

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE UNA COCINA, ADAPTADA A PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

Autora:

MARÍA AGUADO SANTOS

Valladolid, Julio de 2017



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de
Producto**

**DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE UNA
COCINA, ADAPTADA A PERSONAS CON
MOVILIDAD REDUCIDA**

Autor:

Aguado Santos, María

Tutor:

**Blanco Caballero, Moisés
CMeIM/EGI/ICGF/IM/IPF**

Valladolid, Julio 2017.

Agradecimientos

No podría comenzar este proyecto sin antes agradecer a todas y cada una de las personas que lo han hecho posible.

En primer lugar a mi familia, por haber creído en mí, por animarme cada día a seguir adelante, por ayudarme a conseguir mis metas y objetivos, por darme cariño y sacarme una sonrisa en los momentos negativos y celebrar juntos los positivos.

A mi tutor, Moisés Caballero Blanco, por su ayuda, por sus consejos y por compartir conmigo sus conocimientos y amplia experiencia.

Y finalmente, agradecer a todas las personas que han aguantado conmigo estos 4 años, a mis amigos. No os vayáis nunca.

A todos, gracias.

Resumen y palabras clave

En el presente proyecto se va a efectuar el diseño del espacio mínimo necesario de una cocina adaptada a personas con movilidad reducida.

El diseño se realiza acorde a las normativas de edificación y a los requisitos de accesibilidad aprobados por el CTE (Código Técnico de la Edificación). Además, se estudia la ergonomía de usuario en el entorno diseñado, realizando un análisis ergonómico postural con la ayuda de software de simulación 3D, y se detalla la solución obtenida mediante el rediseño del mobiliario de la cocina. Finalmente, se elabora el diseño de un elemento de mobiliario adaptado, integrado en la cocina, el cual confiere a ésta un lugar de almacenamiento extra, aportando al usuario funcionalidad y confort en las tareas que realice.

El proyecto analiza el entorno doméstico de una persona con movilidad reducida en la cocina, la problemática existente y las soluciones que se encuentran en el mercado.

cocina adaptada, accesibilidad, espacio mínimo, ergonomía, diseño

In this project, will be realized the design of the necessary minimum space of a kitchen adapted for people with reduced mobility.

The design is made in accordance with the building regulations and the accessibility requirements approved by the Technical Building Code (CTE). In addition, we study the ergonomics of the user in the designed environment, performing an ergonomic postural analysis with the help of 3D simulation software, and details the solution obtained by redesigning kitchen furniture. Finally, the design of an adapted furniture element is elaborated and integrated in the kitchen, which confers an extra storage space, providing the user with functionality and comfort in the tasks performed.

The project analyzes the domestic environment of a person with reduced mobility in the kitchen, the existing problems and the solutions that are in the society.

1. Introducción y justificación del proyecto.	15
1.1. Introducción	17
1.2. Justificación del proyecto	17
1.3. Antecedentes y situación actual	18
2. Alcance y objetivos del proyecto	19
2.1. Alcance del proyecto	21
2.2. Objetivos	22
3. Estudio previo	23
3.1. Ergonomía	25
3.2. Ergonomía y discapacidad	35
3.3. Accesibilidad	39
3.4. Necesidad de espacio en la cocina	42
3.5. Análisis espacial y de almacenamiento en las cocinas	44
4. Diseño del espacio mínimo de la cocina adaptada	47
4.1. Introducción	49
4.2. Estudio de mercado	49
4.3. Ideas y bocetos iniciales	50
4.4. Mobiliario	52
4.5. Diseño final de la cocina adaptada	62
4.6. Análisis ergonómico virtual	72
5. Diseño del elemento de mobiliario	101
5.1. Introducción	103
5.2. Estudio de mercado	103
5.3. Ideas y bocetos iniciales	104
5.4. Diseño final	107
5.5. Análisis ergonómico del objeto	114
6. Conclusiones y líneas futuras	117
7. Bibliografía	121

ÍNDICE

ANEJOS 125

I. Modo de uso del objeto diseñado 129

II. Normativa 135

III. Estudio de mercado 139

 3.1 Introducción 141

 3.2 Cocinas adaptadas 141

 3.3 Mobiliario de cocina 146

PLANOS 153

Planos generales de la cocina

 1. Conjunto cocina

 2. Medidas generales de la cocina

Planos de conjunto y despiece del objeto diseñado

 3. Mueble bajo encimera – Conjunto

 4. Medidas conjunto

 5. Mueble – Marca 1

 6. Cajón pequeño – Marca 2

 7. Cajón grande – Marca 3

 8. Tirador – Marca 4

 9. Lama vertical – Marca 9

I. Introducción y justificación del proyecto

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la memoria del proyecto que aquí se desarrolla, se van a tratar todos los temas necesarios para el correcto entendimiento del ámbito en el que se trabaja y así también el porqué de lo que se diseña.

En primer lugar, se realizará un estudio que comprenderá los temas de ergonomía y discapacidad, la accesibilidad y el análisis espacial dentro de una cocina. También se desarrollará un estudio de mercado sobre las cocinas adaptadas y los productos ya existentes en el mercado. A continuación, como motivo y objetivo del proyecto, se expondrá una solución al problema planteado la cual se analizará ergonómicamente y se modificará el diseño con respecto a este análisis. Por último, se realizará un diseño de un elemento de mobiliario dentro de la propia cocina.

1.1 Introducción

El presente documento expone la realización del diseño del espacio mínimo necesario para una cocina adaptada a una persona con discapacidad física, usuario de una silla de ruedas, y del diseño de un producto, dentro de dicha cocina, destinado a facilitar y a acondicionar las diferentes tareas que se realizan.

Este proyecto se engloba por tanto en la ergonomía y en el ámbito de las cocinas (especialmente en el campo de las cocinas adaptadas). Se centrará en el estudio del mobiliario, la ergonomía y la distribución de espacios, para elaborar posteriormente una cocina de superficies mínimas adaptada a un usuario en silla de ruedas y realizar un diseño que mejore la adaptabilidad.

1.2 Justificación del proyecto

La realización de este proyecto surge a raíz de mi gusto por el diseño de interiores, especialmente el diseño de cocinas. En la actualidad podemos encontrar todo tipo de cocinas, ya que pueden diseñarse dependiendo del espacio o haciendo que el espacio dependa de ella.

El campo que más me interesaba tratar era el diseño adaptativo de las cocinas para personas con movilidad reducida, ya que engloba tanto el diseño de la propia cocina como el del mobiliario adaptado integrado en ella. Siempre teniendo en cuenta la funcionalidad y la ergonomía.

Mi afán por el aprovechamiento del espacio y la organización funcional del mobiliario en espacios reducidos fueron también importantes en la decisión de llevar a cabo este proyecto. Hay un amplio abanico de diferentes diseños de cocinas adaptadas, pero mayormente están instaladas en viviendas con superficies grandes y amplias. Por lo que decidí realizar un diseño del espacio mínimo necesario para una cocina adaptada.

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.3 Antecedentes y situación actual

En la actualidad se están llevando a cabo una gran variedad de adaptaciones del entorno, tanto en la propia vivienda como en las zonas urbanas.

Bien es cierto que, si miramos 40 años atrás, la adaptación dentro de las viviendas no era un tema que se trataba, sino que muy pocas personas podían tener acceso a un mobiliario específico, diseñado especialmente para ellos.

Con el paso del tiempo, los diseñadores y arquitectos comenzaron a diseñar enfocándose en la funcionalidad de los objetos y espacios y también, en la ergonomía de éstos. Este cambio enriqueció mucho los diseños y favoreció a los consumidores de estos tipos de productos; en especial a los usuarios que cuentan con movilidad reducida.

Actualmente, las cocinas y las viviendas, en general, se diseñan acorde a las necesidades del cliente. Se realizan diseños pensando y teniendo en cuenta la ergonomía y la total funcionalidad de los espacios y productos. Es cierto, que dentro del diseño de cocinas, gran parte del mobiliario que se realiza es estándar; pero en lo que a diseño de cocinas adaptadas respecta, cada electrodoméstico, mueble u objeto se escoge minuciosamente y pensando siempre en el usuario.

2. Alcance y objetivos del proyecto

ALCANCEY OBJETIVOS DEL PROYECTO

Para conocer el enfoque que se le ha dado a este proyecto es necesario detallar los objetivos que se pretenden conseguir desde el primer momento. Por tanto, en este apartado se enumeran todos y cada uno de los objetivos por los que se trabaja.

2.1 Alcance del proyecto

La elaboración del presente proyecto tiene como fin último, la realización del diseño del espacio mínimo de una cocina adaptada a una persona con movilidad reducida, usuario de una silla de ruedas.

En este apartado se definirán los límites del proyecto, todos y cada uno de los aspectos que engloban dicho proyecto. Se enfoca a la exposición de los objetivos genéricos incluidos en la memoria, así se tratarán todos los temas necesarios para el correcto entendimiento de ámbito en el que se trabaja, así como el porqué de lo que se realiza y diseña.

Por lo tanto, se llevará a cabo un estudio previo acerca de la ergonomía aplicada en el ámbito de las cocinas accesibles a personas que utilizan de silla de ruedas, analizando los diferentes diseños y mobiliario de cocinas adaptadas que actualmente se encuentran en el mercado, así como la normativa vigente relativa a dicho espacio y mobiliario.

Software utilizado

Tanto para la ejecución del estudio ergonómico y como para la realización del diseño como para la elaboración de la memoria y los planos, se ha utilizado una gran variedad de software informático:

- CATIA V5 R21: Modelado 3D, dimensionado, ensamblaje de conjuntos y subconjuntos, planos...
- DELMIA: Ejecución del estudio ergonómico del diseño de la cocina adaptada mediante el método RULA.
- KEY SHOT: Renderizado.
- AUTODESK 3DS MAX: Modelado 3D y renderizado.
- ADOBE PHOTOSHOP: Retoque fotográfico.
- ADOBE ILLUSTRATOR: Creación de imágenes vectoriales, retoque de imágenes y maquetación.
- ADOBE INDESIGN: Maquetación.
- MICROSOFT OFFICE WORD: Redacción y maquetación.
- MICROSOFT OFFICE EXCEL: Hojas de cálculos.
- DROPBOX: Gestión de archivos compartidos en la nube.

ALCANCE Y OBJETIVOS DEL PROYECTO



Figura 2.1. Logotipos del software informático utilizado.

2.2 Objetivos

Todo proyecto lleva consigo una etapa de estudio y de análisis donde se incluyen los objetivos principales y los objetivos secundarios, con menor importancia, pero también influyentes de forma decisiva en el resultado final.

Por ello, en este apartado se explicarán todos y cada uno de los objetivos finales por los que se trabaja.

Para lograr el objetivo general del proyecto: diseñar el espacio mínimo de una cocina, adaptada a usuarios con movilidad reducida en silla de ruedas, desglosamos la idea principal en objetivos parciales para poder alcanzar el general. No todos los objetivos serán de igual importancia, pero todos serán influyentes en la decisión final que se pretende conseguir. A continuación, se especifican los propósitos de los que se está hablando en el presente apartado:

- Diseño del espacio mínimo necesario en una cocina, adaptada a personas con movilidad reducida.
- Diseño de un elemento de mobiliario integrado en la cocina, con características y funciones específicas para la función que va a desempeñar.
- Realización de un estudio ergonómico del diseño de la cocina adaptada y del diseño de mobiliario.
- Elección del material empleado para la fabricación del diseño industrial del elemento de mobiliario.
- Descripción de los elementos comerciales idóneos y necesarios dentro de la cocina, los elementos de mobiliario y los electrodomésticos elegidos.
- Realización de una guía de modo de uso del elemento de mobiliario diseñado.

3.

Estudio previo

3.1 Ergonomía

Definiciones y conceptos

Generalmente, podemos definir la Ergonomía como el campo de conocimientos multidisciplinar que estudia las características, necesidad, capacidad y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al diseño de productos o de procesos de producción. Su objetivo es común en todas sus aplicaciones: adaptar los productos, tareas, herramientas, espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores.

El argumento que utiliza la ergonomía se basa en un razonamiento simple: las personas son más importantes que los objetos o que los procesos productivos.

La palabra Ergonomía, etimológicamente hablando, proviene del griego. Los dos vocablos, “ergon” (trabajo) y “nomos” (ley o norma), respectivamente, actividad y normas o leyes naturales por lo que significa “leyes del trabajo”. Podemos decir que consiste en diseñar los productos y los trabajos adaptándolos a las personas y no al contrario.

La definición formulada por la Asociación Española de la Ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.

El Diccionario de la Real Academia Española nombra a la Ergonomía como “el estudio científico de los factores humanos en relación con el ambiente de trabajo y el diseño de los equipos (máquinas, espacios de trabajo, etc.)”.

También la Organización Internacional del Trabajo (OIT) nombra a la Ergonomía como “la aplicación de las Ciencias Biológicas Humanas para lograr la óptima recíproca adaptación del hombre y su trabajo, los beneficios serán medidos en términos de eficiencia humana y bienestar”.

Según la Ergonomics Society, la Ergonomía es un enfoque que pone las necesidades y capacidades humanas como el foco del diseño de sistemas tecnológicos. Su propósito es asegurar que los humanos y la tecnología trabajan en completa armonía, manteniendo los equipos y las tareas en acuerdo con las características humanas.

ESTUDIO PREVIO

Un aspecto remarcable de la definición de Ergonomía es su naturaleza multidisciplinar, como se nombra en las diferentes definiciones de ésta. La Ergonomía no es una ciencia, sino que es una manera de abordar los problemas que utiliza conocimientos procedentes de ciencias bastante diversas. De ahí que las intervenciones ergonómicas suelen ser realizadas por equipos de profesionales procedentes de ámbitos diferentes (psicólogos, terapeutas ocupacionales, médicos, ingenieros, etc.).

Pilares en la ergonomía

Son muchas las disciplinas que aportan información utilizable en Ergonomía, podemos señalar cuatro bases fundamentales: la Psicología, la Fisiología, la Antropometría y la Biomecánica.

- La Psicología analiza las características de las personas desde el punto de vista de sus reacciones mentales. Su aplicación a la Ergonomía es importante en aquellos problemas en los que se vean implicados aspectos como las capacidades cognitivas, los patrones de toma de decisiones, el estrés mental, la previsión de reacciones entre determinados estímulos, etc.
- La Fisiología analiza el comportamiento del cuerpo humano en cuanto a consumo metabólico, respiratorio, cardiovascular y sensorial. Sus aplicaciones más conocidas den Ergonomía están relacionadas con el análisis de tareas duras (de alto consumo energético), análisis de las condiciones ambientales extremas o estudios relacionados con la percepción sensorial.
- La Antropometría aborda las dimensiones del cuerpo humano. Los datos antropométricos se utilizan para establecer dimensiones de productos y espacios como alturas de superficies de trabajo, tamaño mínimo de aberturas de acceso, separación entre mandos de control, distancias entre usuario y controles, etc.
- La Biomecánica estudia el cuerpo humano y su relación con el mundo exterior desde el punto de vista mecánico. Sus aplicaciones a la Ergonomía son más recientes, pero está adquiriendo un protagonismo creciente debido a la importancia actual de las lesiones por carga física, asociadas al manejo de objetos pesados, a movimientos repetitivos o a posturas inadecuadas.

Los estudios ergonómicos exigen cierto nivel de comprensión de los problemas que se trata de abordar además de los conocimientos básicos que aportan las disciplinas fundamentales anteriormente citadas. Por ello la mayoría de estudios exigen un equipo de trabajo en el que deben participar no sólo especialistas en Ergonomía, sino también profesionales de otras áreas complementarias al objeto de estudio. Estos profesionales deberán comprender bien los objetivos de la Ergonomía y aplicarlos a su ámbito de actuación.

PRODUCTO	TRABAJO
Diseño industrial	Producción
Marketing	Organización
Producción	Personal
Ergonomía	Ergonomía

Tabla 3.1.1. Áreas complementarias de la Ergonomía según el ámbito de aplicación: diseño de productos y puestos de trabajo.

Objetivos de la ergonomía

El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano.

Todos y cada uno de los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos. Lo mismo debe ocurrir con la organización de una empresa: es necesario diseñarla en función de las características y las necesidades de las personas que la integran.

Los objetivos principales de la ergonomía son:

- Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales.
- Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del operador, mejorando la interrelación persona-máquina.
- Contribuir a la evolución de las situaciones de trabajo, bajo el ángulo de las condiciones materiales y también de sus aspectos socio-organizativos, a fin de que el trabajo pueda ser realizado salvaguardando la salud y la seguridad, con el máximo de confort, satisfacción y eficacia.
- Controlar la introducción de las nuevas tecnologías en las organizaciones y su adaptación a las capacidades y aptitudes de la población laboral existente.
- Establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos.
- Definir los límites de actuación de la persona detectando y corrigiendo riesgos de fatiga física y/o psíquica.
- Crear bancos de datos para que los directores de proyectos posean un conocimiento suficiente de las limitaciones del sistema de tal forma que evite errores en las interacciones.
- Aumentar la motivación y la satisfacción en el trabajo.
- Mejorar la salud de la empresa (disminución del absentismo, presentismo sabotajes, etc.) y promocionar la salud en el trabajo (según la OMS).

ESTUDIO PREVIO

Evolución de la ergonomía

Las primeras aplicaciones de la Ergonomía proceden del ámbito laboral. En la actualidad son numerosos los estudios y las aplicaciones de la Ergonomía en este campo.

A lo largo del tiempo, son diferenciables cuatro etapas que coinciden con la evolución lógica y la optimización de la comunicación trabajador-trabajo:

1. La Ergonomía del “hardware”: enfoque centrado en el diseño físico de los artefactos y la disposición de los elementos necesarios para la comunicación entre el hombre y la máquina, constituyó la base del desarrollo de la Ergonomía como ciencia en EEUU, y fue una de las principales aplicaciones en todo el mundo.

Las características físicas y perceptivas del hombre fueron el centro del estudio, con el objeto de utilizar esta información en el diseño de puestos de trabajo, controles, dispositivos informativos, táctiles o auditivos.

2. La Ergonomía ambiental es otro avance en el desarrollo de esta disciplina. Es el área que se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano y que influyen en su desempeño al realizar diversas actividades, como el ambiente térmico, nivel de iluminación, de ruido y vibraciones. El objetivo práctico, es diseñar y mantener ambientes que maximicen las capacidades de las personas y minimicen sus limitaciones cuando desempeñan acciones con algún objetivo.

3. La Ergonomía del “software”. Fue desarrollada a principios de los años ochenta. Supuso ampliar el campo de conocimiento del hombre que era objeto de estudio de la Ergonomía. Se incluye, además, el estudio de los procesos cognitivos a los estudios de las características físicas y perceptivas del hombre. El empleo de las pantallas de visualización en la industria, y la pretensión de incluirlas en todos los ámbitos de las actividades, conlleva la profundización en el procesamiento de la información para lograr programas informáticos más fáciles de manejar y usar, pensando en roles y conceptos como: usuario, usabilidad, etc.

4. Ergonomía de los sistemas Hs-Ms o Macroergonomía. El estudio de los sistemas socio-técnicos tiene como objeto las condiciones de trabajo y la interacción entre los distintos componentes. Optimizar el funcionamiento de los sistemas de trabajo teniendo en cuenta la interacción del diseño organizacional con la tecnología, el ambiente y las personas. La Psicopsicología aplicada y la Ergonomía de las organizaciones son otras denominaciones de una acción preventiva que baja desde la organización y gestión de la empresa llegando hasta el puesto de trabajo.

Áreas de estudio

La Ergonomía cuenta con numerosos campos de aplicación, pero hay dos en los que ha desarrollado metodologías propias, pueden considerarse dos grandes áreas de estudio, según se trate de optimizar los procesos de producción (Ergonomía del trabajo) o los productos fabricados mediante dichos procesos (Ergonomía del producto):

- Ergonomía del trabajo.

El objeto de estudio es el trabajador y el objetivo es analizar las tareas, herramientas y modos de producción asociados a una actividad laboral con la finalidad de evitar los accidentes y patologías laborales, disminuir la fatiga física y mental, y aumentar el nivel de satisfacción del trabajador.

La aplicación de la Ergonomía en el ámbito laboral, además de los beneficios sociales y humanos que comporta la mejora de las condiciones de trabajo, conlleva a tener beneficios económicos asociados al incremento de la productividad y a la disminución de los costes provocados por los errores, accidentes y bajas laborales.

Un buen diseño ergonómico del puesto de trabajo, debe tener en cuenta las características antropométricas de la población, las posturas de trabajo, la adaptación al espacio, la interferencia de las partes del cuerpo, el espacio libre, el campo visual, el estrés biomecánico, la fuerza del trabajador..., entre otros aspectos.

- Ergonomía del producto.

El objeto de estudio son los consumidores y usuarios del producto; su finalidad es asegurar que los productos sean seguros, fáciles de usar, eficientes, saludables y satisfactorios para el usuario. Es decir, busca crear o adaptar productos de uso específico o cotidiano, de manera que se adapten a las características de las personas que los van a usar.

El diseño ergonómico de este ámbito, trata de que los productos contribuyan a mejorar la productividad siendo saludables, estéticamente correctos, que indiquen su modo de uso, etc.

En ambos ámbitos, la ergonomía utiliza diferentes técnicas en las fases de planificación, diseño y evaluación.

En ocasiones existe un solapamiento evidente de estas dos áreas. Hay ciertos elementos de trabajo que son diseñados para colectivos de población heterogénea y por otra parte se utilizan como herramientas de trabajo.

ESTUDIO PREVIO

Campos en los que encontramos a la ergonomía

Los campos en los que se aplica la Ergonomía son básicamente en los cuales el ser humano interactúa física, auditiva y visualmente.

- Diseño de producto

La ergonomía está presente en todo proceso de diseño de producto, y aún más en la actualidad, ya que cada vez más se exigen a los productos cotidianos que tengan cualidades ergonómicas, ya sean electrodomésticos, herramientas o mobiliario.

La ergonomía asociada a ese producto le añade valor, a todo tipo de producto: los de uso múltiple dirigido a amplios mercados con evidentes diferencias físicas y culturales, aquellos que combinan usabilidad con eficiencia y multifuncionalidad, los fabricados para colectivos específicos (niños, ancianos, zurdos, discapacitados...)

Dentro de la vivienda, suceden numerosas operaciones cotidianas repetidas por lo que los principales problemas a considerar se refieren al trabajo físico: dimensión de espacios, lugar de ubicación, organización de los espacios en función de los desplazamientos, peso de las cargas a desplazar y elevar, etc.

Todo diseñador colabora con el ergónomo en la concepción de los útiles más adaptados al trabajo y al trabajador a la vez que menos peligrosos.

La metodología del diseño de productos es un proceso constituido por diferentes etapas, las cuales podemos observar en la siguiente imagen.



Figura 3.1.2. Etapas de la metodología del diseño

- Arquitectura

Dentro del campo de la arquitectura y diseño de espacios, el ergónomo analiza las actividades que se llevan a cabo en entornos construidos por el hombre para dar referencia a quien debe promover, diseñar y construir esos espacios. La construcción de edificios administrativos e industriales, oficinas, etc. deberá adaptarse a las actividades que allí se van a realizar.

Se deberá tener en cuenta en la concepción arquitectónica de los espacios de trabajo, la instalación de los equipos y también el área antropométrica de las actividades ligadas a esos equipos.

La ubicación de los espacios de trabajo y su interrelación está ligada a la respuesta dada a los problemas de comunicación informales dependientes de las relaciones entre los trabajadores.

Además, la ubicación del edificio determinará un medio ambiente concreto; su orientación y los materiales de construcción permiten variar los efectos de estas condiciones ambientales externas sobre el trabajo y los trabajadores.

Los criterios ergonómicos deben tenerse en cuenta al igual que se tienen los estéticos ya que en la mayoría de ocasiones no son contradictorios. El ergónomo colabora en el diseño de la obra con el arquitecto en todas estas decisiones.

La arquitectura puede acompañar a las personas, especialmente en sus disminuciones físicas, en experiencias dolorosas en forma de accidentes o en el propio proceso de envejecimiento con sus pequeñas o grandes imposibilidades.

- Transporte

Dentro de las múltiples aplicaciones que se le dan al transporte, la ergonomía tiene un papel muy importante, tanto por carretera como ferroviario o aéreo, ya sea desde la evolución del puesto de conducción de un vehículo a los trastornos ocasionados por la separación de los asientos de los pasajeros en los aviones.

El transporte público es un aspecto predominante en la vida cotidiana de muchas personas como también lo es un vehículo personal o privado. Forma parte de la vida laboral, ya sea porque para algunos es en sí su trabajo (los conductores) o porque resulta necesario su uso para el trabajo (los pasajeros). La ergonomía del transporte público está inicialmente ligada al confort, persiguiendo que cada vez más gente utilice el servicio. Se consideran y se analizan factores como las dimensiones de los asientos, el espacio de separación entre ellos, problemas de vibraciones y la aceleración, problemas en la climatización, la insonorización, etc.

ESTUDIO PREVIO

Otro aspecto importante, es la ergonomía del conductor. Ésta aborda aspectos de toma y tratamiento de la información, como la señalización e indicadores del cuadro de control, y la adaptación de los controles.

La ergonomía que se aplica en este campo también aborda la investigación del conjunto de las causas de los accidentes y su análisis, teniendo en cuenta los aspectos humanos y tecnológicos tanto para la formación de los conductores como para la interacción con los vehículos o la gestión de las situaciones críticas. Abarca de esta forma varios temas:

- o El accidente y los estudios biomecánicos.
- o La modelización de los fenómenos de colisión.
- o Las herramientas de la formación a la seguridad.
- o La concepción de los vehículos e infraestructuras.
- o Los factores de carga perceptiva y cognoscitiva.

- Equipos de protección individual (EPIs)

Desde el punto de vista de la seguridad y la utilización de los equipos, la ergonomía es un factor clave a tener en cuenta. La adaptación del trabajo a la persona es uno de los principios de la acción preventiva y una definición legal de la ergonomía. En el caso de los EPIs es con la adaptación y la aceptación.

