. Chihuahua

- Multifamiliares en México. (2010)

Extraído el 2 de Febrero de 2011 desde

<http://www.arqred.mx/blog/2010/05/07/multifamiliares-en-mexico/>

- Plazola Cisneros, Alfredo (2001). Arquitectura Habitacional. México: Plazola Editores

- Prado García, C. (2011). Analisis de Rentabilidad entre dos Alternativas de Proyectos e Inversión Tipo Habitacionales. Tesina de Especializacion. Sección de estudios de posgrado de investigación. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Profesional Tecamachalco., Instituto Politécnico Nacional.

- Sánchez González, B. Tesis: Mobiliario Multifuncional (2005)

Extraído el 17 de Noviembre de 2011 desde

<http://cidi.unam.mx/cidi05/galeria/tesis/multifuncional.html>

- Toco Madera, Sistema de Mobiliario Social (2010) Extraído el 18 de Agosto de 2011 desde <http://tocomadera.org/acerca-de/>

- Zamora Mola, F. *Interiors and Color Book* (2009). México: Reditar Libros