- Ergonomía cognitiva

La Ergonomía cognitiva es la disciplina científica que se encarga de realizar el estudio del sistema de procesamiento de información humano. Contribuye tanto a la mejora de los equipos soporte (hardware) como al diseño de programas (software), buscando una optimización correcta del interface entre el usuario y el dispositivo.

Estos son algunos ejemplos de componentes o factores estudiados por este campo:

- o Los procesos de toma de decisiones por el usuario.
- o El error humano desde una perspectiva naturalista.
- o El diagnóstico de incidentes o alarmas.
- o Los posibles procesos cognitivos críticos en la interacción persona-máquina.
- o Las comunicaciones verbales que existen entre los usuarios.

La ergonomía de la programación consigue mejorar la interacción entre el hombre y la máquina mediante la concepción, construcción y escritura de programas. El análisis ergonómico del diseño de las páginas web constituye otras aplicaciones más reconocidas de esta especialidad ergonómica.

ESTUDIO PREVIO

- Justicia

En ergonomía, los informes periciales y los dictámenes establecen un elemento fundamental para mostrar en los procesos de reconocimiento de incapacidad laboral, la actividad de trabajo, del trabajo real, tal como el usuario lo lleva a cabo en sus condiciones laborales particulares. El ergónomo elabora un dictamen mediante una metodología específica que conlleva necesariamente al análisis in situ del trabajo real ejecutado por un usuario en concreto.

En el caso de un accidente de trabajo, el informe ergonómico recaba la reconstrucción del accidente y el análisis de los fallos preventivos que han contribuido al mismo.

Se realizan también informes periciales sobre las causas que estando o habiendo estado presentes en el puesto de trabajo, han ocasionado una psicopatología laboral, como el estrés, el síndrome del quemado o el acoso moral.

Estos informes periciales sobre la ergonomía de los productos permiten mostrar cómo han de cargar con la responsabilidad, si los fabricantes no elaboran correctamente los productos siguiendo las normas ergonómicas o desconociendo las normas legales, de asumir que tal producto ha ocasionado una lesión al consumidor.

Metodología

Para el reconocimiento de los factores de riesgo psicosociales y ergonómicos, su evaluación y siguiente profundización en el tratamiento de los mismos, es fundamental el análisis de las condiciones de trabajo.

El ergónomo se ve obligado a producir una estrategia válida, una metodología, que le permita acceder a la información relevante al caso con el mínimo esfuerzo, ya que se acumula la gran cantidad de conocimientos que generan las diferentes disciplinas científicas, para poder disponer de los requerimientos funcionales que debe cumplir el proyecto, manteniendo también el grado más bajo de saturación de los canales perceptivos de los usuarios, y respetando así las compatibilidades funcionales con el resto de productos y servicios que se encuentran dentro del sistema.

Pasos de la metodología:

- Informes subjetivos de las personas
- Identificación y evaluación de los factores de riesgo laboral/condiciones de trabajo.
- Análisis de las tareas. Observación.
- Valoración de los factores del puesto y representación gráfica.
- Discusión de los resultados obtenidos.
- Análisis de las causas y soluciones.
- Plan correctivo. Programas de mejora de las condiciones de trabajo. Prioridades.

ESTUDIO PREVIO

- Profundización en aquellos aspectos que requieran un análisis más completo. Simulación y modelos.
- Seguimiento del programa de mejoras. Gestión y planificación.

Una característica general es su utilización exclusiva para evaluar las condiciones integrales de trabajo en los puestos, ignorando todo lo relativo al trabajador, la utilización en la evaluación de una amplia variedad de las condiciones de trabajo, así como para analizar comparativamente los puestos de trabajo, la elección con rapidez los más críticos o bien valorar la eficacia de las soluciones después de ser aplicadas.

La estructura del sistema de trabajo, gradualmente, ha sufrido cambios notables tanto en la forma como en el contenido. Pasando de unas ocupaciones laborales físico-individuales, a otras en las que el contenido técnico-psíquico-organizativo prevalece.

Los procedimientos rápidos de análisis y evaluación de las condiciones de trabajo son los tipos de parrilla o cuadrícula. Destacan de estos métodos:

Métodos subjetivos:

- Método ANACT.

Métodos objetivos:

- Método LEST (Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail).
- Método RNUR (Régie Nationale des Usines Renault).

Métodos mixtos:

- Método EWA.

3.2 Ergonomía y discapacidad

Discapacidad significa ausencia o limitación de la capacidad para realizar una actividad. No existe un límite claro a partir del cual una persona pueda considerarse como discapacitada, puesto que en comparación con las personas más virtuosas o atletas puede decirse que la mayoría de las personas son discapacitadas de alguna manera.

La discapacidad es una experiencia muy individual que difiere no sólo entre individuos, sino que también con el tipo y severidad de la deficiencia subyacente, con la manera de vencer o compensar las limitaciones funcionales, la naturaleza de la tarea que se realiza y las condiciones del entorno en que se produce. En este sentido es útil diferenciar el concepto de discapacidad y sus consecuencias.

Limitaciones de la capacidad funcional física

Hay tres áreas principales de limitación de la capacidad funcional física: el sistema locomotor, el sistema neurológico y el sistema energético.

El sistema locomotor. Este sistema está formado por los huesos, articulaciones, tejido conectivo y músculos. La estructura de las articulaciones determina la gama de posibles movimientos que se pueden realizar. La rodilla tiene un grado de movimiento y también cuenta con una estabilidad distinta a la de la articulación de la cadera o el hombro. Las características de las articulaciones determinan los movimientos de los brazos, manos, piernas, etc. Los músculos, dependiendo del tipo, si pasan por una o varias articulaciones determinarán el sentido del movimiento, velocidad y fuerza que la persona es capaz de ejercer. El hecho de que la velocidad, dirección y fuerza del músculo se puedan reconocer y calcular, son de gran importancia para el diseño.

En las personas con discapacidades, debe tenerse en cuenta que la localización "normal" de los músculos está alterada, al igual que el margen de movimiento de sus articulaciones. Por ejemplo, en una amputación, un músculo puede funcionar de forma parcial o se haya cambiado su posición. Por lo que debe examinarse cuidadosamente la capacidad física del paciente para establecer las tareas que puede realizar, de que forma y por cuánto tiempo.

El sistema neurológico. La función que tiene este sistema es iniciar y gobernar los movimientos y acciones, interpretando la información relacionada con diversos aspectos de los componentes posturales, mecánicos y químicos del cuerpo. Éste incorpora una capacidad de anticipación que nos permite mantener un estado de equilibrio, así como cuenta con un sistema de retroinformación como el dolor que permite que se pongan en marcha medidas correctoras de posibles fallos.

ESTUDIO PREVIO

Las personas con discapacidad en este sistema, el procesamiento fisiológico de la información puede verse deteriorado. Los sonidos tienen un efecto sobre el equilibrio de las personas que, en combinación con los circuitos propioceptivos, se encargan de situar nuestro cuerpo en el espacio por medio de los datos recogidos de músculos y articulaciones con la ayuda de las señales visuales. Gracias al cerebro, se puede llegar a superar deficiencias importantes en estos sistemas, corriendo los errores en la codificación de información y completando la que faltara. Más allá de ciertos límites, sobreviene la discapacidad.

El sistema de energía. El cuerpo humano convierte únicamente el 25% de sus reservas de energía en actividades mecánicas, dejando el resto para pérdidas térmicas. Por lo que el cuerpo humano no es lo más idóneo para realizar tareas pesadas físicas, al cabo del tiempo va apareciendo el cansancio y hay que recurrir a las reservas de energía. Estas fuentes se utilizan siempre que haya que realizar un trabajo con rapidez, sin calentamiento previo o implica un cansancio profundo. La energía se obtiene aeróbicamente por medio del oxígeno en la sangre y anaeróbicamente buscando las reservas almacenadas en el tejido muscular. La disponibilidad de oxígeno, relacionada directamente con el funcionamiento aeróbico, requiere ciertas condiciones como una presión atmosférica adecuada o un sistema de ventilación bueno para garantizar el recambio de aire.

Ergonomía y el modelo médico-sanitario

El modelo médico-sanitario es un programa de acción encaminado a resolver los problemas de las personas con características especiales. Este modelo fue propuesto por la Organización Mundial de la Salud e identifica tres objetivos concretos:

- Prevención de deficiencia. Dirigido a prevenir el comienzo de las deficiencias y, en el caso de que existan, poder minimizar o eliminar las consecuencias físicas, psicológicas y sociales desfavorables.
- Rehabilitación de la discapacidad. Dirigido a permitir que una persona con deficiencia alcance un nivel funcional, mental, físico y social óptimo intentando reducir y eliminar el sufrimiento.
- Igualdad de oportunidades para las personas con minusvalías. Implica hacer accesibles para todas las personas el entorno físico, el transporte y la vivienda, los servicios sociales y sanitarios, etc.

Por otro lado, la Ergonomía pone énfasis en la persona y su actividad, esta combinación de factores se traduce en una productividad mayor y mejores relaciones laborales. Los objetivos de la ergonomía son:

- Asegurar el confort y el bienestar del trabajador, identificando y eliminando los riesgos del puesto de trabajo, eliminando así la necesidad de rehabilitación. Esta medida optimiza la productividad del trabajador y reduce la necesidad de renovar la plantilla de personal debido a problemas ocupacionales.

ESTUDIO PREVIO

- Adapta el trabajo mediante modificaciones o ajustes para maximizar la capacidad del trabajador.
- Favorece la eficiencia y eficacia favoreciendo la accesibilidad al entorno de las personas con discapacidad, mediante la reducción de las demandas.

La ergonomía complementa el modelo médico y también puede utilizarse para lograr los objetivos de prevención de deficiencias, mejora de tratamientos y estrategias en la rehabilitación o en la relación con la igualdad de oportunidades.

Entre Rehabilitación y Ergonomía existen varias similitudes y diferencias. Comparten el objetivo y naturaleza multidisciplinar. La diferencia principal reside en que la Ergonomía intenta ajustar y optimizar aquellos factores externos al sujeto con la finalidad de mejorar el confort, bienestar, eficiencia y efectividad, en cambio, la rehabilitación intenta mejorar los factores internos para restablecer la capacidad funcional.

Contribución ergonómica en el área de la discapacidad

Las contribuciones que realiza la Ergonomía tienen que ver generalmente con la propia persona, el trabajo y los productos.

La valoración funcional de la persona con discapacidad es un aspecto importante que tiene distintas aplicaciones. Puede servir para obtener un perfil de capacidades del sujeto que puede compararse con los requisitos de un trabajo particular. También sirve esta valoración funcional para determinar la naturaleza y extensión de las limitaciones o pérdidas funcionales, y contribuir a clasificar la discapacidad con distintos propósitos. Además, puede proporcionar un medio para planificar el tratamiento o monitorizar la evolución de las deficiencias, entre otras aplicaciones.

Además, la Ergonomía puede analizar el trabajo y describirlo en términos de demandas físicas y mentales de la actividad, condiciones ambientales, riesgos ergonómicos, etc. La comparación entre las características del trabajo y las del sujeto permite detectar ajustes o desajustes en cada caso particular, y tomar las decisiones oportunas para lograr la inserción o reinserción laboral de la persona discapacitada. Las demandas de trabajo que sobrepasan la capacidad de la persona pueden modificarse rediseñando el trabajo y el análisis de riesgos ergonómicos, permitiendo identificar los cambios a realizar y su prioridad. El rediseño puede implicar la modificación del equipo, del proceso, del espacio o del entorno de trabajo, para permitir o facilitar el desarrollo de las capacidades y habilidades individuales. También se pueden detectar necesidades de formación o adiestramiento del sujeto en relación a una situación determinada. En algunos casos el rendimiento del puesto de trabajo no será suficiente y se deberá recurrir a ayudas técnicas que aumenten la capacidad funcional del sujeto. Todas estas cosas permiten seleccionar el empleo o tarea que más se ajuste a las características de la persona.

ESTUDIO PREVIO

Esta metodología ergonómica permite obtener criterios que pueden incorporarse al diseño y desarrollo de los productos. También, los productos existentes ya considerados adecuados para este grupo de personas pueden ensayarse y evaluarse con los criterios generados de esta forma.

Tanto en el diseño de sistemas de trabajo como de productos, la Ergonomía ayuda a decidir qué funciones o tareas realiza mejor el ser humano y cuáles deben automatizarse.

3.3 Accesibilidad

La accesibilidad arquitectónica, urbanística y en el transporte está presente en todos los tipos de actividades que podemos desarrollar a lo largo de nuestra vida y es un derecho básico para las personas con discapacidad.

Los problemas de accesibilidad afectan especialmente a las personas que usan silla de ruedas, aunque no son sólo éstos los únicos perjudicados: un 9% de la población tiene deficiencias que le dificultan desplazarse, ver, oír, etc. según el INE (Instituto Nacional de Estadística).

Una buena accesibilidad facilita a todas las personas, cuando se lleva al niño en una silla, cuando se está lesionado, cargado con la compra... Incluso un acceso sencillo es sinónimo de comodidad.

La gran parte de los edificios habitados y urbanos tienen problemas de accesibilidad. Cuentan con obstáculos y barreras tales que, en algunos casos, pueden impedir a un minusválido cumplir con una obligación, hacer uso de un derecho o simplemente disfrutar de actividades lúdicas o culturales.



Figura 3.3.1. Problema de los escalones. elcorreoweb.es/provincia/una-aventura-en-silla-de-ruedas-tan-dura-como-el-dakar-KX2415783

Los problemas más frecuentes tienen que ver con la presencia de escalones (y la ausencia de las alternativas) y en los cuartos de baño; pero también con las deficiencias de las propias alternativas a los escalones (en ascensores o en rampas), la falta de plazas de aparcamiento para minusválidos, los pasos de peatones, los medios de transporte, la estrechez de las puertas, las barandillas...

ESTUDIO PREVIO



Figura 3.3.2. . Espacio situado a diferentes niveles adaptado. www.turismoadaptado.com.br/blog/2015/11/26/el-precio-de-la-accesibilidad/

Siempre se ha de asegurar que al suprimir esas barreras arquitectónicas al intentar solucionar un problema, no se esté perjudicando a otros colectivos de personas.

Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

Este Real Decreto tiene dos diferentes capítulos. Ambos tienen como objeto:

1. Las condiciones básicas que se establecen a continuación tienen por objeto garantizar a todas las personas la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios, con el fin de hacer efectiva la igualdad de oportunidades y la accesibilidad universal.
2. Para satisfacer este objetivo los edificios se proyectarán, construirán, reformarán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan, como mínimo, las condiciones básicas que se establecen a continuación, promoviendo la aplicación avanzada de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones en los edificios, al servicio de las personas con algún tipo de discapacidad.
3. En el desarrollo de estas condiciones básicas mediante el correspondiente Documento Básico del Código Técnico de la Edificación, se tendrán en consideración el uso previsto y las características del edificio y de su entorno, así como el tipo de obra, de nueva planta o sobre edificación existente.

ESTUDIO PREVIO

Dentro de las condiciones básicas que encontramos en los dos capítulos podemos destacar las siguientes: los edificios accesibles (Artículo 3), los espacios situados a nivel y a diferentes niveles (Artículos 4 y 5), la utilización accesible (Artículo 6) la accesibilidad en los itinerarios peatonales (Artículo 11), los elementos de urbanización (Artículo 12), el mobiliario urbano (Artículo 15).

ESTUDIO PREVIO

3.4 Necesidad de espacio en la cocina

Una de las cosas más primordiales dentro de una cocina es el espacio. Todas y cada una de las cocinas, independientemente de su diseño, necesitan espacio.

Este espacio en las cocinas accesibles es de vital importancia, ya que es imprescindible tanto en la zona de almacenaje como en la de movimiento. El espacio no ocupado por el mobiliario tiene que permitir al usuario en silla de ruedas, moverse perfectamente sin obstáculos ni impedimentos. Por lo que es imprescindible a la hora de diseñar una cocina adaptada, considerar estas premisas.



Figura 3.4.1. Cocina adaptada de FocStudio. [focstudio.es/galeria.php?id=6#prettyPhoto\[-galeria\]/19/](http://focstudio.es/galeria.php?id=6#prettyPhoto[-galeria]/19/)

Además, el espacio debe estar bien distribuido, de tal forma que el usuario de la cocina pueda realizar las tareas lo más cómodamente. Aunando electrodomésticos de usos principales y mobiliario más utilizado en las zonas más visuales y centrales de la estancia.

En una cocina accesible para un usuario en silla de ruedas, el diseño de la disposición de muebles y electrodomésticos debe estudiarse en detalle, sin olvidar la sencillez de uso y la ergonomía de la propia cocina.

El espacio está íntimamente ligado al almacenaje. Éste es necesario para guardar los útiles de cocinado, los alimentos, etc. por lo que debe ser lo suficientemente amplio atendiendo a las necesidades de cada usuario. Es esta la razón por la cual cada cocina es diferente, ya que se diseñan teniendo en cuenta las necesidades y las opciones espaciales del habitáculo, aprovechando al máximo el espacio.

ESTUDIO PREVIO



Figura 3.4.2. Cocina adaptada de FocStudio con gran capacidad de almacenamiento. [focstudio.es/galeria.php?id=6#prettyPhoto\[galeria\]/59/](http://focstudio.es/galeria.php?id=6#prettyPhoto[galeria]/59/)



Figura 3.4.3. Cocina adaptada de FocStudio con gran capacidad de almacenamiento. [focstudio.es/galeria.php?id=6#prettyPhoto\[galeria\]/61/](http://focstudio.es/galeria.php?id=6#prettyPhoto[galeria]/61/)

En el siguiente apartado, se estudiarán los espacios de almacenaje y se realizará un análisis espacial enfocado a las cocinas adaptadas a usuarios en silla de ruedas.

ESTUDIO PREVIO

3.5 Análisis espacial y de almacenamiento en las cocinas

Continuando con el apartado anterior, en este se realizará y detallará un análisis espacial y de almacenamiento en las cocinas; especialmente en cocinas pequeñas y en cocinas accesibles a personas en silla de ruedas.

En todas y cada una de las cocinas, es imprescindible un espacio de trabajo. Para favorecer la comodidad y usabilidad de éste, es necesario que sea amplio (Figura 3.5.1).



Figura 3.5.1 . Espacio de trabajo amplio. blog.entornoaccesible.es/encontramos-mayores-problemas-de-accesibilidad-en-cocinas-y-banos/

En la encimera es el lugar en el cual se realizarán la gran mayoría de tareas dentro de la cocina y en la cual se sitúan el fregadero y la vitrocerámica, que son elementos claves en este entorno. Estos componentes tienen que colocarse de tal forma que su uso sea ergonómico y fácil para el usuario, ya que se complementan y se utilizan a la vez en algunas tareas.

Otro espacio que debe quedar libre en todo momento en las cocinas adaptadas es el que se encuentra bajo la encimera de trabajo. Una persona que se encuentre en silla de ruedas debe ser capaz de realizar cada una de las tareas con toda comodidad encima de la encimera. Para ello debe acercarse, quedando sus piernas y la silla bajo la encimera.

Es muy importante contar con un gran espacio para guardar los útiles de cocinado o los alimentos, por lo que el mobiliario debe ser acorde con las necesidades de cada usuario. También en las cocinas adaptadas debe tenerse esto en cuenta y realizarse un estudio más afondo sobre el diseño de este mobiliario. En una cocina pequeña, de espacio mínimo, el mobiliario debe situarse realizando estudios ergonómicos y análisis de espacios y de almacenamiento.

ESTUDIO PREVIO

Una buena opción para aumentar el almacenaje en las cocinas adaptadas es añadir un mueble extraíble bajo la cocina (figura 3.5.2). Éste realizará dos funciones, la principal es servir como lugar de almacenamiento para utillaje de cocina que se utilice habitualmente y la segunda cómo encimera secundaria o superficie de apoyo auxiliar.



Figura 3.5.2. Cocina adaptada Delta. i.ytimg.com/vi/34PYVnFC8mE/maxresdefault.jpg

En la mayoría de cocinas de espacio reducido, se utiliza mobiliario alto o estanterías que aprovechan el espacio vertical aumentando en gran parte el almacenamiento. En las cocinas adaptadas con espacios mínimos, también pueden añadirse este tipo de mobiliario, pero con una variación. Es necesario que éste cuente con un sistema que permita al usuario alcanzar los objetos que estén dentro de él. En el mercado existen diversos sistemas (Anejo 3) que facilitan el uso de este tipo de mobiliario y gracias a ellos se aumenta la capacidad de almacenamiento dentro de este tipo de cocinas.



Figura 3.5.3. Mueble alto con sistema automático de elevación. www.accesiblereformas.com/wp-content/uploads/2013/04/DSCF3495.jpg

ESTUDIO PREVIO

La distribución de los electrodomésticos también tiene que ser clave en este tipo de cocinas. Deben elegirse electrodomésticos adaptados al usuario o usuarios, a sus necesidades, y que puedan situarse dentro de la cocina sin ningún problema.



Figura 3.5.4. Cocina adaptada. newmobility.com/wp-content/uploads/2014/12/Accessible-Home.jpg

Por último, en las cocinas adaptadas a usuarios en sillas de ruedas, la distribución del mobiliario debe ser estudiada, ya que tiene que permitir un giro completo de la persona (\varnothing de 1,50 m) sin que toque ningún obstáculo. Además, tiene que posibilitar al usuario realizar los diferentes movimientos para colocarse adecuadamente al realizar las diferentes tareas.

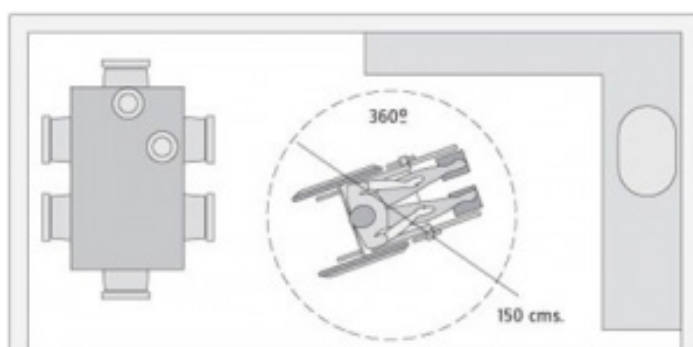


Figura 3.5.5. Esquema superior de giro. www.girocuines.com/wp-content/uploads/2014/12/medidas-cocina-adaptada-300x149.jpg

Todas y cada una de las conclusiones obtenidas de este análisis deberán tenerse en cuenta para el diseño de cualquier cocina accesible, las cuales se han aplicado en el diseño del presente proyecto del espacio mínimo para una cocina adaptada a un usuario en silla de ruedas.

4.

Diseño del espacio mínimo de la cocina adaptada

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

4.1 Introducción

Como se ha expuesto anteriormente, el objetivo principal de este proyecto es diseñar el espacio mínimo de una cocina, adaptada a personas con movilidad reducida, usuarios de silla de ruedas.

En este apartado se lleva a cabo el desarrollo del diseño del espacio mínimo, teniendo en cuenta los análisis realizados en el estudio previo (Punto 3). También se presenta un estudio de mercado el cual ha servido para recabar información acerca de la situación del mobiliario y la estética demandada en estos momentos por los consumidores.

Además, se detallan los electrodomésticos y el mobiliario utilizado en el espacio, los cuales han sido elegidos minuciosamente y específicos para este campo de aplicación.

Finalmente se realiza un análisis ergonómico virtual con un software 3D. En este se estudia el mobiliario y los electrodomésticos con mayor problema de acceso y que suponen un riesgo para el usuario. Con los resultados obtenidos, se realiza el rediseño de la cocina para que sea completamente funcional y no tenga ningún riesgo postural para la persona.

4.2 Estudio de mercado

Para elaborar todo tipo de proyectos y diseños es necesario realizar un estudio de mercado previo a comenzar con el trabajo. Este estudio ayudará a conocer la variedad de productos ya existentes, evaluando las características de cada uno y sus pros y contras.

Al diseñador también le facilitará la obtención de ideas, ya que investigará que funciones son las más requeridas por los posibles clientes o usuarios. Esto hará que la concepción del producto sea más factible y poco a poco vaya siendo más real.

El estudio de mercado también ayudará al diseñador a percibir qué estilos y formas son las preferidas por los consumidores en ese momento.

Toda esta información servirá para que el producto diseñado sea mejor aceptado en el mercado por los clientes y su producción llegue a ser beneficiosa.

En el presente proyecto también se ha realizado un estudio de mercado sobre las diferentes cocinas accesibles para personas con movilidad reducida, usuarios de silla de ruedas, para realizar el diseño.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Con este estudio se ha investigado sobre la disposición del mobiliario y de los electrodomésticos en las cocinas, para conseguir aprovechar al máximo el espacio y realizar un diseño completamente ergonómico y funcional.

Este estudio de mercado se encuentra en el Anejo 3 del presente proyecto, en el cual se encuentran las conclusiones obtenidas tras la investigación.

4.3 Ideas y bocetos iniciales

Para comenzar con el diseño, se ha llevado a cabo un ejercicio de creatividad para obtener algunas ideas que inspiren el diseño final. Inicialmente se conciben las mínimas restricciones, pero siempre teniendo en cuenta las necesidades impuestas por las limitaciones del usuario.

A continuación, se presentan diversas soluciones iniciales que pueden adaptarse a distintos espacios y a diferentes composiciones del mobiliario. Estas propuestas han servido para llegar a conseguir un mejor diseño final, atendiendo a todas y cada una de las especificaciones propuestas y las características necesarias básicas de este tipo de diseños adaptados.

Las premisas básicas y especificaciones que se han considerado para el diseño del espacio mínimo en la cocina son las siguientes:

- Liberar el espacio inferior a la encimera, ya que el usuario debe poder meter las piernas y la silla bajo ésta para acercarse y realizar las tareas cómodamente.
- Liberar el espacio central del habitáculo para permitir un giro de 360°, con un diámetro de 1,50 m, y el usuario debe poder desplazarse por el espacio sin ningún obstáculo.
- Utilizar mecanismos elevables automatizados en el mobiliario superior facilitando su uso y aumentando la comodidad además del espacio de almacenamiento.
- Situar los electrodomésticos a la altura necesaria del suelo para obtener la mayor funcionalidad de éstos y el mínimo riesgo ergonómico para el usuario.
- Utilizar el mínimo espacio posible, libre de mobiliario, respetando la normativa de habitabilidad correspondiente.

Para la obtención de éstas se ha consultado la normativa incluida en el CTE (Código Técnico de la Edificación) y la correspondiente a la accesibilidad de las personas con movilidad reducida. La normativa consultada y utilizada se desarrolla en el Anejo 2, que se encuentra al final de este documento.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Bocetos

Inicialmente se pensó en un diseño en línea (Figura 4.3.1), con la encimera como elemento principal siguiendo una única dirección. El frigorífico y el congelador se sitúan al lado, a una altura del suelo de 200 mm para facilitar el alcance del usuario a los cajones más bajos. Encima de éstos se añade una pequeña encimera para situar pequeños objetos o electrodomésticos, cómo la cafetera y la tostadora.

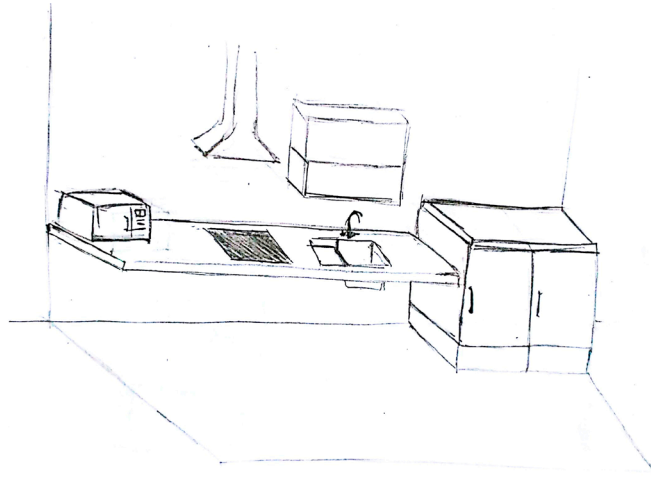


Figura 4.3.1. Boceto de cocina adaptada 1.

Las limitaciones que se pueden observar en este diseño son el almacenamiento, ya que únicamente puede colocarse en la pared, y la dificultad de movimiento del usuario, para realizar las diferentes tareas tiene que desplazarse y mover la silla de ruedas.

En la segunda opción (Figura 4.3.2), el espacio se ha dispuesto en forma cuadrangular. La encimera sigue siendo el elemento principal del cual desenlaza el diseño y la disposición del mobiliario. Ésta tiene forma de L, aprovechando la esquina y obteniendo un espacio bajo ella amplio para una mayor comodidad. Esta geometría facilita el movimiento del usuario, ya que no es necesario que se desplace, únicamente que gire.

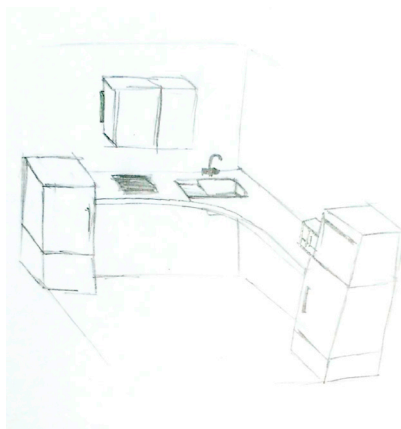


Figura 4.3.2. Boceto de cocina adaptada 2.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

El fregadero y la vitrocerámica se han dispuesto al lado, ya que la mayoría de las tareas se utilizan a la vez. El frigorífico y el congelador se han separado para mejorar el aprovechamiento de la estancia, y se ha incluido, encima del congelador, el horno. El almacenamiento se centra en el mobiliario superior, ya que el inferior únicamente sirve como elevador para los electrodomésticos. Este espacio de almacenamiento es insuficiente por lo que es necesario realizar una mejor disposición del mobiliario y un diseño de un mueble bajo la encimera que solucione este problema.

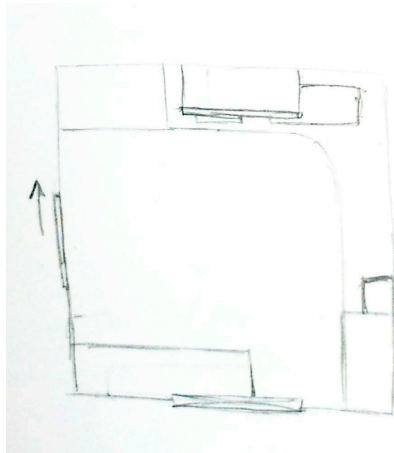


Figura 4.3.3. Boceto de la planta de la cocina adaptada 2.

Ambos cambios se desarrollan en los siguientes apartados de la memoria. Se detalla el diseño final del espacio mínimo de la cocina adaptada y en el apartado 5, se explica y desarrolla el diseño del mueble bajo la encimera, el cual elimina la problemática del almacenamiento.

4.4 Mobiliario

En este apartado se van a detallar todos los elementos que se han utilizado en el diseño final de la cocina. Desde el mobiliario comercial hasta el diseñado propiamente.

A continuación, se exponen los electrodomésticos incorporados en él, son los mínimos necesarios para una cocina, cubriendo todas las tareas y opciones que pueden darse en ésta. Estos aparatos cuentan con las medidas requeridas para su correcto uso en la cocina y aportar así la ergonomía y la facilidad de uso óptimas.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

El frigorífico incluido es de la conocida marca Balay con la referencia 3KUB3253.

La característica principal para la elección de este frigorífico es que no tiene congelador integrado y cuenta con una altura pequeña, aun así, es mayor a 750 mm (distancia entre suelo y encimera), por lo que se ha colocado encima de un mueble de 200 mm, adaptándolo a las necesidades del usuario y facilitando su uso.



Figura 4.4.1. Frigorífico Balay 3KUB3253

Gracias a su altura, es posible añadir una extensión de la encimera encima de éste, posibilitando el utilizar esa superficie para colocar pequeños electrodomésticos u objetos de uso habitual.

Las medidas del electrodoméstico son 820x598mm (alto x ancho), y las dimensiones del encastre 820x600x550 mm (alto x ancho x fondo). Tiene una clase de eficiencia energética A+, pensando siempre en el ahorro de energía.

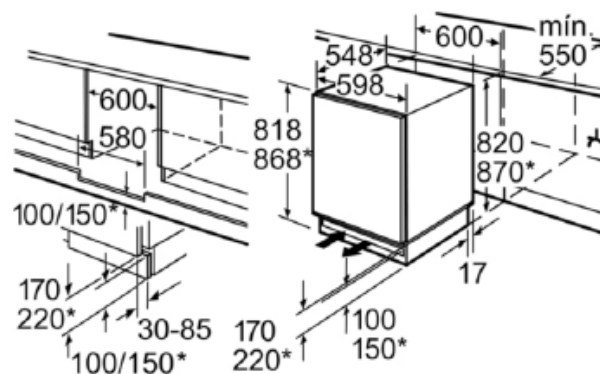


Figura 4.4.2. Medidas del frigorífico.

El congelador elegido es de la misma gama que el frigorífico Balay. La referencia del congelador es 3GUB3251.

Al igual que el frigorífico, es de una puerta y puede ser orientada según se necesite. También es integrable bajo la encimera, pero se situará encima de un elemento de mobiliario para adaptarlo y que su utilización sea la correcta.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA



Figura 4.4.3. Congelador Balay 3GUB3251.

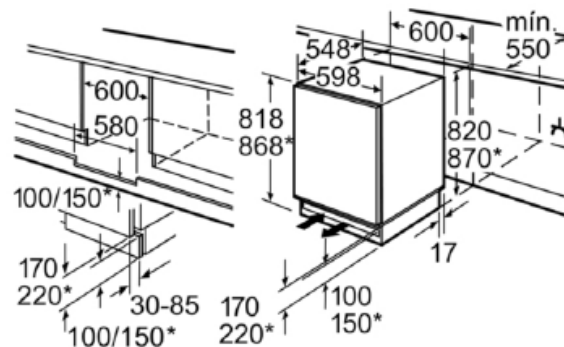


Figura 4.4.4. Medidas del congelador.

Las dimensiones del aparato son 820 x 598 mm (alto x ancho) y las dimensiones del encastre son 820 x 600 x 550 mm (alto x ancho x fondo).

Otro electrodoméstico imprescindible en toda cocina es el microondas. Se ha elegido el microondas SAMSUNG GE87M-X.

Cuenta con un control táctil, una pantalla LED y un sistema de apertura de botón. Su capacidad es de 23L, la cavidad interior es de cerámica Enamel, favoreciendo su limpieza y desinfección, y sus dimensiones son 275 x 489 x 355 (alto x ancho x fondo). La tecnología que utiliza de distribución de las ondas es TDS.



Figura 4.4.5. Microondas Samsung GE87M-X.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

El horno incluido es de la marca SMEG, con la referencia SFP580X.
Las medidas de éste se acoplan perfectamente a la situación que se ha propuesto en el diseño final, encima del congelador, 588 x 597 x 548 mm (alto x ancho x fondo).



Figura 4.4.6. Horno Smeg SFP580X.

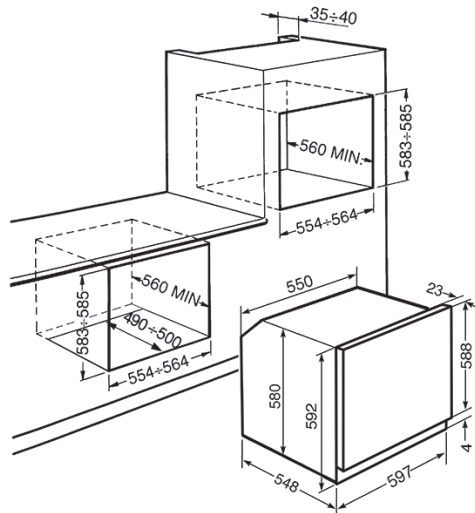


Figura 4.4.7. Medidas del horno.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

La vitrocerámica o placa de inducción seleccionada es de la marca BOSCH, con referencia PIL631B18E.

Es de 600 mm de ancho con terminación de bisel delantero y de color negro. Se trata de una placa de inducción independiente por lo que facilita su disposición en cualquier lugar encima de la encimera.

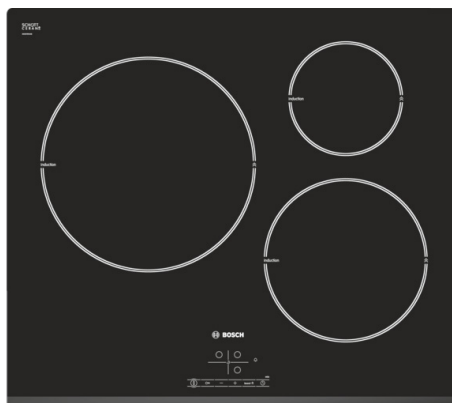


Figura 4.4.8. Vitrocerámica Bosch PIL631B18E.

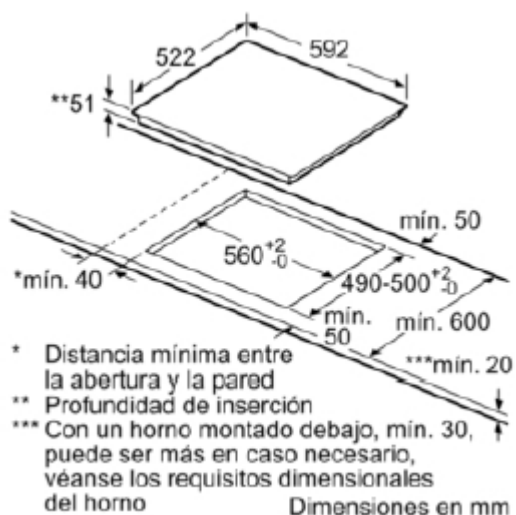


Figura 4.4.9. Medidas de encastrado de la vitrocerámica.

Las medidas del encastrado y la disposición en la encimera pueden observarse en la figura 4.4.9.

El panel de mandos se encuentra en el frontal de la placa, zona óptima para facilitar su uso. Cuenta con 3 posiciones de cocción que pueden usarse al mismo tiempo, suficientes para cubrir las necesidades del usuario.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

La campana extractora es la Tube Island de la marca Elica. Fue elegida por su puesta en marcha por una pantalla táctil, ya que facilita al usuario su manejo.

Cuenta con una campana de 430 mm de diámetro capaz de aspirar los vapores o humos del cocinado. El nivel sonoro máximo que emite es de 63dB.

La estética combina perfectamente con los demás electrodomésticos elegidos, ya que es de acero inoxidable cuyo color sigue la misma gama que se ha elegido para el diseño.



Figura 4.4.10. Campana extractora Tube.

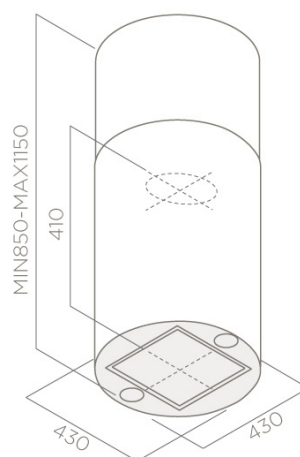


Figura 4.4.11. Medidas de la campana extractora.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

La encimera está realizada en un material porcelánico, Techlam® de Levantina. Este material tiene muy buenas características y una gran versatilidad. Es un material cerámico muy duro y homogéneo, pueden adoptar todo tipo de aspectos, diseños y colores, por lo que es ideal para esta cocina, ya que se pueden realizar todo tipo de formas con él.



Figura 4.4.11. Encimera realizada con Techlam.

El fregadero va integrado en la geometría de la propia encimera. Esta característica proporciona una mayor higiene en la cocina y facilidad de limpieza de la encimera y el fregadero.

El color elegido para ésta es el Basic Antracita Encimeras, que se complementa totalmente con la estética propuesta.



Figura 4.4.12. Color Basic Antracita Encimeras - Techlam de Levantina.

También se incluye en el mobiliario, una mesa auxiliar en la esquina contraria a la encimera. Ésta tiene un diseño geométrico similar al de la encimera e igualmente el material con el que se fabrica es el mismo. Esta mesa auxiliar se encuentra, además, bajo la ventana debido a que será el lugar donde se sitúe el usuario para comer. Encima de ésta puede añadirse un televisor o cualquier objeto decorativo, ya que tiene la suficiente superficie para cumplir ambas funciones.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

El grifo incluido en el diseño es de la marca Grohe, se llama Minta.

El diseño de este grifo monomando de fregadero de $\frac{1}{2}$ ", es acorde a la estética. Cuenta con un acabado cromado en toda la estructura.

El caño es tubular y puede girarse 360° . Tiene un aireador tipo "Mousseur" (inversor: chorro/lluvia) y un limitador ecológico de caudal lo que favorece el ahorro de agua.



Figura 4.4.13. Grifo Minta de Grohe.

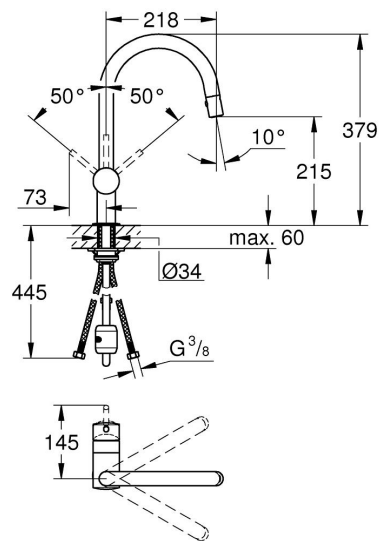


Figura 4.4.14. Medidas del grifo.

Pero la principal característica por la cual se ha elegido este grifo es que cuenta con un sistema de encendido/apagado táctil, aportando una comodidad extra al usuario.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Por último, se describirá el mobiliario incluido en el cual se encuentra el diseño realizado en este proyecto del mueble extraíble bajo la encimera.

El mobiliario superior, situado en la pared, se ha elegido el diseño Metod de armarios de IKEA.



Figura 4.4.15. Armario METHOD de IKEA.

El sistema de apertura de la puerta es el Evo V Vertical con acabado gris. Este herraje permite abrir el mueble sin ningún impedimento y será mucho más cómodo para el usuario, ya que no tendrá que forzar el hombro al abrirlo.

Se trata de un armario que puede anclarse a todo tipo de herrajes. En este caso se ancla a la pared mediante un automatismo elevador diagonal, “Sistema GR”, diseñado por la marca Arguti en su línea Easy life.

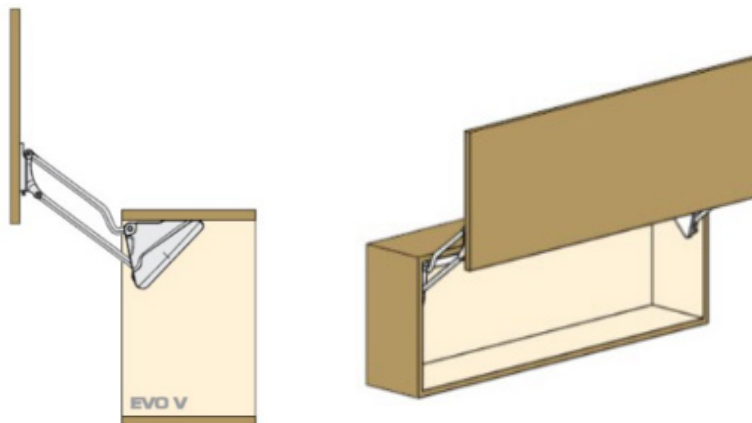


Figura 4.4.16. Sistema de apertura EVO V Vertical

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

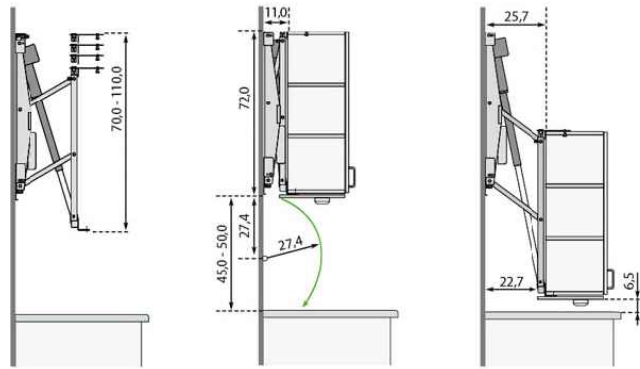


Figura 4.4.17. "Sistema GR" de Arguti.

Este herraje permitirá bajar el armario hasta el borde de la encimera, de esta forma el usuario podrá utilizar este mueble sin ningún problema.

Por último, se ha añadido un mueble extraíble bajo la encimera, cuyo diseño se desarrolla en el punto 5 de este proyecto.

Este mueble aporta un gran espacio de almacenamiento en la cocina sin molestar en ningún momento al usuario gracias a que cuenta con 4 ruedas que permiten su total movilidad. También es funcional, ya que puede abrirse fácilmente y cuenta con dos cajones en su interior.

Se explicará más en detalle en el apartado 5 de la memoria.



Figura 4.4.18. Mueble extraíble bajo la encimera.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

4.5 Diseño final de la cocina adaptada

En este apartado se va a desarrollar la sección del proyecto donde se van a tratar todos los temas en relación al diseño que se propone para el espacio mínimo de la cocina. Se abordarán temas desde el conjunto del diseño hasta los materiales de los elementos que lo componen. Se expondrán todas las especificaciones definitivas ligadas al diseño para que el usuario lo utilice debidamente y se explicará cómo se ha conseguido. Se va a hacer cuenta del desarrollo de la idea y las fases que se han llevado a cabo hasta su concepción final.

La idea inicial se obtuvo de la necesidad de ahorrar espacio en la cocina, disponer del máximo almacenamiento sin ocupar el espacio necesario de movimiento y pensando siempre la ergonomía y la comodidad del usuario con movilidad reducida.

Para comenzar a realizar este diseño, se evaluó la información obtenida mediante el estudio de mercado de las cocinas adaptadas (Anejo 3), observando la disposición del mobiliario y los electrodomésticos y de los espacios en los cuales se desarrollan las tareas principales.

Se realizaron bocetos con las ideas iniciales, modificando las diferentes disposiciones del mobiliario y de los electrodomésticos, evaluando las tareas que se van a realizar en la cocina y analizando los posibles riesgos ergonómicos del usuario.

Una de las principales especificaciones de diseño es la elevación del mobiliario a 200 mm, ya que el usuario no puede llegar a alcanzar los objetos ni a realizar funciones a alturas bajas, ya que supone un riesgo para este.

Inicialmente, se evaluaron los mínimos electrodomésticos necesarios en la cocina, estudiando todas las funciones y tareas que se realizan en esta estancia. La cocina contará con un frigorífico, un congelador, un microondas, una placa de inducción, una campana extractora y un horno.

La encimera es un elemento que tiene que disponerse en toda cocina, en este caso, debajo de ésta no debe haber ningún elemento que pueda interferir con las piernas y la silla del usuario. Es necesario que éste pueda situarse lo más próximo al borde de la encimera para realizar las tareas cómodamente, sin esfuerzos ni riesgos. Por lo que debe buscarse otra forma de disponer de ese espacio de almacenamiento. La encimera deberá tener una altura mínima, para garantizar que la silla de ruedas pueda acoplarse perfectamente y, además, debe ser ergonómica, permitir trabajar al usuario sin necesidad de forzar el tronco ni los brazos. Esta altura es mayor o igual a 850 mm. También la encimera debe tener una anchura mínima, desde el extremo a la pared, de 550 mm.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Otra premisa que debe cumplir el diseño es disponer de un espacio amplio de movimiento por el habitáculo de un diámetro de 1,50 m, para hacer posible al usuario en silla de ruedas girar 360° y desplazarse libremente.

Estas dos últimas especificaciones deben llevarse a cabo, ya que, si no es así, el diseño no cumplirá la normativa expuesta en el Código Técnico de la Edificación, en el Documento Básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad (Anejo 2), en el cual se exponen las medidas mínimas y máximas que deben darse en una cocina accesible a personas con movilidad reducida en silla de ruedas.

Para realizar el diseño del espacio mínimo necesario, se recabó información obtenida del CTE, en el apartado de habitabilidad, el cual desarrolla las dimensiones, superficies y alturas mínimas de las piezas que deben tener para cumplir las exigencias mínimas en el diseño de edificios. El dato más importante para la ejecución de este diseño fue el relacionado con la superficie mínima funcional para una cocina, 7 m².

En la siguiente fase del proyecto se evaluó la posibilidad de realizar el diseño de la cocina adaptada disponiendo únicamente de los 7m² y el diámetro de giro de 1,50 m que exigía el CTE para condiciones de habitabilidad y accesibilidad.

Disposición del mobiliario

A continuación, se realizaron varios diseños de la planta de la cocina. Se eligió la forma geométrica cuadrangular, ya que permitía situar en los de sus lados el mobiliario y los electrodomésticos necesarios, dejando libres otras dos paredes en las cuales se dispondrían una mesa auxiliar, la ventana y la puerta de entrada al habitáculo.

El área total de la superficie es de 10,56 m².

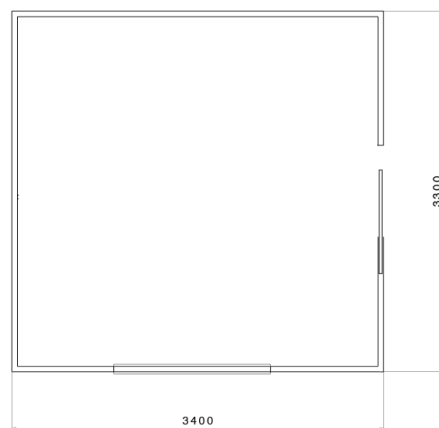


Figura 4.5.1. Planta cuadrangular de la cocina.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Cuenta con una puerta corredera, que se mete dentro de la pared, de 1 m de amplitud, ya que debe ser lo suficientemente ancha para que el usuario pueda acceder sin ninguna complicación a la estancia.

En la pared izquierda se dispone una ventana grande, la cual cuenta con una apertura corredera.

Primeramente, se dispone la encimera, ya que es el elemento principal el cual servirá como guía para situar los demás. Se diseña una geometría específica ocupando una esquina, de esta forma se aprovecha el espacio creado bajo ésta para que el usuario pueda aproximarse cuanto quiera.

En la esquina contraria, se ha añadido una mesa auxiliar con una geometría similar a la de la encimera. Ésta servirá como una pequeña mesa de comedor donde puede incorporarse una tele sobre ella, ya que es lo suficientemente amplia.

Al lado más próximo a la ventana, se situará el congelador, que irá encima de un pequeño mueble elevador. La función de éste es aumentar la altura del último cajón del congelador para que la utilización de este no suponga ningún riesgo ni problema al usuario. Mediante un estudio ergonómico virtual, que se encuentra desarrollado tras este apartado, se analizan los posibles problemas y se comprueba que la disposición del elemento es la correcta.

Encima del congelador, formando una pequeña columna, se sitúa el horno. Igualmente, que con los cajones del congelador, se realiza el estudio ergonómico para observar el uso de este electrodoméstico y su correcta disposición.

En el lado más próximo a la puerta, se dispone el frigorífico. Al igual que el congelador, cuenta con un pequeño mueble elevador que aumenta la altura del electrodoméstico a la óptima para su utilización, 200 mm. En cambio, este pequeño mueble tiene una diferencia. Se ha efectuado un hueco interior que proporciona un espacio extra. Este espacio está destinado a guardar la estación de carga de pequeño robot de limpieza, que con un mando el usuario puede poner en marcha y que éste realice la tarea sin tener que preocuparse por nada más.

La disposición de la placa de inducción o vitrocerámica está en el centro de la encimera, en la propia esquina. Se ha situado en ese lugar debido a que es el que mayor espacio libre dispone bajo la encimera y que también es donde se va a pasar el mayor tiempo dentro de la cocina.

A la izquierda de la placa, a una distancia de 185 mm, se coloca el fregadero. Ambos elementos deben estar cerca, ya que se complementan uno al otro. Esta disposición es la idónea en este caso, el usuario no debe moverse en gran medida para obtener agua para la cocción o dejar una sartén en el fregadero.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

El fregadero contará con un grifo con caño curvo de la marca Grohe llamado Minta. La característica principal por la que se ha elegido este grifo es que puede encenderse/apagar con sólo tocarlo. Además, su caño puede girarse 360°.

La campana extractora seleccionada es la Tube island de la marca Kuadra. Este electrodoméstico también cuenta con la característica de ser táctil, facilitando su usabilidad y aportando un plus de tecnología a la cocina. Su geometría es tubular y se extiende hasta lo alto de la estancia.

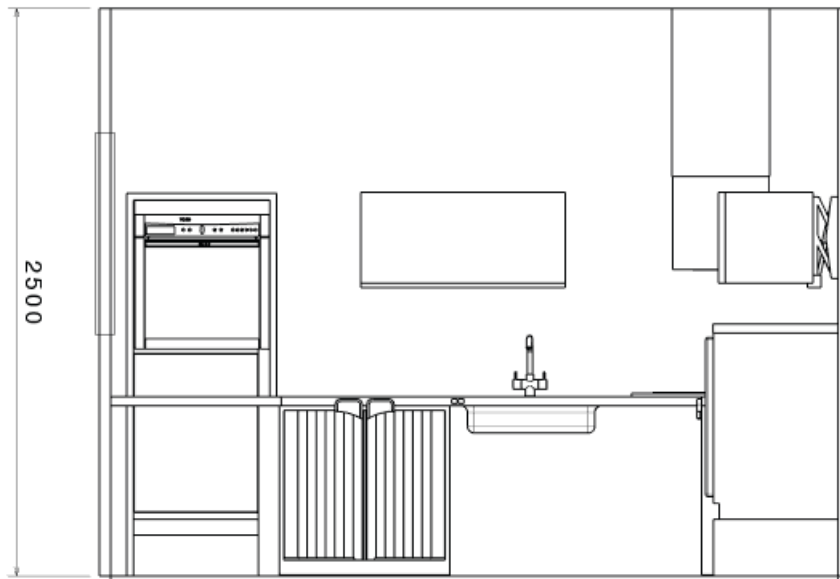


Figura 4.5.2. Disposición en alzado del diseño final del espacio mínimo de la cocina adaptada.

Terminando con los electrodomésticos, el microondas puede situarse a lo largo de toda la encimera, pero el lugar idóneo es a la izquierda del frigorífico. Lugar en el que quedará la altura de éste en línea con la del frigorífico, consiguiendo una línea horizontal que simula continuidad.

Tras disponer todos los electrodomésticos necesarios en el diseño de la estancia, se realiza un estudio del almacenamiento disponible y los lugares en los que puede colocarse.

Uno de los espacios que deben quedar libres, puesto que es una premisa impuesta por el tipo de diseño que se está realizando, es bajo la encimera, como se ha explicado anteriormente. Por lo que las paredes están libres para disponer el mobiliario necesario.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Este mobiliario debe contar con un herraje elevable que disponga el mueble a la altura correcta para que el usuario pueda hacer totalmente uso de este. El mobiliario que se utiliza es de la serie Metod de la empresa sueca de diseño IKEA. Se ancla a la pared con un herraje especial, se trata de un automatismo elevador diagonal “Sistema GR”, diseñado por Arguti. Este sistema mueve por completo el mueble y lo baja y sitúa en el extremo de la encimera, haciendo disponible la totalidad del almacenamiento que dispone al usuario.

El movimiento estará automatizado y se controlará mediante dos botones que estarán situados en el borde de la encimera. La apertura del mueble también es importante, ya que no se deben realizar movimientos bruscos con posible riesgo de contraer problemas. Por esta razón se ha añadido el sistema de apertura EVO V Vertical, que realiza una apertura de la puerta verticalmente, sin colocarla en ningún momento en horizontal. Se dispondrán dos muebles altos, uno en cada lado de la encimera.

Para solucionar el problema del almacenamiento, en el presente proyecto se propone un diseño de un mueble extraíble bajo la encimera, cuyo desarrollo se encuentra en el apartado 5 de la memoria.

Este mueble puede disponerse en cualquier lugar de la estancia, ya que cuenta con 4 ruedas que permiten que se mueva en las 3 direcciones. También sirve como mueble auxiliar, en el cual pueden depositarse encima objetos que se utilicen en ese momento, aportando una mayor comodidad en la realización de la tarea. Cuenta con dos cajones extraíbles, uno pequeño y otro grande. Este último es el que se encuentra abajo y dispone de un herraje elevador para conseguir elevar suficientemente el contenido de éste. Al igual que con el mobiliario superior, se dispondrán dos unidades de este mueble, que inicialmente se colocarán bajo la encimera, uno a cada lado de ésta.

Podemos corroborar que el área superficial mínima funcional de la cocina adaptada a personas con movilidad reducida en silla de ruedas es de 7 m². La disposición global de la cocina se centra en las líneas ortogonales que realiza la encimera, consiguiendo así que el espacio funcional cumpla con las premisas impuestas por la normativa CTE.

Para terminar por completo el diseño del espacio, hay que concretar la estética del mobiliario y de la composición en general.

Debido a que se trata de una cocina con unas dimensiones mínimas, se ha buscado incluir tonos blancos y grises claros que aporten una sensación de amplitud a la estancia. Al igual que en la elección de los electrodomésticos y los materiales y colores del mobiliario.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

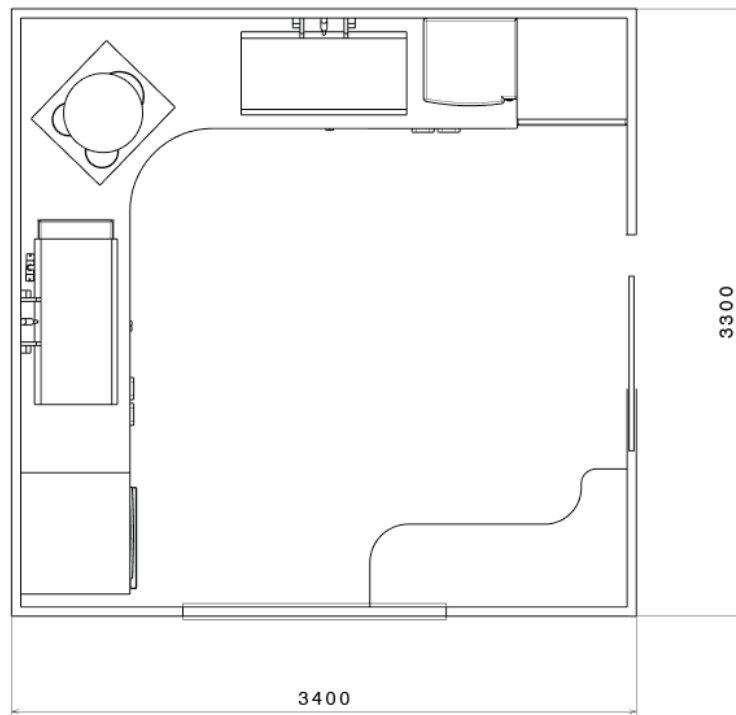


Figura 4.5.3. Planta del diseño final de la cocina adaptada.

El frigorífico y el congelador son de la misma línea de productos de Balay. Ambos cuentan con el mismo diseño exterior y tienen un color blanco.

En cambio, el horno, el microondas, el grifo y la campana extractora se han elegido en tonos grises claros, metales. De esta forma aportan un punto de apariencia tecnológica y elegancia al diseño.

Respecto al mobiliario, el mueble extraíble es totalmente de color blanco combinando a la perfección con el frigorífico y el congelador que se encuentran a la misma altura. El mobiliario alto puede diferenciarse en dos partes. La estructura del mueble es de color blanco, siguiendo con la misma gama de colores, pero la puerta es de madera clara. Esta inclusión de la madera se ha realizado para aportar un punto de calidez a la estancia.

Otros puntos estéticos a destacar son la horizontalidad y la verticalidad. La horizontal está presente en las líneas formadas por la encimera y las paralelas del mobiliario superior. En cambio la vertical se refleja en la columna creada por el congelador y el horno y la campana extractora.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Renders

En este apartado se presentará el diseño del espacio mínimo de la cocina adaptada en su totalidad. Se presentarán imágenes realistas de la situación de todo el mobiliario, junto con el diseño del mueble extraíble, desde varios puntos de la estancia.



Figura 4.5.4. Vista 1 del diseño del espacio mínimo de la cocina adaptada.



Figura 4.5.5. Vista 2 del diseño del espacio mínimo de una cocina adaptada.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA



Figura 4.5.6. Vista 3 del diseño del espacio mínimo de la cocina adaptada.



Figura 4.5.7. Vista 3 del diseño del espacio mínimo de la cocina adaptada.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA



4.5.8. Vista 5 del diseño del espacio mínimo de la cocina adaptada.



Figura 4.5.9. Vista de la planta del diseño del espacio mínimo de la cocina adaptada.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA



Figura 4.5.10. Vista completa del diseño del espacio mínimo de la cocina adaptada.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

4.6 Análisis ergonómico virtual

Dentro de todo diseño es necesario realizar un análisis ergonómico. El análisis ergonómico virtual es una herramienta que permite tener una visión de la situación de uso o de trabajo, a fin de diseñar objetos y tareas seguras, saludables y productivas. También puede utilizarse para realizar un seguimiento de las mejoras que se implantan en los diseños y en los centros de trabajo.

Para desarrollar un análisis ergonómico virtual existen varios programas informáticos que nos ayudan, a los cuales damos unos datos y características de los espacios y del sujeto, y éste nos da unos resultados que debemos comprobar y analizar.

El software que voy a utilizar para realizar el análisis es DELMIA HUMAN V5, que es un módulo dentro del programa CATIA V5. Este módulo cuenta además con distintos módulos que permiten realizar múltiples simulaciones y ofrecen diferentes recursos. A continuación, se detallarán los utilizados dentro del análisis ergonómico que se ha realizado en el presente proyecto:

- Human Measurement Editor

Este módulo contiene bases de datos de población (masculina y femenina) para requerimientos mundiales, 103 variables antropométricas editables, customización antropométrica de maniqués individualizados y cuenta con un algoritmo de contorno para maniqués.

- Human Posture Analysis

Dentro de este módulo podemos realizar un cómputo local y total de la valoración postural, cuenta con una optimización postural automática (ángulos de confort). Se pueden realizar análisis de esfuerzos estáticos, confort y articulaciones. Tiene 148 grados de libertad y cuenta con limitaciones angulares dispuestas por la ergonomía.

- Human Activity Analysis

En este módulo se pueden realizar detecciones de choques e interferencias de tareas, también el análisis de tareas de levantamiento / empuje / arrastre / transporte. Además, cuenta con el análisis NIOSH y RULA.

En el estudio realizado, la validación ergonómica se ejecuta valiéndonos de los métodos de análisis postural RULA y de análisis de manejo de cargas NIOSH, integrados en la herramienta de simulación utilizada, DELMIA HUMAN V5.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Método de análisis postural RULA

Uno de los factores de riesgo más asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es la excesiva carga postural. Ésta aparece cuando se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida y, a la larga, pueden llegar a originar problemas de salud y debe tenerse en cuenta a la hora de diseñar un producto o puesto de trabajo. Para la evaluación del riesgo asociado a esta carga postural se han desarrollado diversos métodos, cada uno con un ámbito de aplicación y aporte de resultados distintos.

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), fue desarrollado en 1993 en la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics) por los doctores McAtamney y Corlett para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, fuerzas aplicadas, movimientos repetitivos, actividad estática del sistema músculo-esquelético, etc.

Este método evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de este estudio, se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por la duración o por la mayor carga postural. Y éstas serán las que se evaluarán en el análisis. Si el ciclo de trabajo es largo, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares, en este caso se considerará también el tiempo transcurrir en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias dentro de la postura estudiada). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita tomar datos angulares con cierto grado de fiabilidad. Sin embargo, también es posible emplear fotografías e imágenes del usuario adoptando la postura a estudiar y medir los ángulos sobre éstas. De esta forma, es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...) y es muy importante asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes. En esta tarea es muy eficaz utilizar la fotogrametría.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar ambos lados del usuario.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

El método de análisis postural RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A, que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas), y el Grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo.

Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Y finalmente, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

El procedimiento de aplicación del método puede resumirse en los siguientes pasos:

1. Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
2. Seleccionar las posturas que se evaluarán.
3. Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluarán ambos).
4. Tomar los datos angulares requeridos (toma de ángulos desde imágenes)
5. Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo.
6. Obtener la puntuación final del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación.
7. Revisar las puntuaciones parciales para comprobar dónde es necesario aplicar correcciones.
8. Si es necesario y se requieren, determinar el tipo de medidas que deben adoptarse.
9. Rediseñar el producto o el puesto o introducir cambios de mejora de postura.
10. En el caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con dicho método para comprobar la efectividad.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

GRUPO A – Puntuaciones de los miembros superiores

Este grupo evalúa los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el método comienza por aquí.

- Puntuación del brazo

Esta puntuación se obtiene a partir de su grado de flexión/extensión. Para determinar la, se deberá medir el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La figura 4.6.1 muestra las diferentes posturas consideradas y su intención es orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones.

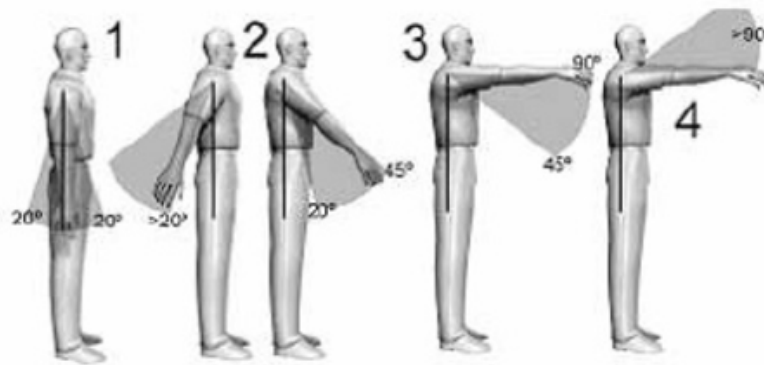


Figura 4.6.1. Posiciones del brazo.

La tabla 4.6.2 muestra la relación que se establece en función del ángulo formado y la puntuación.

PUNTOS	POSICIÓN
1	20º de extensión a 20º de flexión
2	extensión >20º o flexión entre 20º y 45º
3	flexión entre 45º y 90º
4	flexión >90º

Tabla 4.6.2. Tabla de puntuación del posicionamiento del brazo.

De esta forma, la puntuación obtenida valora la flexión del brazo, aumentando o disminuyendo su valor. Si el brazo está abducido o separado del tronco, o si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo en el desarrollo de la tarea. Cada una de las circunstancias, incrementará o disminuirá el valor de la puntuación original.

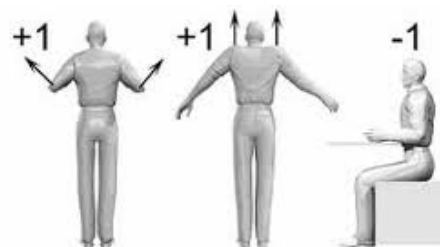


Figura 4.6.3. Posición de flexión del brazo.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

PUNTOS	POSICIÓN
1	Hombro elevado o brazo rotado
1	Brazos abducidos
-1	Brazo cuenta con punto de apoyo

Tabla 4.6.4. Tabla de puntuación de flexión del brazo.

- Puntuación del antebrazo

La puntuación asignada al antebrazo se obtiene a partir también de su ángulo de flexión, como el ángulo formado entre el eje del antebrazo y el eje del brazo. La figura 4.6.5 muestra las diferentes posibilidades a tener en cuenta. El ángulo correspondiente determinará una puntuación establecida por el método (tabla 4.6.6).

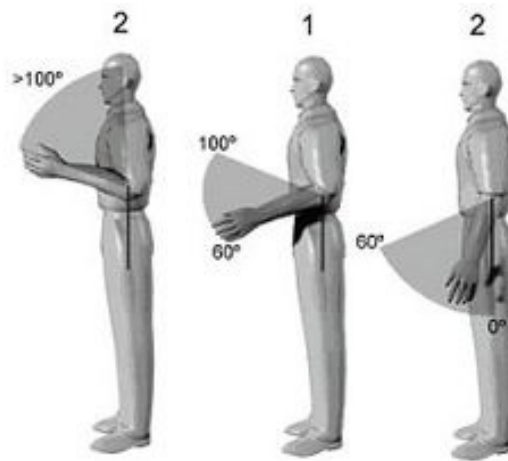


Figura 4.6.5. Posiciones del antebrazo.

PUNTOS	POSICIÓN
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión <60° ó >100°

Tabla 4.6.6. Tabla de puntuación de la posición del antebrazo.

Esta puntuación podrá verse aumentada en varios casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si se realizase una actividad a un lado de éste, cómo máximo podrá verse aumentada en un punto la puntuación anterior.



Figura 4.6.7. Flexión del antebrazo.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

PUNTOS	POSICIÓN
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión <60° ó >100°

Tabla 4.6.8. Tabla de puntuación de la flexión del antebrazo.

- Puntuación de la muñeca

Por último, terminando con la puntuación de los miembros del Grupo A, se analiza la puntuación de la muñeca. Ésta se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. La puntuación correspondiente consultando los valores obtenidos de los ángulos se encuentra en la tabla 4.6.10.

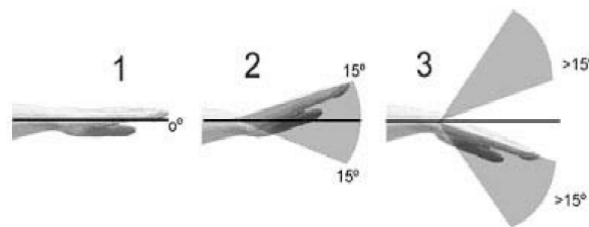


Figura 4.6.9. Posiciones de la muñeca.

PUNTOS	POSICIÓN
1	posición neutra respecto a flexión
2	flexionada o extendida entre 0° y 15°
3	flexión o extensión mayor de 15°

Tabla 4.6.10. Tabla de puntuación de las posiciones de la muñeca.

Este valor se podrá ver modificado si existe desviación radial o cubital, y se incrementará en este caso una unidad (tabla 4.6.12).



Figura 4.6.11. Movimientos de la muñeca.

PUNTOS	POSICIÓN
1	desviación radial o cubitalmente

Tabla 4.6.12. Puntuación del movimiento de la muñeca.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

También se valorará e giro de la muñeca. Este valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, sino que servirá para obtener la valoración global del grupo.

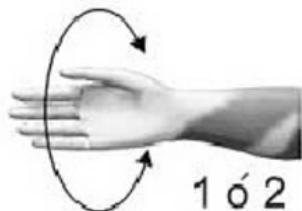


Figura 4.6.13. Giro de la muñeca.

PUNTOS	POSICIÓN
1	pronación o supinación en rango medio
2	pronación o supinación en rango extremo

Tabla 4.6.14. Tabla de puntuación del giro de la muñeca.

GRUPO B – Puntuaciones para las piernas, el tronco y el cuello.

Seguidamente a la evaluación de los miembros superiores, se procede a la valoración de las piernas, tronco y cuello (Grupo B).

- Puntuación del cuello

Primeramente, se evalúa la flexión del cuello: la puntuación asignada se muestra en la tabla 4.6.16. La figura 4.6.15, muestra las tres posiciones de flexión del cuello y la posición de extensión de éste que se puntúan en el método.

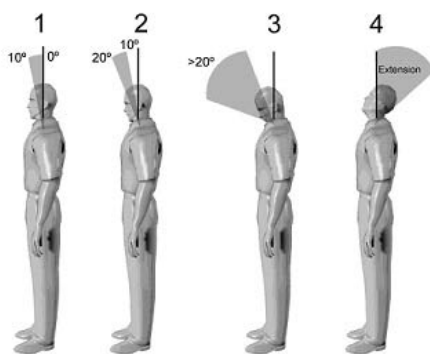


Figura 4.6.15. Posiciones de flexión y extensión del cuello.

PUNTOS	POSICIÓN
1	flexión entre 0° y 10°
2	flexión entre 10° y 20°
3	flexión > 20°
4	extendido

Tabla 4.6.16. Tabla de puntuación de la flexión y extensión del cuello.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Esta puntuación podrá verse incrementada si el cuello presenta una inclinación lateral o rotación.

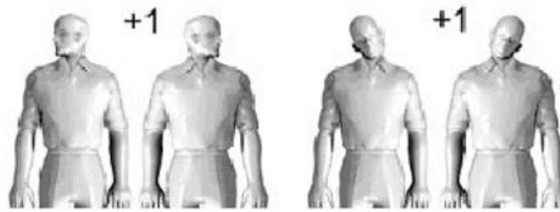


Figura 4.6.17. Inclinación y rotación del cuello.

PUNTOS	POSICIÓN
1	cuello rotado
1	inclinación lateral

Tabla 4.6.18. Tabla de puntuación de la rotación e inclinación del cuello.

- Puntuación del tronco

La puntuación del tronco dependerá de si el usuario está sentado o de pie. Si está de pie, esta puntuación también se verá influida por el ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical (Figura 4.6.19). En la tabla 4.6.20 vemos cómo varía la puntuación en función del ángulo.

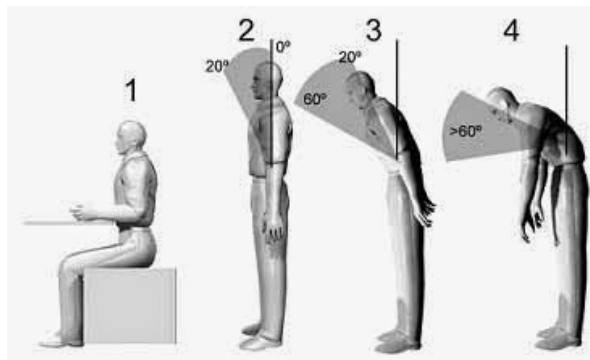


Figura 4.6.19. Posición del tronco.

PUNTOS	POSICIÓN
1	sentado, vien apoyado y ángulo tronco-cadera >90°
2	flexión entre 0° y 20°
3	flexión > 20° y ≤60°
4	flexión >60°

Tabla 4.6.20. Tabla de puntuación de la flexión del tronco.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Esta puntuación se verá aumentada si existe rotación del tronco o inclinación lateral, si ocurren simultáneamente se aumentará 2 puntos.

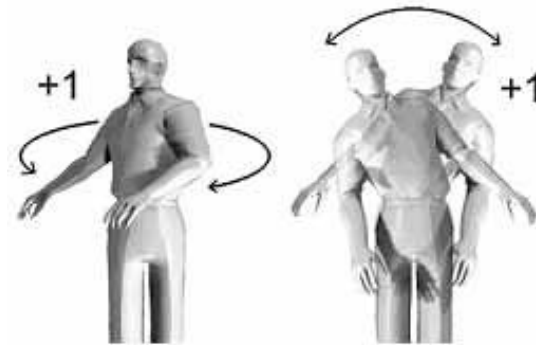


Figura 4.6.21. Rotación e inclinación del tronco.

PUNTOS	POSICIÓN
1	rotación
1	inclinación lateral

Tabla 4.6.22. Tabla de puntuación de la rotación e inclinación del tronco.

- Puntuación de las piernas

Finalmente, la puntuación de las piernas dependerá de cómo se distribuya el peso entre ellas, los apoyos que existan y la posición, según la tabla 4.6.24.

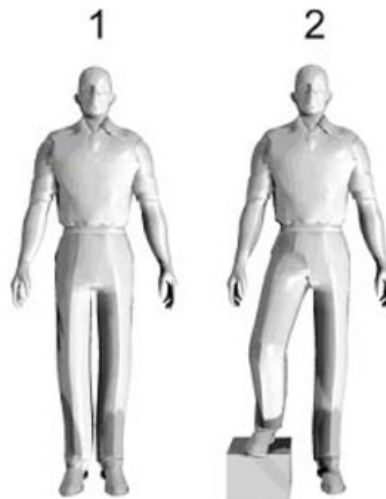


Figura 4.6.23. Posición de las piernas.

PUNTOS	POSICIÓN
1	sentado, piernas y pies bien apoyados de pie, peso simétricamente bien distribuido y espacio para cambiar de posición
1	distribuido y espacio para cambiar de posición
2	pies no apoyados o peso no simétricamente distribuido

Tabla 4.6.24. Tabla de puntuación de la posición de las piernas.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

PUNTUACIÓN DEL TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR DESARROLLADA Y LA FUERZA APLICADA

La fuerza aplicada durante la tarea y el tipo de actividad muscular que se desarrolla modificarán las puntuaciones globales obtenidas.

Si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido), las puntuaciones de los grupos A y B, se incrementarán en un punto, y también si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, de corta duración y poco frecuente, se considera actividad dinámica y las puntuaciones no se verán modificadas.

En la tabla 4.6.25 se puede observar cómo considera el método las fuerzas ejercidas o la carga manejada, añadiéndose a la puntuación anterior lo conveniente.

PUNTOS	POSICIÓN
0	carga o fuerza menor a 2kg y se realiza intermitentemente
1	carga o fuerza entre 2kg a 10kg y se levanta intermitentemente
2	carga o fuerza entre 2kg a 10kg y es estática o repetitiva
2	carga o fuerza intermitente y superior a 10kg
3	carga o fuerza superior a 10kg y es estática o repetitiva
3	golpes o fuerzas bruscas repentinas

Tabla 4.6.25. Tabla de puntuación según el tipo de actividad y la fuerza aplicada.

PUNTUACIONES GLOBALES

Ya obtenidas las puntuaciones del grupo A y grupo B, se calcularán las puntuaciones globales de cada uno.

- Puntuación global del Grupo A

Con las puntuaciones de las extremidades superiores agrupadas en el grupo A, se asignará una puntuación global mediante la tabla 4.6.26.

BRAZO	ANTEBRAZO	POSTURA DE LA MUÑECA							
		1		2		3		4	
		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla 4.6.26. Puntuación global Grupo A.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

- Puntuación global del Grupo B

De la misma forma, se calculará una puntuación global para el grupo B a partir de la puntuación del cuello, tronco y piernas mediante la tabla 4.6.27.

CUELLO	TRONCO											
	1		2		3		4		5		6	
	PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabla 4.6.27. Tabla de puntuación global Grupo B.

PUNTUACIÓN FINAL

Ambas puntuaciones globales obtenidas, las del grupo A y B, consideran la postura del usuario. A la suma de la puntuación global del grupo A, más la correspondiente puntuación de actividad muscular debida a las fuerzas aplicadas, pasará a denominarse puntuación C. Al igual que a la suma de la puntuación global del grupo B más la puntuación de actividad muscular, se denominará puntuación D.

A partir de las puntuaciones C y D se calculará la puntuación final global para la tarea que realiza el usuario, que oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de la lesión. La puntuación final se extraerá de la tabla 4.6.28.

PUNTUACIÓN C	PUNTUACIÓN D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Tabla 4.6.28. Tabla de puntuación final.

Finalmente, obtenida la puntuación final, y mediante la tabla 4.6.29, se hallará el nivel de actuación propuesto por el método RULA.

Por tanto, el evaluador determinará si la tarea resulta aceptable tal y como está definida, o si es necesario un estudio en profundidad del puesto para determinar con más definición las acciones a realizar.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Si debe plantearse un rediseño o si existe la necesidad de cambiar la forma de realizar la tarea. Con el resultado obtenido de este método, el evaluador será capaz de detectar posibles problemas ergonómicos y determinar las necesidades de rediseño de la tarea. El método RULA le permitirá priorizar los trabajos que deberán ser atendidos e investigados.

NIVEL DE ACCIÓN	PUNTUACIÓN	INDICA
1	1 o 2	Postura aceptable si no se repite o mantiene durante largos períodos
2	3 o 4	Necesidad de evaluación más detallada y posibilidad de requerir cambios
3	5 o 6	Necesidad de efectuar un estudio en profundidad y corregir postura lo antes posible
4	7 o +	Necesidad de corregir la postura de manera inmediata

Tabla 4.6.29. Tabla del nivel de actuación propuesto por el método RULA.

MÉTODO DE ANÁLISIS DE MANEJO DE CARGAS NIOSH

El método de análisis de manejo de cargas NIOSH fue desarrollado en 1981 por el Instituto para la Seguridad Ocupacional y Salud del Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos. Este método incluía una ecuación para calcular el peso recomendado para tareas de levantamiento de cargas con dos manos y simétricas.

En 1991 se realizó una revisión de dicho método, que se aprobó finalmente en 1994. En la ecuación se introdujeron nuevos factores: el manejo asimétrico de cargas, la duración de la tarea, la frecuencia de los levantamientos y el agarre. Así fue como el método se completó.

NIOSH consiste en calcular un Índice de levantamiento (IL), que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado a una tarea de levantamiento manual concreta. También, permite analizar tareas múltiples de levantamiento de cargas a través de un Índice de Levantamiento Compuesto (ILC).

La ecuación que propone este método, permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, dando como resultado el Peso Máximo Recomendado (RWL: Recommended Weight Limit), peso máximo que es posible levantar en las condiciones del puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda. También, el método proporciona una valoración de la probabilidad de aparición de trastornos dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios servirán de guía al evaluador para establecer e introducir los cambios en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación son tres: biomecánico, fisiológico y psicofísico.

El criterio biomecánico se basa en que, al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecerán momentos mecánicos que se transmitirán por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un elevado estrés. A través del empleo de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de las vértebras, se llegó a considerar un valor de 3,4 kN como fuerza límite de compresión en la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia. El criterio fisiológico reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión. El comité NIOSH recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. La capacidad de levantamiento máximo aeróbico se fijó para aplicar este criterio en 9,5 kcal/min. Finalmente, el criterio psicofísico se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para considerar combinadamente los efectos anteriores del levantamiento.

Los componentes de la ecuación de Niosh se establecer a partir de los criterios anteriormente expuestos. La ecuación comienza definiendo “el levantamiento ideal”, que sería aquél realizado desde lo que Niosh define como “Localización Estándar de Levantamiento” y bajo condiciones óptimas, es decir, en la posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), realizando un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantándola menos de 25 cm. Para el levantamiento ideal, el peso máximo recomendado es de 23kg, valor denominado Constante de Carga (LC), que se basa en los criterios psicofísico y biomecánico; el cual podría ser levantado por sin ningún problema en estas condiciones por el 75% de mujeres y el 90% de hombres. El Peso Límite Recomendado (RWL) para un levantamiento ideal será de 23kg.

La Ecuación de Niosh calcula el peso límite recomendado mediante la siguiente fórmula:

$$RWL = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$$

En la cual, LC es la constante de carga y el resto de los términos de la ecuación son factores multiplicadores que toman el valor 1 en caso de ser un levantamiento óptimo.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

- Limitaciones del método

Al igual que en cualquier otro método de evaluación, para emplear la ecuación de Niosh deben cumplirse una serie de condiciones en la tarea que se quiere evaluar. En el caso de que no lleguen a cumplirse, será necesario un análisis por otros métodos. Para que una tarea pueda ser evaluada con la ecuación de Niosh, ésta debe cumplir que:

- Las tareas de manejo de cargas que normalmente acompañan al levantamiento (mantener la carga, empujar, estirar, transportar, subir, caminar, etc.) no supongan un gasto significativo de energía respecto al propio levantamiento. En general, no deben suponer más de un 10% de la actividad desarrollada por el trabajador. La ecuación será aplicable si estas actividades se limitan a caminar unos pasos, o un ligero mantenimiento o transporte de la carga.
- No debe haber posibilidad de caídas o incrementos bruscos de la carga.
- El ambiente térmico debe ser adecuado, con un rango de temperaturas de entre 19° y 26° y una humedad relativa entre el 35% y el 50%.
- La carga no sea inestable, no se levante con una sola mano, en posición sentado o arrodillado, ni en espacios reducidos.
- El coeficiente de rozamiento entre el suelo y las suelas del calzado debe ser suficiente para impedir deslizamiento y caídas, debiendo estar entre 0.4 y 0.5.
- No se empleen carretillas o elevadores.
- El riesgo del levantamiento y descenso de la carga es similar.
- El levantamiento no es excesivamente rápido, no debiendo superar los 76 centímetros por segundo.

En el presente proyecto no se va a emplear este método, debido a todas estas limitaciones, ya que los resultados que serán más fiables en este caso serán los obtenidos mediante el Método de Análisis postural RULA.

Metodología

Gracias a la integración y utilización de herramientas virtuales, definidas anteriormente, nos da como resultado una metodología perfectamente detallada. Ésta puede ser aplicada en cualquier campo para obtener resultados fiables y perfectamente definidos.

Primeramente, se analiza el lugar objeto de estudio, en este caso mediante un estudio de mercado de las cocinas adaptadas, medidas del mobiliario, espacios ocupados, tareas que se realizan en el entorno, etc.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

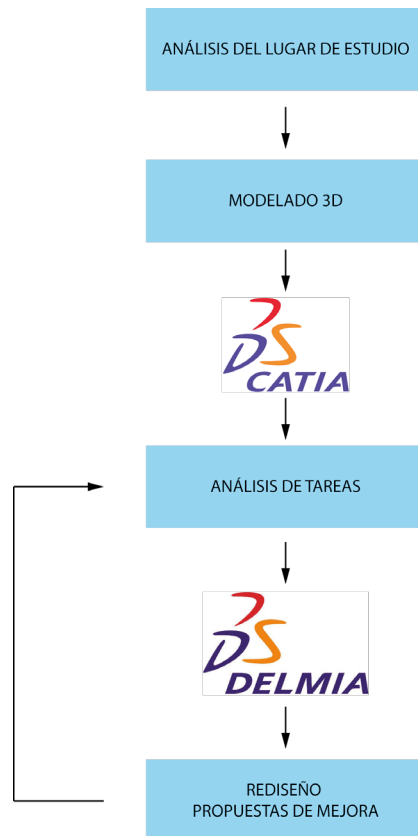


Figura 4.6.30. Esquema de la metodología.

Al recopilar toda esta información, se dibujan, mediante bocetos, posibles diseños del lugar. Para elegir la mejor opción se comprueban las especificaciones iniciales y objetivos a conseguir, y se selecciona el diseño más adecuado. Seguidamente realizamos el modelado virtual con la asistencia de un software de modelado sólido (CATIA V5) del diseño de la cocina adaptada, completamente detallado ya que es necesario para poder desarrollar el estudio.

Se recopilan en profundidad todas las tareas, y sus demandas, que el usuario de la cocina va a desarrollar en ella. En el modelado se añade un maniquí virtual que representa al usuario dentro del espacio de estudio. A continuación, se realiza la simulación de tareas y actividades con el software DELMIA HUMAN V5, módulo incluido en el software CATIA V5, basado en los métodos RULA y NIOSH ya presentados. La finalidad de este estudio es determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo que intervenga en las diferentes tareas y obtener las puntuaciones finales y los niveles de aceptación de cada una para determinar la existencia o no de posibles riesgos.

Finalmente, se analizan los resultados obtenidos con el software y se revisan las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo, para seleccionar dónde es necesario aplicar correcciones y elaborar propuestas de mejora (rediseñar el mobiliario o la disposición del lugar) que pueden ser directamente implementadas en el modelo virtual. Si se introducen cambios, habrá que evaluar de

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

nuevo la postura con el Método RULA para comprobar su efectividad, repitiendo también la valoración ergonómica y detectando los riesgos aún existentes.

Es importante saber que no existe una única solución, se debe tener en cuenta la biometría concreta del usuario y su valoración funcional, debido a esto, cada solución general debe ser realimentada con pequeñas variaciones y ajustes (aplicables directamente al modelo sólido virtual) que resulten en la mejor solución para cada caso concreto.

Análisis del sujeto

El tipo de persona para el cual se va a realizar el estudio ergonómico de la cocina posee las siguientes características generales:

Sexo: Mujer. Pertencil 80 de la población francesa (de cada 100 mujeres, 20 tienen las medidas de su cuerpo mayores).

Diagnóstico: Movilidad reducida en miembros inferiores (se encuentra en silla de ruedas). Buena movilidad en miembros superiores y tronco.

Es importante aclarar que, como se ha dicho anteriormente, es conveniente hacer los últimos ajustes en función de las capacidades concretas de la persona que realmente vaya a encontrarse dentro de la cocina, para lograr una adaptación óptima.

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

- Posición erguida frontal

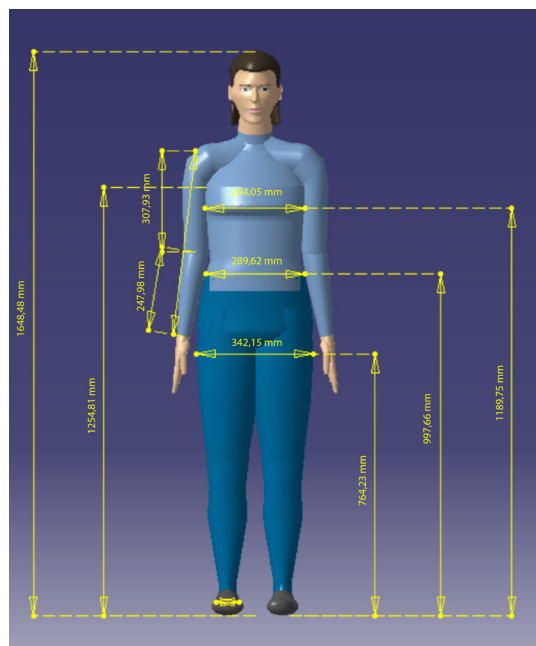


Figura 31. Medidas del sujeto en posición erguida frontal.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

- Posición sentada frontal

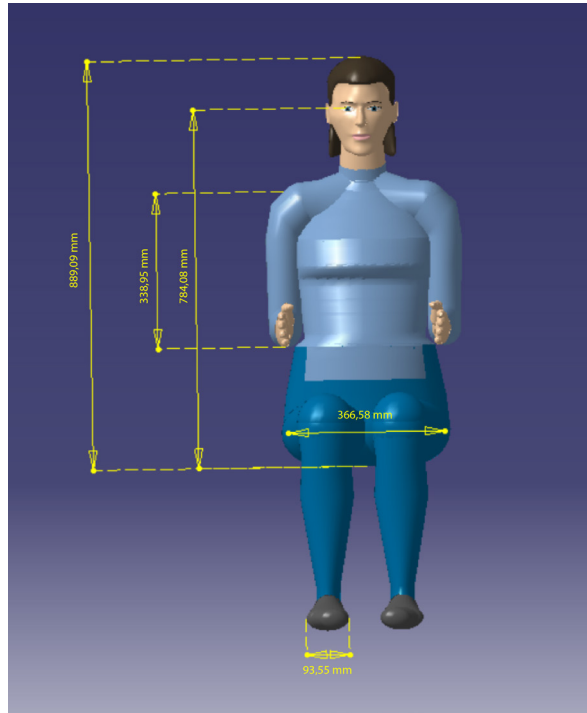


Figura 4.6.32. Medidas en posición sentada frontal.

- Posición sentada lateral

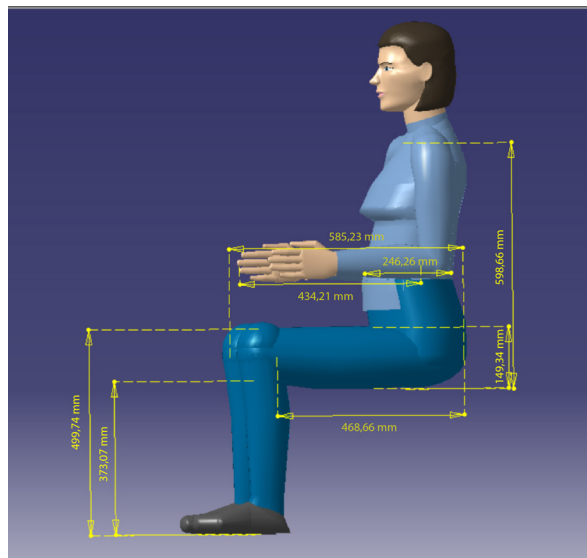


Figura 4.6.33. Medidas en posición sentada lateral.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

- Alcances con las extremidades superiores

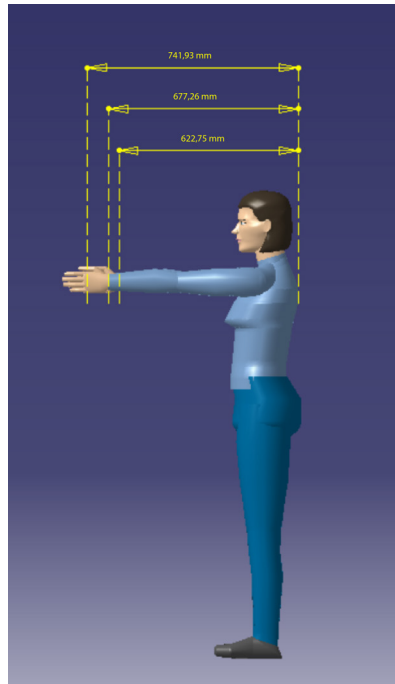


Figura 4.6.34. Medidas de alcances con las extremidades superiores.

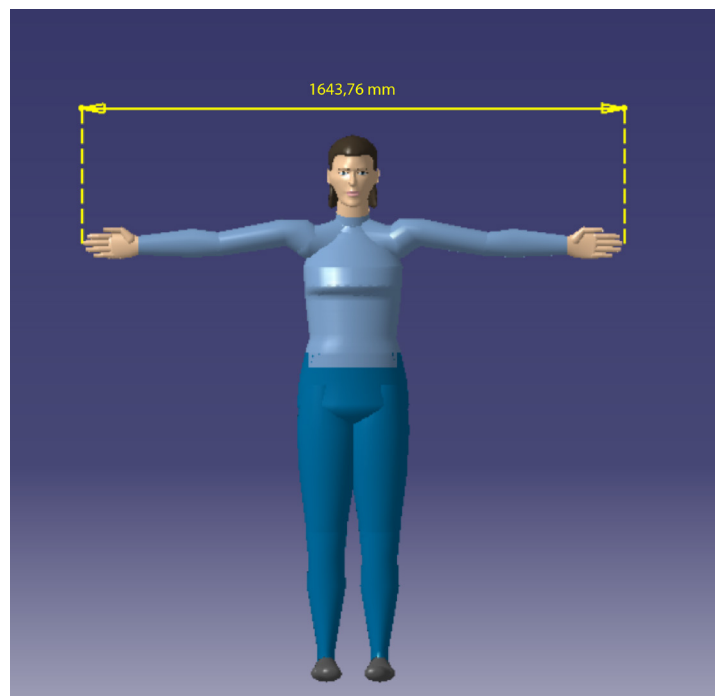


Figura 4.6.35. Medidas de alcances con las extremidades superiores extendidas.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

El estudio se realizará para un individuo en silla de ruedas, el cual es el grado de discapacidad más severo, dando la solución al problema más complejo relacionado con los grados de deficiencia de la extremidad inferior.

Entre las causas que pueden producir esta situación, se incluyen:

- Lesión de la médula ósea (paraplejía).
- Amputación, defecto o malformación de las extremidades inferiores.
- Enfermedades como, esclerosis múltiple, distrofia muscular o artritis.
- Deformaciones en la columna vertebral.
- Afecciones debidas al envejecimiento.
- Desarrollo deficiente del cuerpo durante la infancia.

Medidas a tener en cuenta:

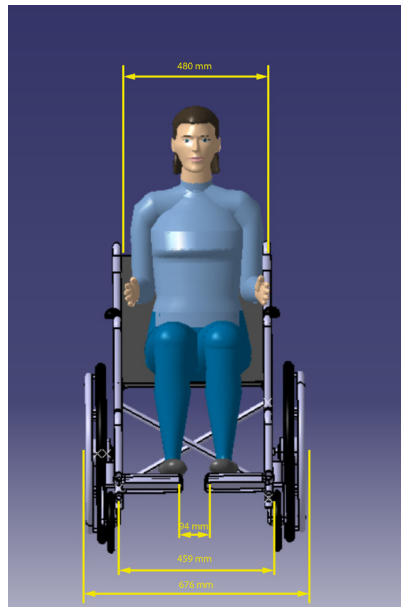


Figura 4.6.36. Medidas frontales.

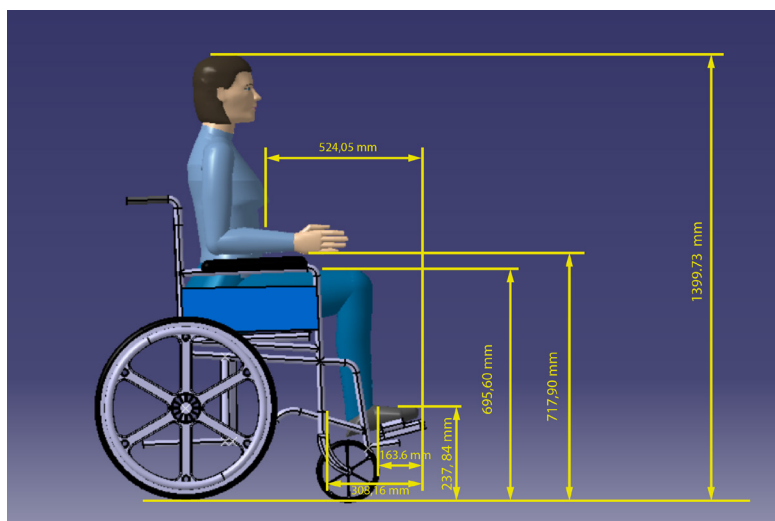


Figura 4.6.37. Medidas laterales.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Estudio ergonómico virtual (Método RULA)

En este estudio se analizarán las acciones que derivan posturas que pueden llegar a provocar riesgos de lesión en mayor medida, las más desfavorables. Serán las siguientes tareas:

1. Uso de los cajones inferiores del congelador.
2. Uso del cajón inferior del mueble que se encuentra bajo la encimera.
3. Uso del horno.
4. Alcance de los objetos que se encuentran en la estantería.

Resultados del estudio

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del estudio, comparadas las características asociadas a las tareas que se realizan con las características del usuario y evaluados los riesgos ergonómicos.

Los desajustes encontrados entre las demandas de tarea y la capacidad del sujeto se refieren, por orden de frecuencia e importancia, a los siguientes aspectos:

- Dimensiones y cargas físicas.
- Interferencias con objetos o mobiliario.
- Entorno.

Estos desajustes se relacionan directamente con la dificultad para realizar alcances a los elementos y la dificultad para operar durante las diferentes tareas. El usuario de la cocina realizará las tareas con una mayor lentitud y dificultad, exigiéndose así mismo un mayor esfuerzo. Todos estos problemas están ampliamente relacionados con las posturas que tiene que adoptar el sujeto. Estas consideraciones se han tenido en cuenta a la hora de diseñar el espacio y el mobiliario de la cocina adaptada para poder obtener una mayor facilidad de uso.

SITUACIONES

En este apartado se desarrollará el estudio de las situaciones o tareas más desfavorables que se han detectado, mediante la simulación de éstas y la posterior implementación del método RULA.

Las extremidades superiores serán un punto importante a estudiar, al igual que los movimientos del tronco.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Riesgo 1: Uso de los cajones inferiores del congelador.

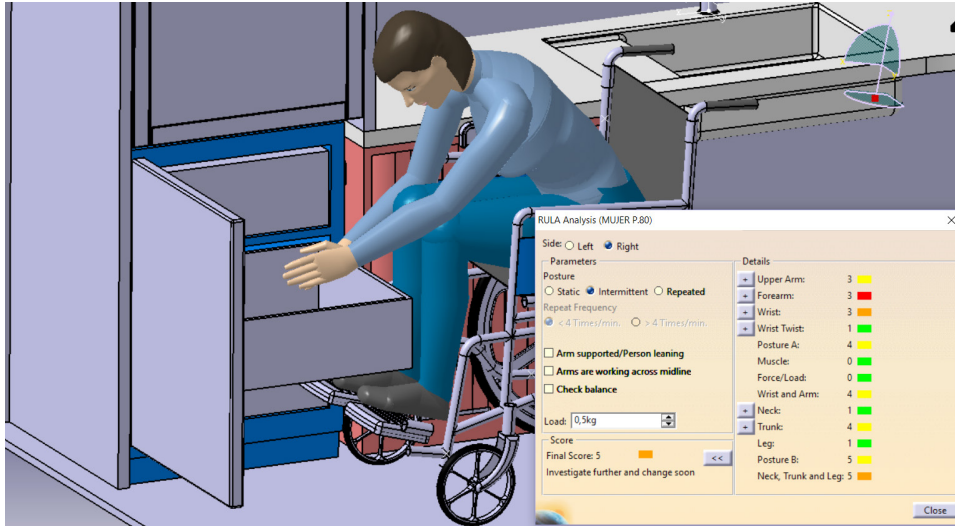


Figura 4.6.38. Riesgo del uso de los cajones del congelador.

Riesgo 2: Uso del cajón inferior del mueble que se encuentra bajo la encimera.

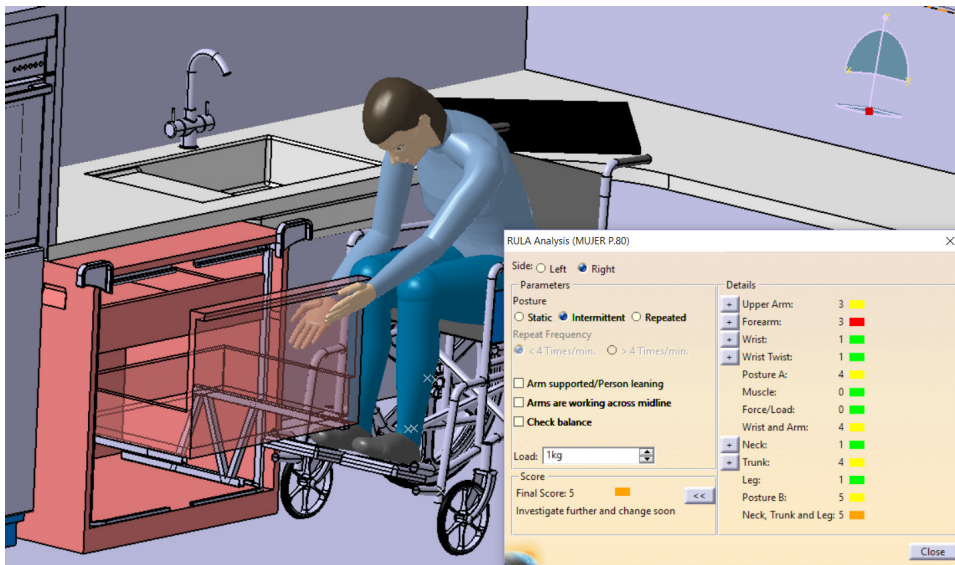


Figura 4.6.39. Riesgo en la parte derecha del uso del cajón inferior del mueble extraíble.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

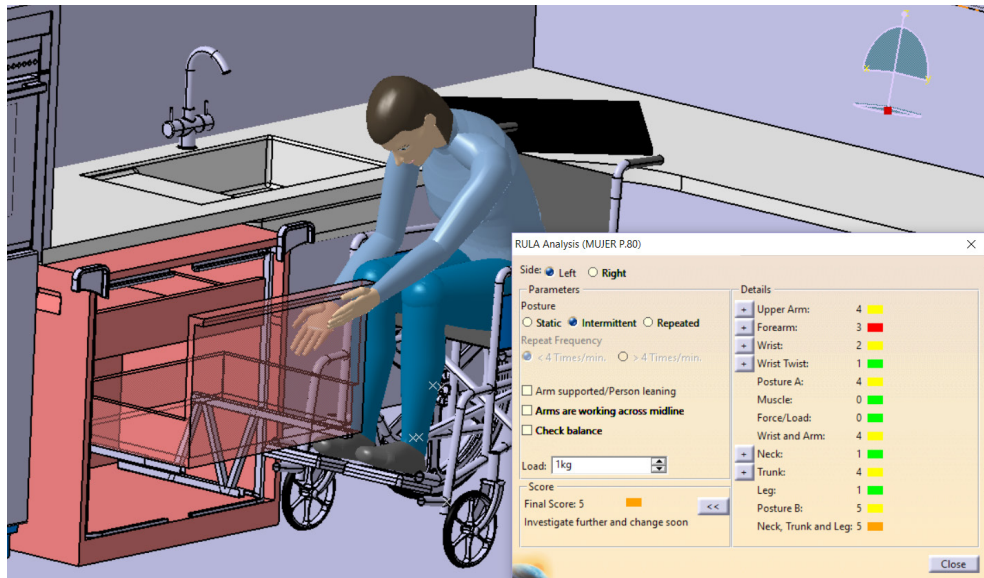


Figura 4.6.40. Riesgo en la parte izquierda del uso del cajón inferior del mueble extraíble.

Riesgo 3: Uso del horno.



Figura 4.6.41. Riesgo en la parte derecha del uso del horno.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA



Figura 4.6.42. riesgo en la parte izquierda del uso del horno.

Riesgo 4: Alcance de los objetos que se encuentran en la estantería.

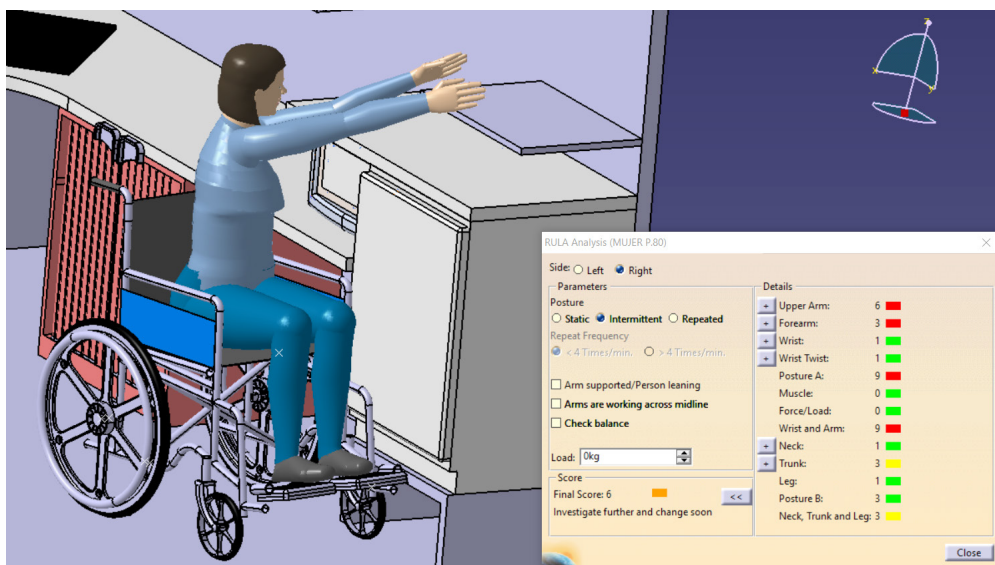


figura 4.6.43. Riesgo en la parte derecha del uso de la estantería.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

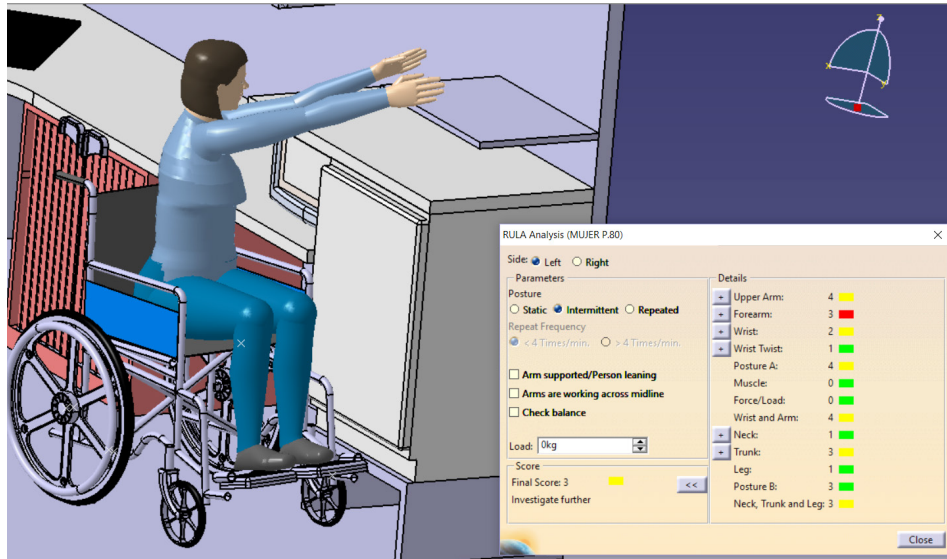


Figura 4.6.44. Riesgo en la parte izquierda del uso de la estantería.

PROBLEMAS DETECTADOS

Los riesgos son considerados significativos cuando se encuentran por encima del nivel 4 y serán estas tareas las que haya que analizar con mayor detenimiento y actuar sobre ellas rediseñando.

- Los cajones últimos del congelador se encuentran a una altura baja la cual es casi inaccesible.
- El cajón del mueble bajo la encimera resulta algo bajo.
- La estantería que se encuentra por encima del frigorífico es alta por lo que dificulta su uso.

Rediseño

A continuación, se han realizado varios cambios dentro del diseño de la cocina y de varios de sus elementos, ya al realizar el análisis ergonómico se encontraron posturas inadecuadas que elevaban el riesgo por encima del nivel 4.

El primer cambio fue añadir un mueble bajo el congelador. Éste elevaría la altura del congelador, haciendo que su usabilidad sea mejor y más ergonómica, ya que el usuario llega con mayor facilidad al cajón más bajo.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Resultados del análisis postural en la utilización del cajón medio:

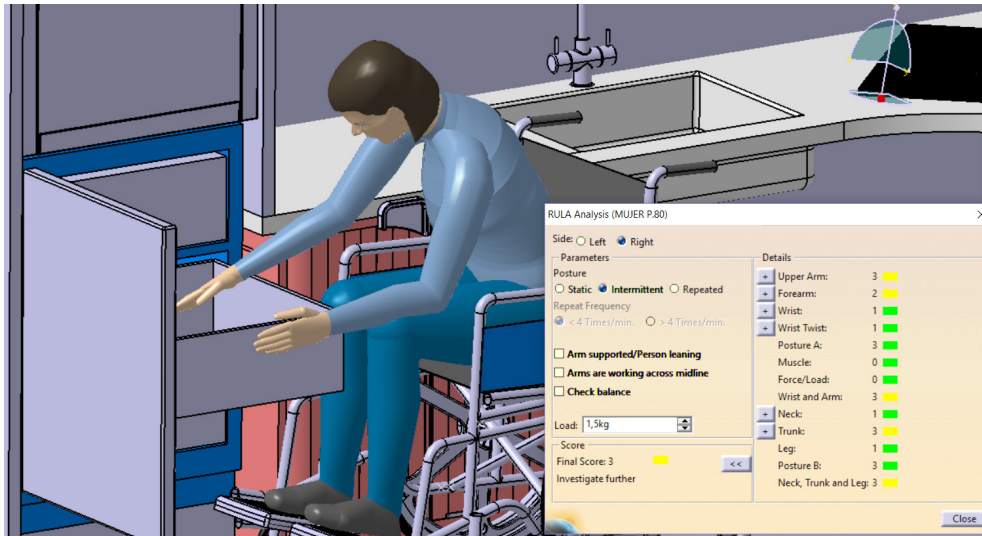


Figura 4.6.45. Resultado del rediseño del congelador 1.

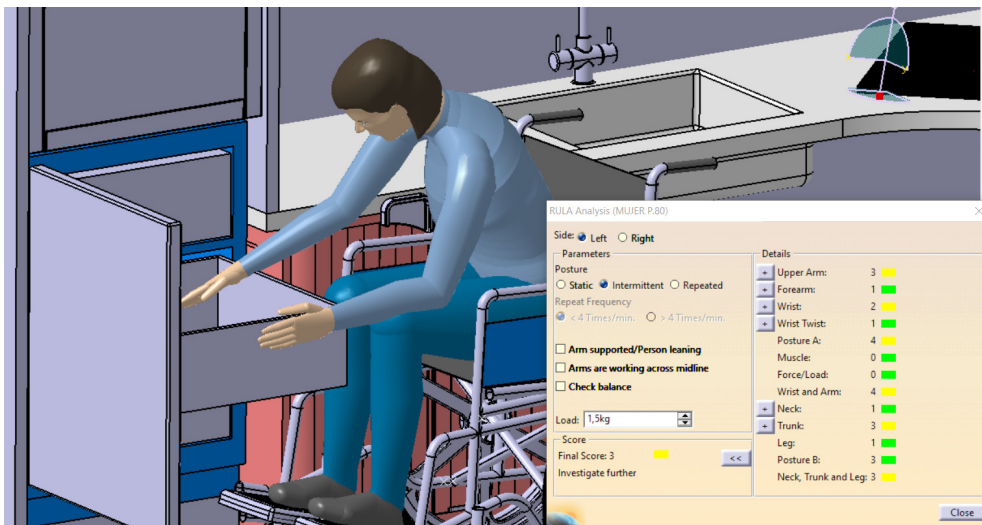


Figura 4.6.46. Resultado del rediseño del congelador 2.

Factor de riesgo final es 3, por lo que es aceptable.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Resultados del análisis postural en la utilización del cajón inferior:

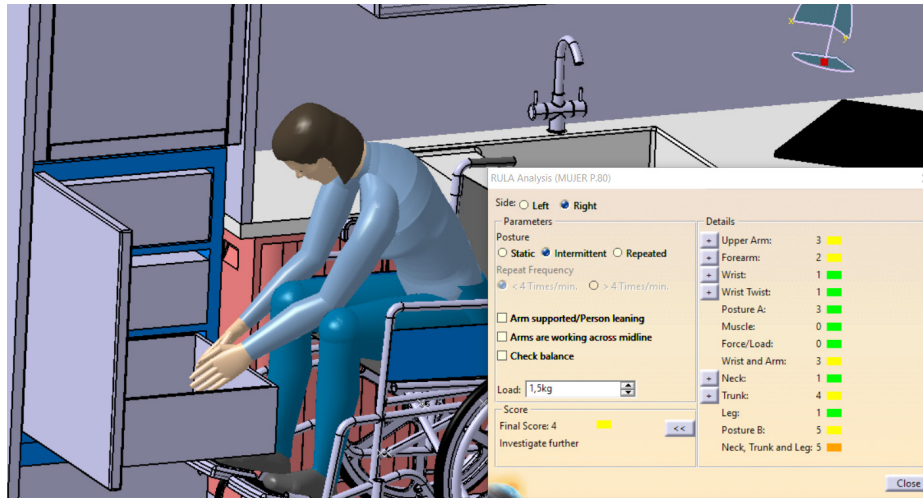


figura 4.3.47. Resultado del rediseño del congelador 3.

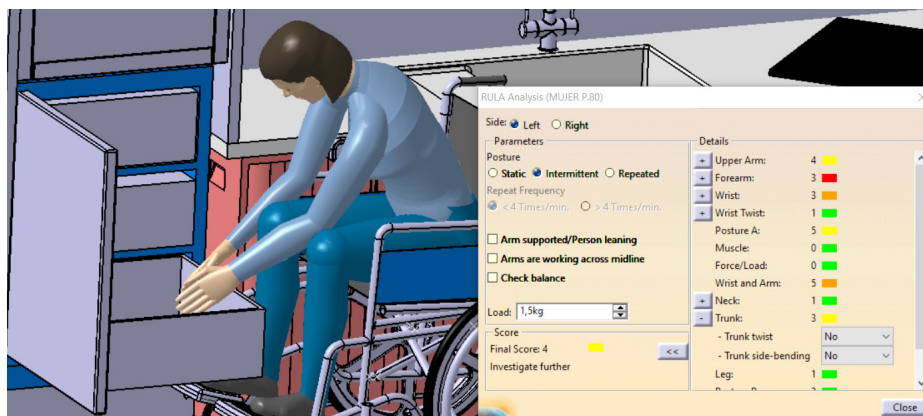


Figura 4.6.48. Resultado del rediseño del congelador 4.

El riesgo total es 4, mayor que en el uso del cajón medio. Pero es aceptable, ya que esta postura será menos usual que la anterior y, además, este electrodoméstico no se utiliza habitualmente.

También se estudió el análisis postural del uso del horno, ya que se eleva su altura al añadir el mueble bajo el congelador.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Análisis del uso de los botones superiores del horno:

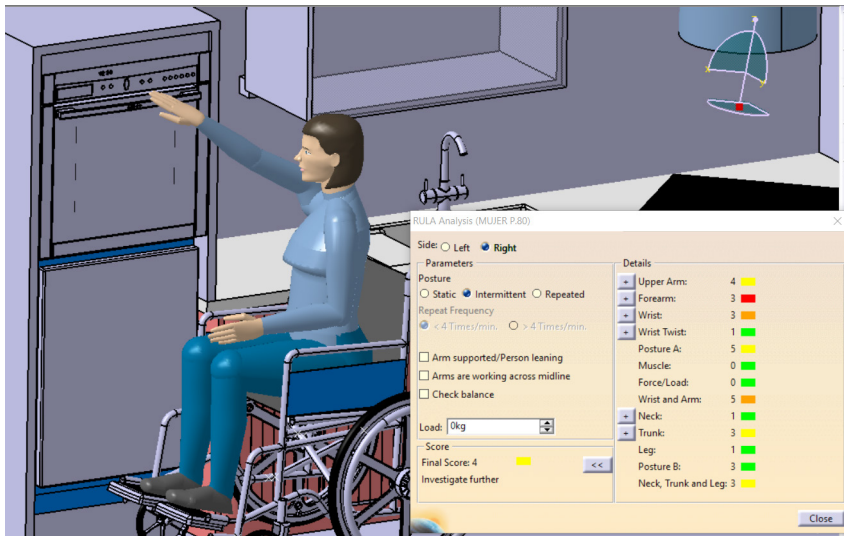


Figura 4.6.49. Resultados del rediseño del horno 1.

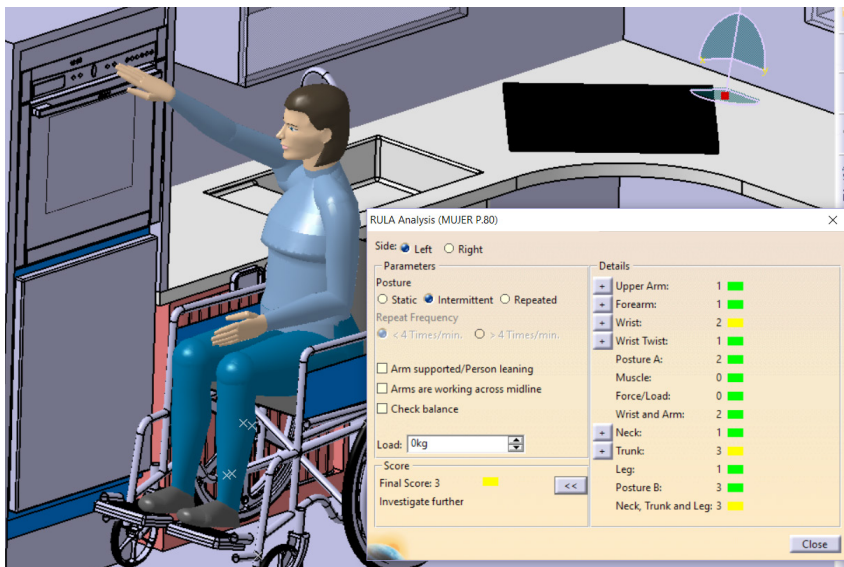


Figura 4.6.50. Resultados del rediseño del horno 2.

Para ambos lados, derecho e izquierdo, el riesgo está dentro del intervalo aceptable del método. Como podemos ver, es el lado derecho el que mayor riesgo tiene de los dos, ya que es el que se eleva para encender el electrodoméstico.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Análisis del uso de la bandeja extraíble del horno:

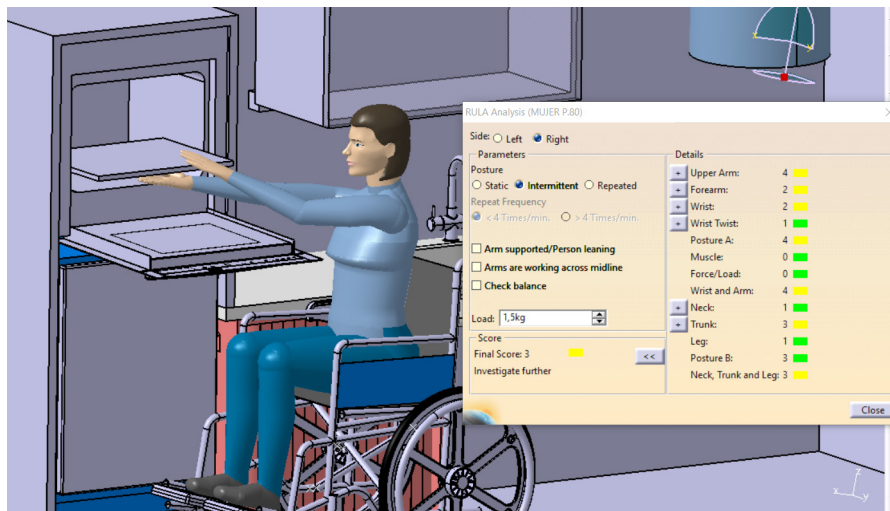


Figura 4.6.51. Resultados del rediseño del horno 3.

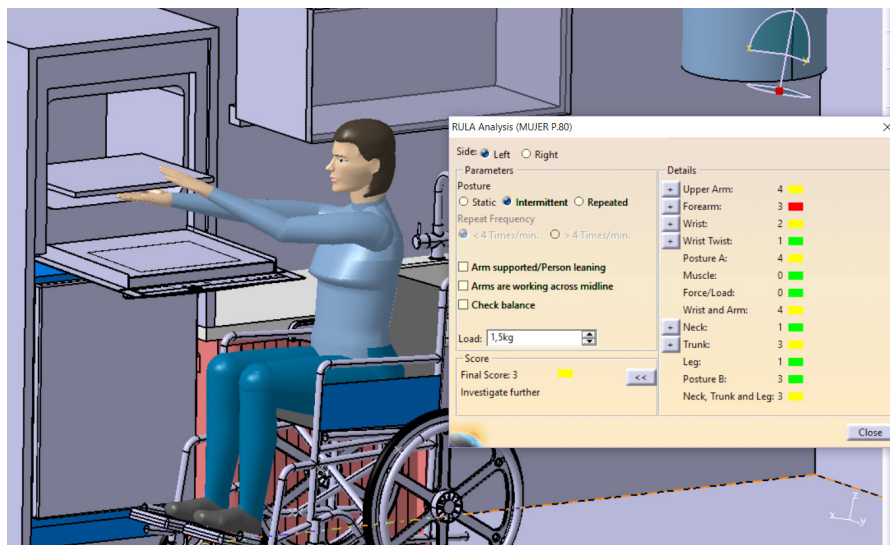


Figura 4.6.52. Resultados del rediseño del horno 4.

Como observamos en los resultados del análisis, el factor de riesgo total en ambos lados es de 3, por lo que concluimos que el horno se encuentra a una buena altura para su uso.

Otro cambio realizado fue el eliminar la estantería, ya que se encontraba a una altura elevada para su utilización. Así se reservaría ese espacio para algún pequeño electrodoméstico transportable o como almacenamiento de productos no perecederos.

DISEÑO DEL ESPACIO MÍNIMO DE LA COCINA ADAPTADA

Finalmente, se rediseñó el mueble extraíble que se encuentra bajo la encimera. Únicamente se aumentó la altura a la cual se eleva el cajón inferior, mejorando así la postura del usuario al alcanzar los objetos que en él se encuentren.

En el análisis postural realizado, podemos observar que el factor total de riesgo disminuye a 3 en ambos lados (derecho e izquierdo). Por lo que podemos decir y afirmar que el diseño del mueble es ergonómico y fácil de usar.

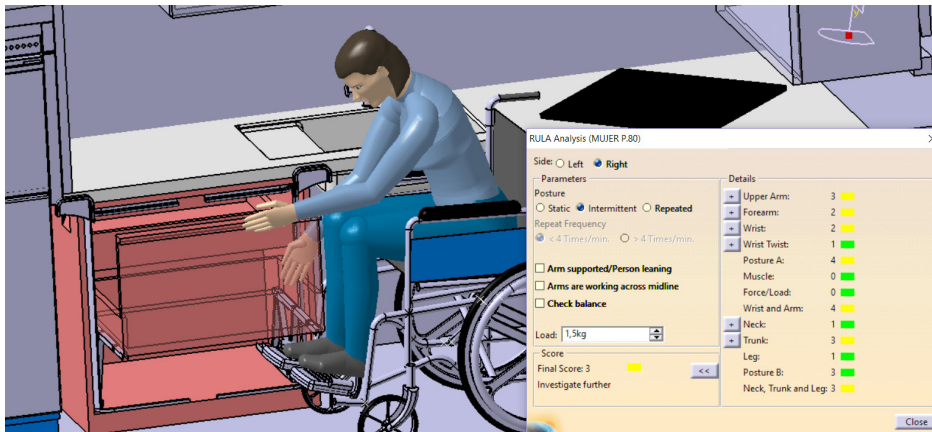


Figura 4.6.53. Resultados del rediseño del mueble extraíble 1.

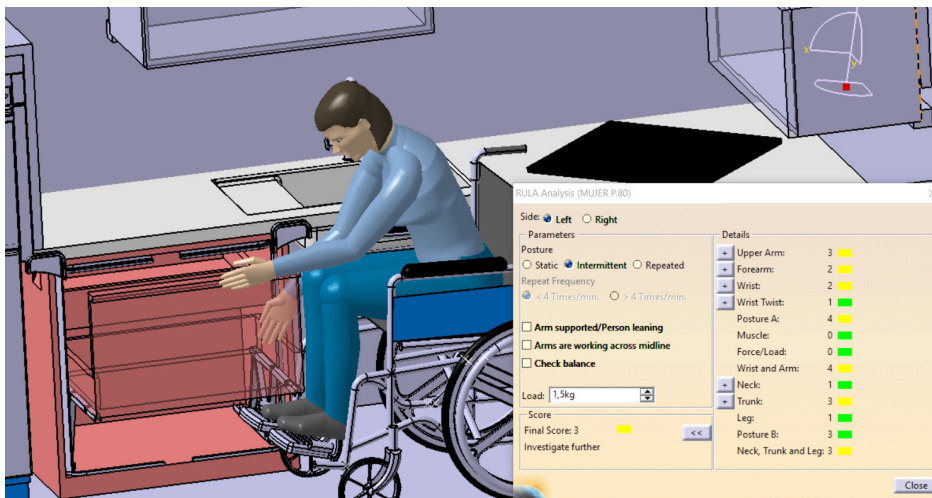


Figura 4.6.54. Resultados del rediseño del mueble extraíble 2.

Como conclusión final, podemos confirmar que en el diseño adaptado, tanto del mueble extraíble como de la cocina, no existirán interferencias entre el mobiliario y las partes del cuerpo del usuario.

5. Diseño del elemento de mobiliario

DISEÑO DEL ELEMENTO DE MOBILIARIO

5.1 Introducción

En el presente proyecto se expone como objetivo el diseño de un elemento de mobiliario integrado en la cocina, por lo que se diseñará un mueble adaptado a personas con movilidad reducida con silla de ruedas integrado en la cocina.

El motivo principal por el cual se diseña este producto es la necesidad de espacio de almacenamiento en la zona inferior de la cocina, ya que bajo la encimera no puede colocarse ningún mobiliario fijo.

En este apartado se desarrollará el diseño del producto y se detallarán las características de este, incluyendo desde un estudio de mercado hasta un análisis ergonómico del uso del objeto.

A continuación, se expondrá el proceso que se ha seguido en el diseño del objeto comenzando por las ideas y bocetos iniciales.

5.2 Estudio de mercado

Antes de comenzar a elaborar los primeros bocetos e ideas, es necesario realizar un estudio de mercado previo. Este estudio servirá para conocer la variedad de productos existentes, a los cuales se evaluarán y analizarán las características y la funcionalidad.

Este estudio ayuda en la concepción inicial de ideas, ya que reunirá la suficiente información sobre las funciones más requeridas por los consumidores. Esto hará que la concepción del producto sea más factible y poco a poco vaya siendo más real.

Toda esta información recabada se aplicará en la concepción y diseño del producto, lo que servirá para que éste será mejor aceptado en el mercado por los clientes y su producción llegue a ser beneficiosa.

Para la realización del diseño de mobiliario integrado en la cocina se ha realizado un estudio de mercado sobre los diferentes tipos y funciones de mobiliario adaptado a personas con movilidad reducida, usuarios de silla de ruedas.

Este estudio se encuentra desarrollado en el Anejo 3 del presente proyecto, en el cual se encuentran los análisis y conclusiones obtenidos tras la investigación.

DISEÑO DEL ELEMENTO DE MOBILIARIO

5.3 Ideas y bocetos iniciales

Antes de comenzar con el diseño de cualquier producto o espacio, debe llevarse a cabo un ejercicio de creatividad para obtener diferentes y variadas ideas que lleguen a inspirar al diseño final.

También es necesario realizar un estudio de mercado, éste ayudará a obtener información acerca de la aceptación en el mercado del producto y de las características más importantes que demandan los consumidores.

El objetivo principal del diseño de mobiliario integrado en la cocina es que aporte un espacio extra de almacenamiento, por lo que se necesita estudiar los lugares en los cuales se pueda incluir. La situación idónea es bajo la encimera ya que está libre de mobiliario y puede aprovecharse.

Bocetos

Inicialmente se pensó en diseñar un tipo de cajonera incluida en la pared. El cajón estaría empotrado en la pared y para extraerlo rotaría mediante un eje.

La problemática de este tipo de diseño era que no solucionábamos completamente el problema. Necesitamos un mayor espacio de almacenamiento. Además, estos cajones únicamente nos aportarían la función de guardar utensilios de pequeño tamaño.

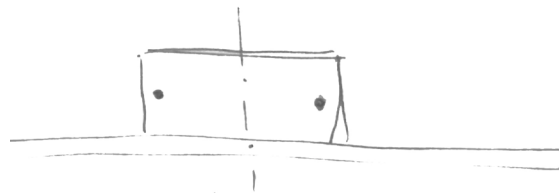


Figura 5.3.1. Boceto de cajonera en la pared.

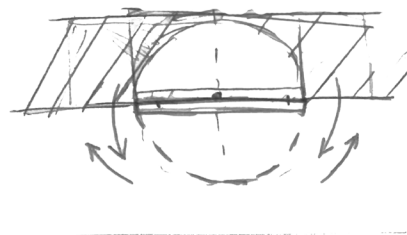


Figura 5.3.2. Boceto de funcionamiento de la cajonera.

DISEÑO DEL ELEMENTO DE MOBILIARIO

La siguiente idea fue realizar una estantería oculta en la pared, únicamente se vería una puerta que tapaba el “mueble” y los objetos almacenados.

Los problemas encontrados en este diseño fueron dónde situarlo y el poco almacenamiento posible. Además, era de difícil acceso, ya que no contaba con ningún tipo de herraje que moviera el mueble.

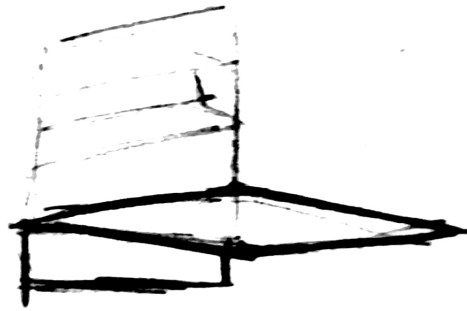


Figura 5.3.3. Boceto de estantería.

Por último, se plasmó la idea de situar un mueble bajo la encimera. Éste debía ser extraíble y poder desplazarse sin ningún impedimento por el habitáculo. También tenía que adaptarse al diseño de la encimera, adoptando la forma necesaria para aprovechar al máximo el espacio que va a ocupar.

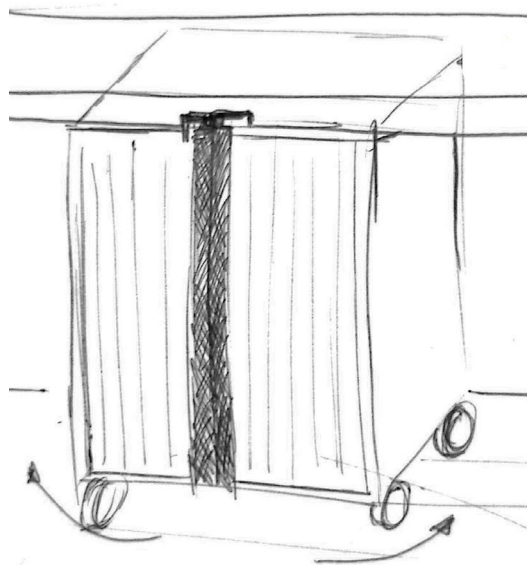


Figura 5.3.4. Boceto de mueble bajo encimera.

DISEÑO DEL ELEMENTO DE MOBILIARIO

La puerta sería corredera y se ocultaría cuando ésta estuviera abierta, pensando en el mecanismo de apertura de una persiana, módulos para permitir el giro. También se añadirán 4 ruedas bajo el mueble, que permitirá el movimiento requerido.

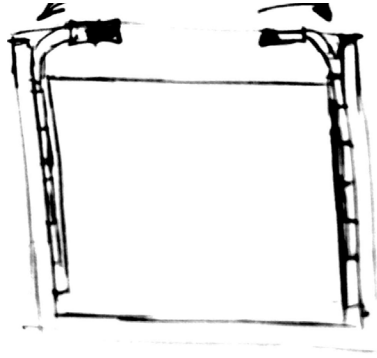


Figura 5.3.5. Boceto de apertura de puerta.

Es importante que resuelva el problema del almacenamiento, por lo que se añaden dos cajones en el interior para conseguir el aprovechamiento máximo de éste. El usuario será el que decida de que manera utilizarlos.

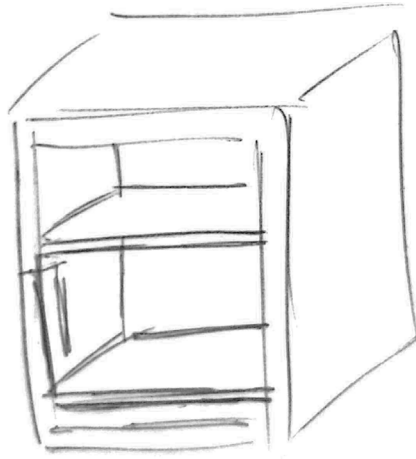


Figura 5.3.6. Boceto del interior del mueble.

DISEÑO DEL ELEMENTO DE MOBILIARIO

5.4 Diseño final

A continuación, se va a desarrollar el apartado del proyecto en el cual se explica el diseño realizado del objeto de mobiliario integrado en la cocina adaptada.

La propuesta de diseño surgió a raíz de la necesidad de almacenamiento dentro de la cocina. Se estudiaron los lugares en los cuales podría incorporarse este objeto, y finalmente se decidió que el lugar idóneo era bajo la encimera, espacio sin ocupar.

Para recabar información e ideas se realizó un estudio de mercado del mobiliario que se incluye en las cocinas adaptadas a personas con movilidad reducida, usuarios de una silla de ruedas. El desarrollo de este estudio se encuentra en el anejo 3 del presente proyecto.

El mueble debía ser, por tanto, extraíble y con posibilidad de moverlo libremente por todo el espacio. Otra característica esencial es la altura, debe ser menor que la distancia entre el suelo y la encimera

Contará con dos espacios de almacenaje en su interior, un cajón pequeño y otro grande. El usuario podrá alcanzar los objetos sin ningún problema en el primero de los cajones, sin embargo, el cajón grande inferior será en el cual haya que estudiar su apertura y funcionamiento.

El mecanismo de apertura deberá elevar el cajón a la altura adecuada para que el usuario pueda depositar o recoger los objetos cómodamente, sin que sea posible llegar a padecer ningún riesgo al realizar dicha tarea.



Figura 5.4.1. Herraje elevador Feudo Plus 475

El mecanismo elevador indicado para realizar esta función es el Feudo Plus 475, que cuenta con una altura de elevación de 198 mm verticalmente y horizontalmente de 236 mm. Esta altura será la suficiente para que sea un diseño ergonómico. Además, el cajón contará con un sistema de apertura de guías, aumentando así la distancia de apertura horizontal y facilitando el uso del propio cajón. El herraje elevador elegido soportará la cantidad de fuerza necesitada si se guardara en el mueble elementos de la cocina como cazuelas u ollas pesadas.

DISEÑO DEL ELEMENTO DE MOBILIARIO

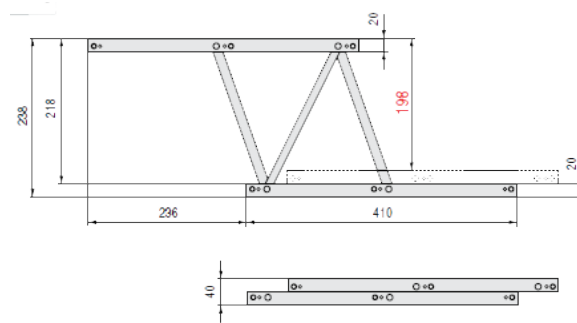


Figura 5.4.2. Medidas del herraje elevador Feudo Plus 475

El cajón pequeño inferior contará con una abertura horizontal y el herraje utilizado son unas guías invisibles de extracción total de la marca Ferrva. Este mecanismo cuenta con un sistema de apertura-cierre push.



Figura 5.4.3. Guías invisibles Ferrva.

Para facilitar la apertura de la puerta del mueble, se ha diseñado una puerta característica. Ésta se abrirá igual que el sistema de apertura de una persiana. Contará con lamas verticales, que enganchadas unas a otras, sin desplazarse gracias a su geometría, se moverán guiadas por unos raíles inferiores hacia la parte oculta del mueble. En la parte superior de éstas se ha situado un sistema de guiado mediante ruedas, corredizo.

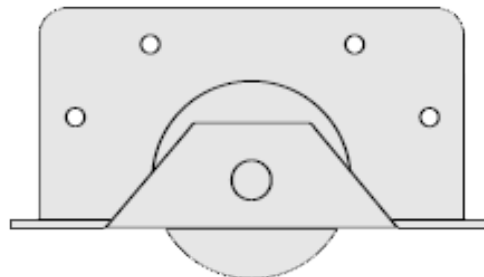


Figura 5.4.4. Sistema de guiado mediante ruedas.

Una característica añadida a mayores a la apertura de la puerta es un sistema de apertura simultáneo. Este herraje facilita y mejora la comodidad al usuario al utilizar este mueble, ya que únicamente agarrando un tirador se abre la puerta en su totalidad. Este sistema se dispondrá directamente de la empresa comercial Würth, que lo realizará y fabricará especialmente para este diseño.

DISEÑO DEL ELEMENTO DE MOBILIARIO

El diseño de la geometría de ambos cajones está pensada para omitir la necesidad de colocar un tirador para abrirlos. Ésta permite que el usuario pueda agarrar directamente el mueble y abrirlo sin ningún problema.

Los tiradores que realizarán la función de agarre para la apertura de la puerta se han diseñado especialmente para este producto. El diseño es único y completamente ergonómico. Su geometría curva y adaptada a la mano, aporta un plus al diseño del mueble. Puede agarrarse de dos formas diferentes, superior e inferior, ya que cuenta con un rebaje interior con la misma geometría que la exterior. Estos sobresaldrán de la estructura principal del mueble y no interferirán con la encimera. Otra función que realizan es la de limitar el introducir el mueble bajo la encimera. De esta forma el mueble queda en línea con el extremo de la encimera, posición adecuada para poder utilizarse correctamente.

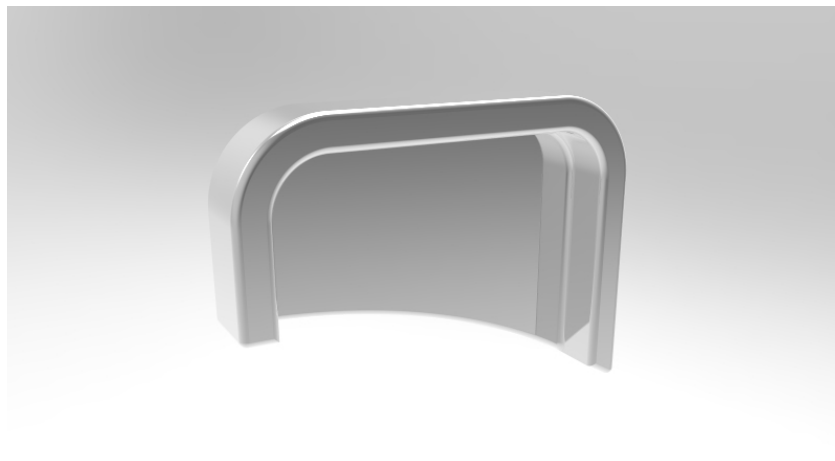


Figura 5.4.5. Diseño del tirador.

La forma final del mueble será cuadrangular, esta es la geometría más funcional debido a que se adapta por completo bajo la encimera, siguiendo también la línea de diseño propuesta. La altura del mueble total será de 750 mm, con un ancho de 750 mm y un fondo de 550 mm.

El mueble cuenta con un rebaje superior a ambos lados. Este rebaje permite que el usuario pueda introducir la mano y mover el objeto sin ninguna dificultad. Finalmente, se añaden a la estructura principal del mueble cuatro ruedas que giran 360°, permitiendo que éste pueda desplazarse en cualquier dirección y solventar así el problema de un mueble estático que se encuentra bajo la encimera.

DISEÑO DEL ELEMENTO DE MOBILIARIO

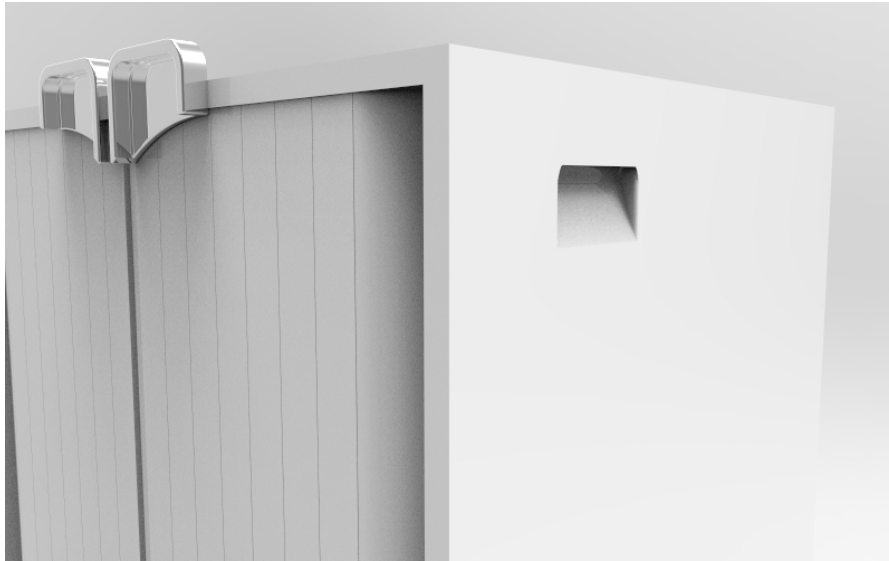


Figura 5.4.6. Detalle del rebaje.

Todas las geometrías y medidas del diseño están reflejadas en el apartado el proyecto llamado Planos. También se podrá ver detalladamente el montaje del mueble.

Además, en el Anejo 1 se podrá ver el modo de uso del objeto.



Figura 5.4.7. Diseño final del mueble extrañible.

DISEÑO DEL ELEMENTO DE MOBILIARIO

Material

En este apartado se detallarán los materiales que se han seleccionado para este diseño.

El material principal utilizado es el polipropileno. Éste estará presente en ambos cajones, en las lamas verticales de la puerta y en la estructura principal del mueble.

Se ha elegido este material debido a que tiene una alta estabilidad térmica y resistente al agua hirviendo sin que llegue a deformarse. Es un plástico termoplástico y sus principales ventajas son la ligereza, alta resistencia a la tensión y a la compresión y con un bajo coeficiente de absorción de humedad. Además, no es tóxico y se utiliza en mobiliario para laboratorio.

Al ser un plástico termoplástico puede volver a utilizarse en otro producto, por lo que es totalmente reciclable.



Figura 5.4.8. Ejemplo de colores disponibles.

En el diseño de este mueble se ha buscado desde el inicio la ligereza y la higiene, ya que es un objeto que va a estar en un espacio que debe ser limpio y pueda moverse fácilmente sin que sea pesado.

Con respecto a la estética que se quiere conseguir, el polipropileno tiene un acabado liso y puede aplicarse cualquier colorante, obteniendo así el color blanco deseado.

El proceso de producción del objeto será mediante moldeo, este proceso favorece el diseño del producto, ya que se eliminan las aristas vivas, lo que aumenta la seguridad de uso de éste.

Otro material utilizado en este diseño es el aluminio. Éste se aplicará en los tiradores y en las guías de apertura de la puerta. La principal característica por la cual se ha elegido este material es su ligereza, además, de por la textura y el color gris que aporta, que siguen la línea de diseño de toda la cocina.

DISEÑO DEL ELEMENTO DE MOBILIARIO

Renders

A continuación, se muestran las imágenes finales del diseño del mueble integrado bajo la encimera, en las cuales pueden apreciarse todos los elementos que se incluyen en el producto.



Figura 5.4.9. Diseño del mueble extraíble 1.



Figura 5.4.10. Diseño del mueble extraíble 2.

DISEÑO DEL ELEMENTO DE MOBILIARIO



figura 5.4.11. Diseño del mueble extraíble 3. Apertura de la puerta.



Figura 5.4.12. Diseño del mueble extraíble 4. Apertura del cajón inferior.

DISEÑO DEL ELEMENTO DE MOBILIARIO

5.5 Análisis ergonómico del objeto

En todo tipo de diseños que se realizan para adaptarse o incluirse dentro del entorno humano, es necesario realizar un análisis ergonómico del producto.

Todo producto debe diseñarse sin ningún riesgo para el usuario, siendo completamente seguro, cómodo y funcional.

El análisis ergonómico virtual es una herramienta que permite tener una visión del uso o la situación, a fin de diseñar objetos y taras seguras, saludables y productivas. Este análisis también puede utilizarse para realizar los seguimientos de las mejoras que se implantan en los diseños.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis ergonómico postural RULA realizado en el apartado 4.6, junto con el análisis de otros elementos de la cocina. Este análisis se ha realizado mediante una herramienta de software llamada DELMIA, módulo del programa 3D CATIA V5.

Análisis realizado al diseño inicial:

Se analiza la situación más desfavorable del diseño, la utilización del cajón inferior elevable.

- Uso del cajón inferior del mueble.

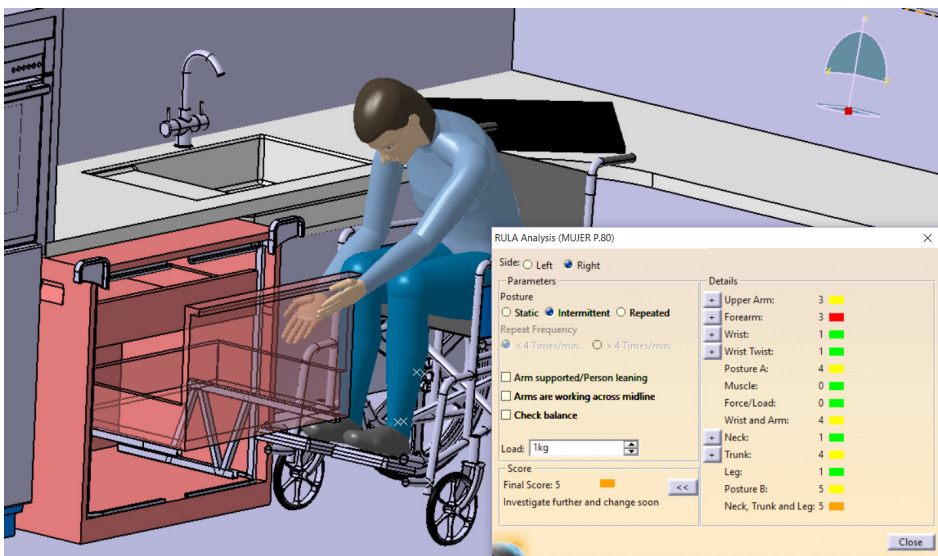


Figura 5.5.1. Resultado del uso del cajón inferior lado derecho.

DISEÑO DEL ELEMENTO DE MOBILIARIO

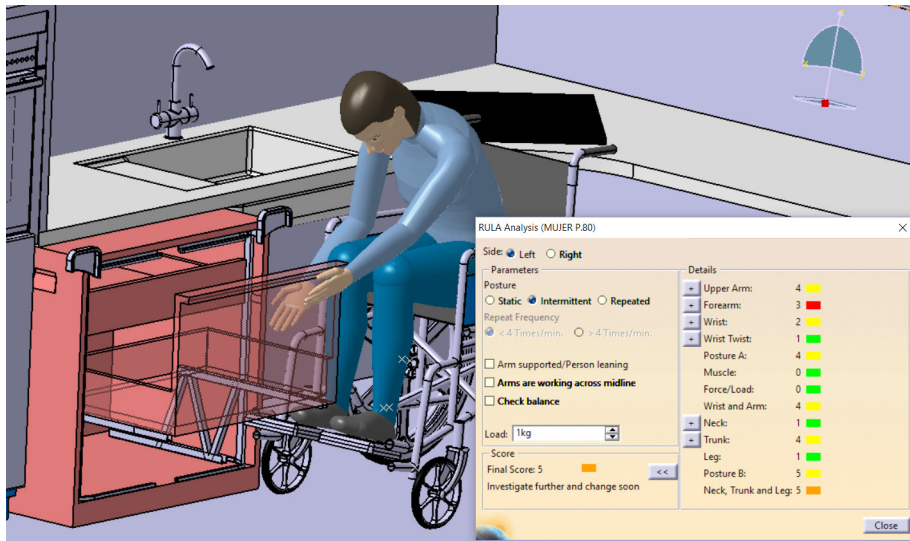


Figura 5.5.2. Resultado del uso del cajón inferior lado izquierdo.

El riesgo total tiene una puntuación de 5, por lo que es un riesgo significativo y tiene que tomarse una medida o realizar alguna modificación en el diseño para que no se produzca.

REDISEÑO

- Uso del cajón inferior del mueble.

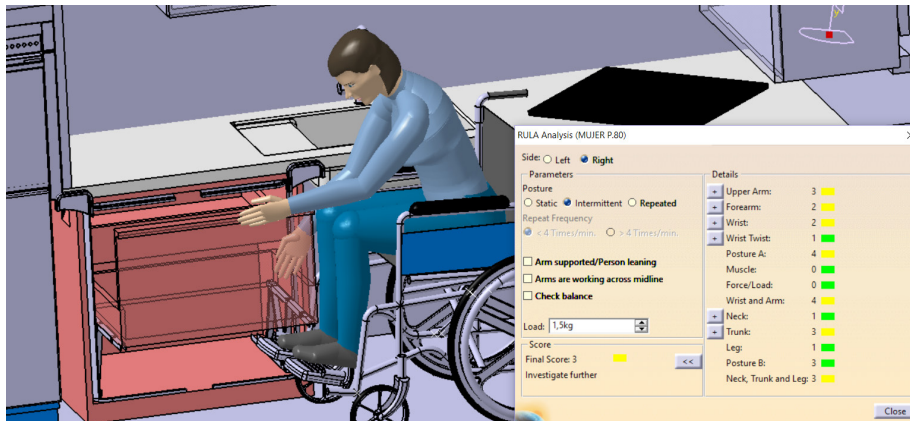


Figura 5.5.3. Resultado del rediseño del mueble 1

DISEÑO DEL ELEMENTO DE MOBILIARIO

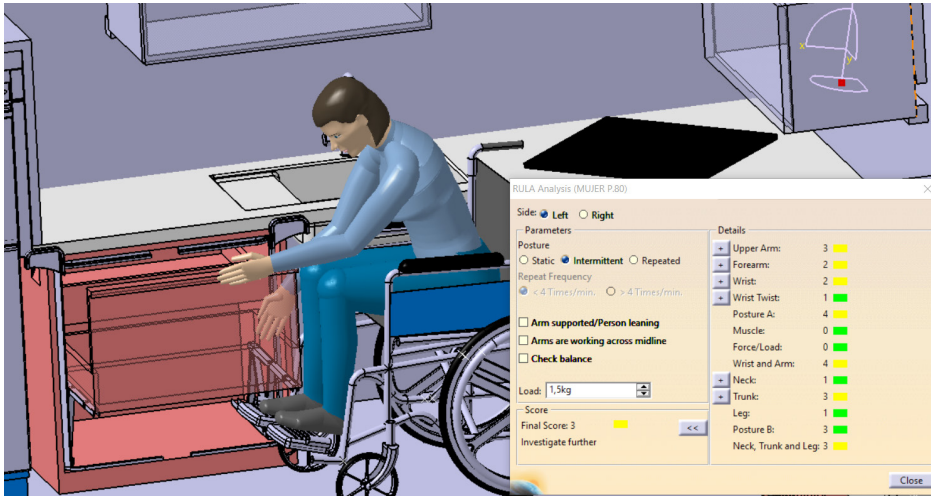


Figura 5.5.4. Resultado del rediseño del mueble 2.

Después de realizar el rediseño y aumentar la altura de subida del cajón, se ha reducido el riesgo de 5 a 3.

También se puede observar que entre la persona y el mueble no existe ningún choque.

6. Conclusiones y líneas futu- ras

CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

Este proyecto ha consistido en diseñar el espacio mínimo de una cocina, en este caso adaptada a personas con movilidad reducida, pero esto no significa que no pueda ser utilizada por personas sin este problema.

El objetivo principal del proyecto se ha cumplido, confirmando que la superficie mínima necesaria es de 7 m². Gracias al estudio ergonómico virtual realizado, se comprueba que el diseño expuesto es correcto y es totalmente funcional para una persona con movilidad reducida, usuario de una silla de ruedas.

El diseño del mueble integrado en la cocina adaptada también ha resultado beneficioso y ha solucionado el problema del almacenamiento.

Este proyecto aporta una solución a los problemas de habitabilidad en espacios reducidos y sirve como guía para los futuros proyectos de viviendas mínimas que deban estar adaptadas a personas con movilidad reducida.

La realización de este trabajo a sido posible gracias a todas las competencias adquiridas a lo largo del grado y, en mayor o en menor medida, se han aplicado los conocimientos aprendidos en cada una de las asignaturas cursadas.

7. Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

- [1] – Lourdes Tortosa, Carlos García-Molina; Ministerio de trabajo y asuntos sociales, IMV. (1999) “Ergonomía y discapacidad”.
- [2] - M^a del Carmen Ballesteros Río; M^a Jesús Prieto Crespo. “Ergonomía y discapacidad”.
- [3] – María Puy. “Clasificación internacional de las deficiencias, discapacidades y minusvalías. Navegar sin barreras”.
- [4] - Javier Llanea Álvarez. “Ergonomía y psicología aplicada: manual para la formación del especialista”.
- [5] - Esperanza Valero C (Mayo 2017). “Antropometría. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. Ministerio de Trabajo e Inmigración”.
- [6] – Silvia Aurora Coriat (Agosto 2002). “Lo Urbano y lo Humano. Hábitat y Discapacidad”. Madrid: Artes Gráficas Grupo S.A.
- [7] – Pedro R. Mondelo; Enrique Gregori Torada; Pedro Barrau Bombardo. (1994). “Ergonomía 1. Fundamentos”. Barcelona: Ediciones UPC.
- [8] – Fundación ONCE; Fundación Arquitectura COAM (2011). “Accesibilidad Universal y Diseño para Todos”.
- [9] - UNE-EN 14749:2016. Mobiliario. Muebles contenedores para uso doméstico y en cocinas y encimeras de cocina. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo. (Versión corregida Mayo 2017)
- [10] – A. Bustamante. (2004). “Ergonomía, antropometría e indeterminación”. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- [11] – Boletín oficial del Estado (BOE, Mayo de 2007). “Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. Capítulo I y II”.
- [12] - Ergonautas, web de ergonomía, recuperado el 10 de mayo de 2017 de www.ergonomos.es/ergonomia.php
- [13] - Egonautas, web de ergonomía, recuperado el 13 de mayo de 2017 de www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php

BIBLIOGRAFÍA

[14] – Canal construcción, web de construcción y materiales, recuperado el 25 de mayo de 2017 de www.canalconstruccion.com/polipropileno-usos-y-caracteristicas.html

[15] –ErgoCv, web de ergonomía, recuperado el 14 de mayo de 2017 de www.ergocv.com/manipulacion-manual-de-cargas-metodo-niosh

[16] -L. McAtamney, E. Nigel Corlett. “RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders”. *Appl Ergon.* 1993;24(2):91–99. doi: 10.1016/0003-6870(93)90080-S

ANEJOS

Anejo I. Modo de uso del objeto diseñado	129
Anejo II. Normativa	135
Anejo III. Estudio de mercado	139

I. Modo de uso del objeto diseñado

MODO DE USO DEL OBJETO DISEÑADO

En este Anejo se va a realizar un esquema que explica el modo de uso del objeto diseñado, el mueble extraíble.

1. En la posición inicial (Figura 1.1) observamos que el mueble se encuentra cerrado completamente.

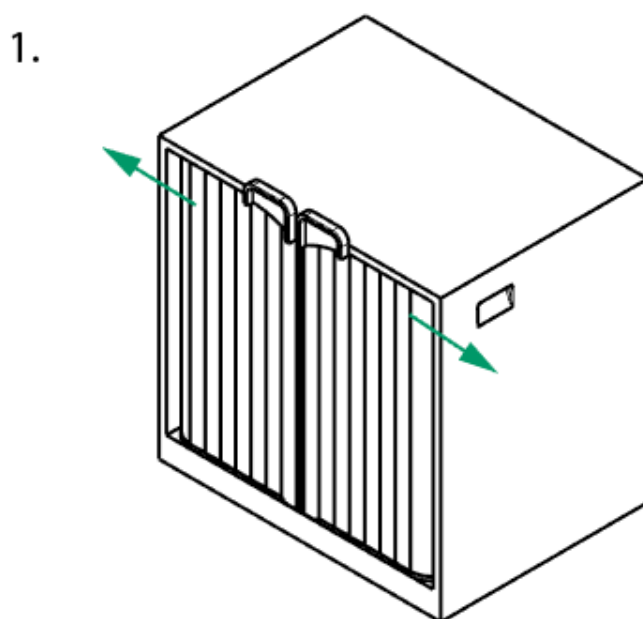


Figura 1.1. Posición inicial del mueble.

Para abrir la puerta, únicamente es necesario mover un tirador hacia la dirección que marcan las flechas. La puerta se abrirá por ambos lados mediante unos carriles guía.

MODO DE USO DEL OBJETO DISEÑADO

2. Cuando la puerta esté completamente abierta, se puede proceder a la apertura de los cajones.

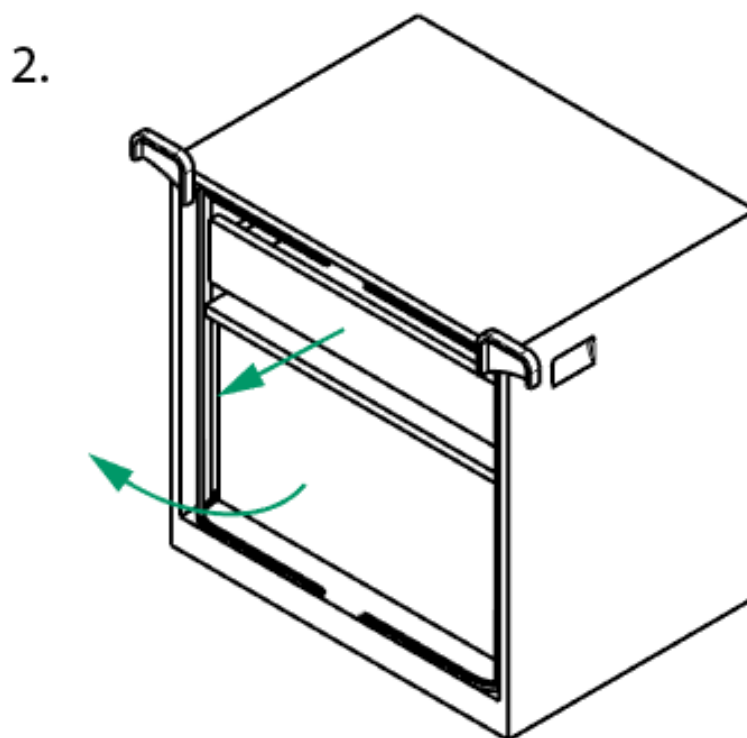


Figura 1.2. Posición de apertura del mueble.

El cajón superior se abrirá horizontalmente según indica la flecha.

El cajón inferior realizará una apertura en el sentido que indica la flecha de la figura 1.2. Se elevará a una cierta altura a la vez que se mueve horizontalmente.

MODO DE USO DEL OBJETO DISEÑADO

3. En la figura 1.3 podemos observar la apertura que realiza el cajón inferior del mueble.

3.

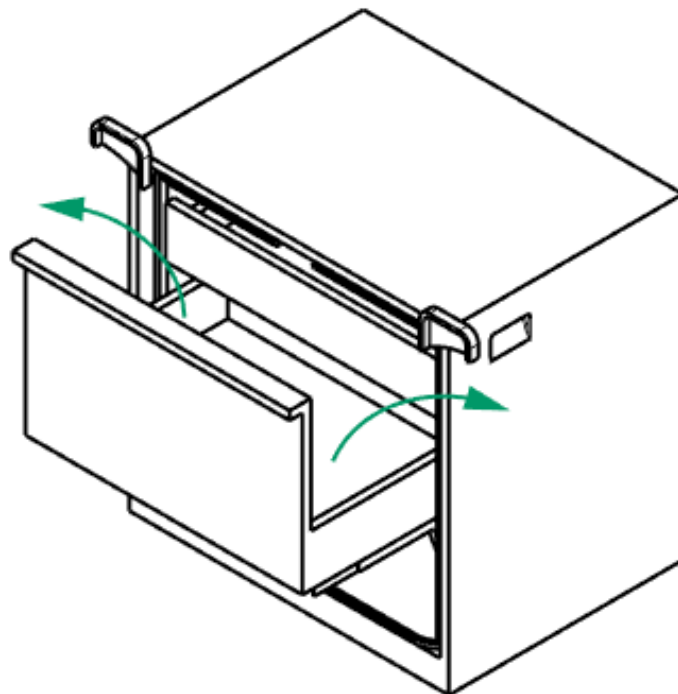


Figura 1.3. Posición de apertura del cajón inferior del mueble.

En esta imagen, las flechas indican el uso y la funcionalidad del propio cajón, señalando los lugares posibles por los que pueden extraerse los objetos.

II.

Normativa

En el presente anejo se expone la normativa la cual se ha seguido para elaborar el presente proyecto.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Documento Básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad”.

Tanto el objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad”, como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I de este CTE.

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA):

- 12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.
- 12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- 12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- 12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- 12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- 12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- 12.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- 12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- 12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad.

Condiciones de accesibilidad:

1. Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.
2. Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

NORMATIVA

Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

Capítulo 1. Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso a los edificios y la utilización de los mismos.

Capítulo 2. Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

UNE-EN 14749:2016. Mobiliario. Muebles contenedores para uso doméstico y en cocinas y encimeras de cocina. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo. (Versión corregida Mayo 2017)

1. Objeto y campo de aplicación.

Esta norma europea especifica los requisitos de seguridad y los métodos de ensayo aplicables a todos los tipos de muebles de almacenamiento de cocina y baño, así como los muebles de almacenamiento de uso doméstico, incluyendo sus elementos.

No se aplica a los muebles de almacenamiento de uso colectivo, a los muebles de almacenamiento de oficina, de uso industrial, a los equipamientos de los restaurantes ni a los armarios de almacenamiento de uso comercial o industrial.

III.

Estudio de

mercado

3.1 Introducción

Para la realización del presente proyecto se realizó una investigación sobre los temas más relevantes de los que trata. Una parte muy importante dentro de ésta, es la realización de un amplio estudio de mercado, una búsqueda en diferentes fuentes de las distintas y variadas cocinas adaptadas que podemos encontrar, así como de los diferentes tipos de mobiliario. Analizando las múltiples funciones y oportunidades que aportan a las personas con movilidad reducida, ayudando siempre a que las tareas que se realizan en ese espacio sean más fáciles y cómodas, en definitiva, más ergonómicas.

A continuación, se muestran dos tipos de estudio de mercado. El primero se ha realizado entorno al mercado y a los múltiples diseños de las cocinas adaptadas que se pueden crear, combinando espacios, electrodomésticos y mobiliario. El segundo estudio efectuado, trata sobre el mobiliario, en concreto sobre el de las cocinas adaptadas, en el cual veremos las distintas funciones que tiene cada uno y sus beneficios dentro de ellas.

3.2 Cocinas adaptadas

Dentro del mercado del diseño de interiores, se encuentra el diseño de cocinas. Es habitual que una familia, al amueblar su casa, contrate una empresa que diseñe y lleve a la realidad las ideas y necesidades que tiene esta familia de cómo será su cocina.

Es muy importante que el diseño de la cocina sea acorde al espacio que va a ocupar y en el lugar de la vivienda que se va a situar. Por lo que toda empresa de diseño que lleva a cabo este proyecto, realiza un amplio estudio del espacio y de las diferentes posibilidades que pueden darse en la estancia. Siempre teniendo en cuenta los electrodomésticos básicos y los espacios de almacenamiento que otorga el mobiliario. Por lo tanto, en una cocina adaptada a usuarios en silla de ruedas, este estudio deberá ser mayor. Los espacios de almacenamiento se reducen, ya que es necesario que bajo la encimera no haya obstáculos fijos. También se encuentra el problema de las alturas, a las cuales es difícil acceder si no se cuenta con un mobiliario adecuado y adaptado a las diferentes situaciones.

Una cocina adaptada puede ser utilizada a su vez por cualquier persona. Un buen diseño de ésta será el cual pueda aunar las necesidades para un usuario con movilidad reducida, teniendo en cuenta la ergonomía, contando con un almacenamiento lo suficientemente amplio y una sencilla usabilidad.

A continuación, se muestran diferentes diseños de cocinas adaptadas a usuarios con movilidad reducida, en silla de ruedas.

ESTUDIO DE MERCADO



Figura 3.1. Cocina Utility System 1, Scavolini. cocinabarcelona.com/modelo/cocina-adaptada-minusvalidos/

Utility System de Scavolini es un sistema de muebles que soluciona y facilita el acceso a todos los componentes. Se trata de diseños actuales adaptados a las necesidades de las personas con minusvalías físicas, tercera edad o con movimiento reducido.

En la figura 3.1 podemos ver cómo el espacio bajo la encimera se respeta y también la buena disposición del horno facilitando su apertura.



Figura 3.2h. Cocina Utility System 2, Scavolini. cocinabarcelona.com/modelo/cocina-adaptada-minusvalidos/

ESTUDIO DE MERCADO

La cocina de la figura 3.2, es muy similar a la anterior. Como observamos el horno está situado a una altura adecuada para su utilización, al igual que el espacio libre bajo la encimera. También observamos que hay diferentes muebles que son fácilmente accesibles ya que no están a alturas elevadas. Pero tenemos que destacar que hay otros a los que sería imposible acceder.



Figura 3.3. Cocina Utility System 3, Scavolini. cocinabarcelona.com/modelo/cocina-adaptada-minusvalidos/



Figura 3.4. Cocina Utility System 4, Scavolini. cocinabarcelona.com/modelo/cocina-adaptada-minusvalidos/

ESTUDIO DE MERCADO

En la figura 3.3 podemos ver cómo la cocina se encuentra en un amplio espacio aportando así al usuario una mayor movilidad. Además, encontramos una mesa auxiliar incluida en el propio mueble de la cocina, la cual puede utilizarse



Figura 3.5. Cocina Utility System 5, Scavolini. cocinabarcelona.com/modelo/cocina-adaptada-minusvalidos/

por ambos lados, permitiendo así la máxima usabilidad de la misma consiguiendo que se la usen un mayor número de personas. Igualmente, esta cocina cuenta con las mismas características que las anteriores, pero también con los mismos inconvenientes de las estanterías y muebles altos.



Figura 3.6. Detalle de la encimera de la cocina adaptada Scavolini 5. cocinabarcelona.com/modelo/cocina-adaptada-minusvalidos/

La figura 3.4 muestra otra cocina adaptada de Scavolini la cual sigue las mismas líneas que la cocina de la figura 3.3. Vemos que algunas de las estanterías

ESTUDIO DE MERCADO

están a menor altura, pero aun así siguen siendo la mayoría de difícil acceso.



Figura 3.7. Cocina Utility System 6, Scavolini. reformassarriapedralbes.com/cocinas-adaptadas-discapitados/

La cocina adaptada Scavolini 3 de la figura 3.5 es mucho más ergonómica que las dos anteriores. Siguiendo la misma línea de diseño limpio y con colores claros, ha conseguido la marca Scavolini, aumentar la usabilidad de esta cocina a personas con movilidad reducida. Las estanterías y muebles están situados estratégicamente. Se observa que en el diseño de esta cocina ha habido un previo análisis ergonómico, el cual ha solucionado los problemas que nos hemos encontrado en las anteriores.



Figura 3.8. Cocina adaptada. fotos.habitissimo.es/foto/cocinas-adaptadas_609194

ESTUDIO DE MERCADO

Hay que destacar también de esta cocina, el diseño de la propia encimera. Tiene una forma geométrica que recoge levemente al usuario, lo que favorece la



Figura 3.9. Cocina adaptada domótica. aspaymcyi.org/index.php/cocinas-adaptadas-tsk

comodidad a la hora de realizar tareas en este espacio. Además, de que “todo está cerca”, no es necesario moverse mucho para poder dejar algo en el fregadero que acaba de quitar del fuego.

La cocina de la figura 3.7, es un diseño el cual aprovecha la esquina que forma el habitáculo para obtener un espacio mayor bajo la encimera. También cuenta con un mueble desplazable el cual se coloca bajo esta y sirve también como superficie de apoyo.

En la figura 3.8, podemos observar una cocina que cuenta con una encimera que es completamente ergonómica, pensada para un usuario de silla de ruedas. Su forma curva y sus salientes aportan una superficie mayor, además de su forma en “C” que arroja al usuario facilitando la tarea que esté realizando. También tenemos que acentuar que la disposición del mobiliario y de las estanterías están totalmente colocadas a una altura adecuada, sin embargo, su apertura es algo incómodo ya que se tiene que realizar de lado.

Otro tipo de cocinas adaptadas son las que cuentan con la tecnología, llamadas cocinas domóticas (figura 3.9), tienen circuitos eléctricos incorporados que ayudan y facilitan su uso. Se acomodan al usuario ya que la encimera puede desplazarse hasta una determinada altura con sólo pulsar un botón. Se puede ver que, para el diseño de esta cocina, se ha realizado un estudio ergonómico amplio, teniendo en cuenta medidas antropométricas y posturas adecuadas del cuerpo humano. Un inconveniente de este diseño, es el almacenamiento, cuenta con poco mobiliario destinado a ello.

3.2 Mobiliario de cocina

Para poder diseñar correctamente una cocina es necesario conocer los diferentes tipos y opciones de mobiliario que se puede encontrar en el mercado. Toda

cocina cuenta con mobiliario superior e inferior, ya que es importante la capacidad de almacenamiento y también la correcta organización de éste.

Este tipo de mercado es muy amplio, ya que cada estudio de diseño realiza su propia gama de productos los cuales están relacionados entre sí. Es el cliente quien decide el tipo de diseño que desea para su cocina, y en función de esto, elegirá quién la realizará.



Figura 3.10. Sistema Flexi eléctrico. www.accesbalear.com/casas-accesibles/encimeras-altura-variable/

En este apartado se detallarán algunos productos característicos de las cocinas adaptadas y su funcionalidad dentro de éstas.

La principal característica que debe cumplir una cocina adaptada a un usuario en silla de ruedas, es liberar el espacio bajo la encimera. Ésta debe encontrarse a una altura mínima, la cual resulte ergonómica para el usuario. El Sistema Flexi (Figura 3.10) se trata de un sistema que regula la altura de la encimera,



Figura 3.11. Sistema Flexi Manual. www.accesbalear.com/casas-accesibles/encimeras-altura-variable/

ESTUDIO DE MERCADO

adaptándose así a cualquier usuario. El rango de altura es de 30 cm y se acciona mediante un interruptor de control.

También podemos encontrar este sistema con una regulación manual (Figura 3.11) el cual se acciona mediante una manivela. Este sistema es ideal para los ajustes con poca frecuencia y puede ser colocados en encimeras de grosor estándar.



Figura 3.12. Sistema Vertic Eléctrico. www.accesbalea.com/casas-accesibles/armarios-cocina-adaptables-2/

Una necesidad importante dentro de este mercado, es la de ajustar la altura del mobiliario alto. Es imprescindible que el usuario pueda alcanzar la parte superior del mueble para aprovechar al máximo su uso. Existen diferentes sistemas para regular y bajar la altura del mueble hasta que se encuentre a una distancia óptima.

Uno de ellos es el Sistema Vertic Eléctrico de la figura 3.12. Éste permite al usuario acceder a los productos u objetos colocados en el interior del mueble. Permite ajustar la altura en 30 cm pulsando únicamente un botón. Una ventaja



Figura 3.13. Sistema diagonal. www.accesbalea.com/casas-accesibles/armarios-cocina-adaptables-2/

ESTUDIO DE MERCADO

de este sistema es que únicamente añade 5 cm de profundidad a los armarios y el sistema eléctrico está oculto durante todo el funcionamiento.

También encontramos el Sistema Vertic Manual para los muebles altos, pero únicamente se utilizan en ocasiones que se necesite un ajuste en altura ocasionalmente.

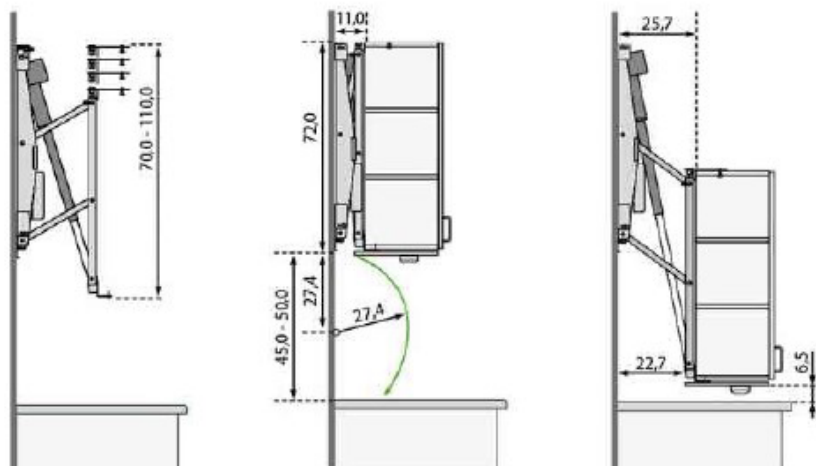


Figura 3.14. Elevador diagonal "Sistema GR" de Arguti. www.arguti.com/



Figura 3.15. Mueble con el Sistema GR. www.arguti.com/

Otro de los automatismos utilizados es el Sistema diagonal (figura 3.13). Éste baja el mueble 43 cm y además lo mueve hacia adelante 18 cm, facilitando así su usabilidad. Al igual que el Sistema Vertic Eléctrico, se acciona mediante una simple presión de un botón eléctrico. Una ventaja de este sistema es que puede colocarse en muebles estándar. El elevador diagonal "Sistema GR" de Arguti (figura 3.14), cuenta con un mecanismo muy similar al sistema diagonal. Permite acercar el mueble al usuario a la vez que disminuye su altura. Tiene una capacidad de elevar muebles de 70 a 110 cm y la carga máxima que permiten es de 150 kg. También puede añadirse a mobiliario estándar o muebles ya instalados previamente. Una ventaja es que el movimiento de bajada se realizas en escalonamientos, lo cual permite que se detenga en cualquier posición.

ESTUDIO DE MERCADO



Figura 3.16. Sistema Vertic-inside. www.accesbalelear.com/casas-accesibles/armarios-cocina-adaptables-2/

El sistema Vertic-Inside (figura 3.16) convierte un mueble en uno adaptado y accesible. Permite que las baldas de éste, bajen 49'5 cm. Este ajuste en altura también es eléctrico y se acciona mediante un interruptor. Además, cuenta con la ventaja de que se oculta perfectamente en todo momento dentro del mueble sin alterar su diseño.



Figura 3.17. Mueble bajo encimera extraíble. www.blog.planreforma.com/cocinas-adaptadas-para-personas-en-sillas-de-ruedas/

ESTUDIO DE MERCADO

Debido a la que bajo la encimera no puede existir ningún mueble fijo, se han diseñado muebles que permiten movimiento. Éstos tienen ruedas en la parte inferior y pueden desplazarse a gusto del usuario, como el mueble de la figura 3.17.

También estos muebles extraíbles cuentan con una doble función. Pueden ser utilizados como mesa auxiliar y también para ayudar en el transporte de objetos (figura 3.18).



Figura 3.18. Cocina adaptada con mueble extraíble de Beno&Vassero. www.benovassero.com.ar/discapitados.html

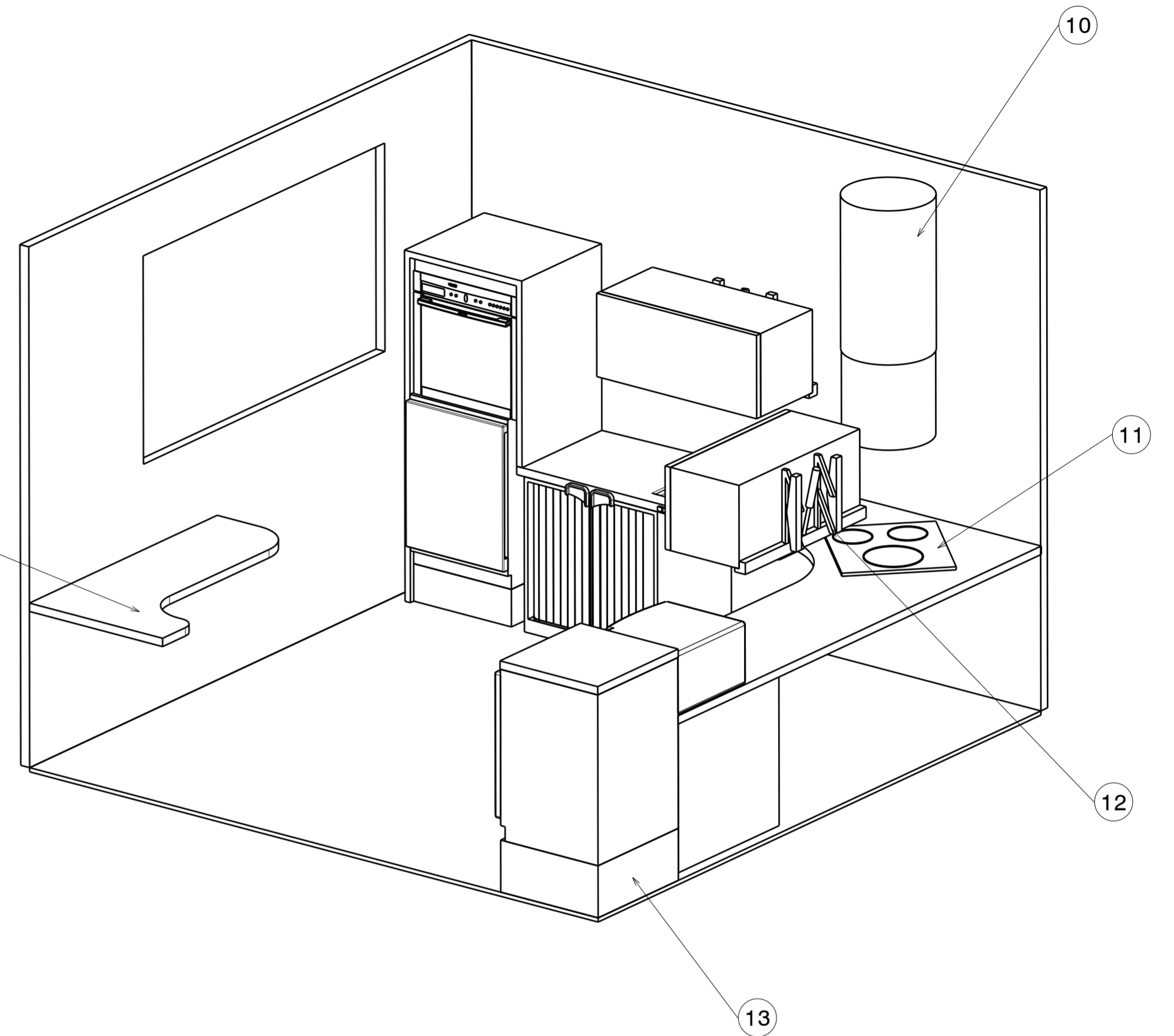
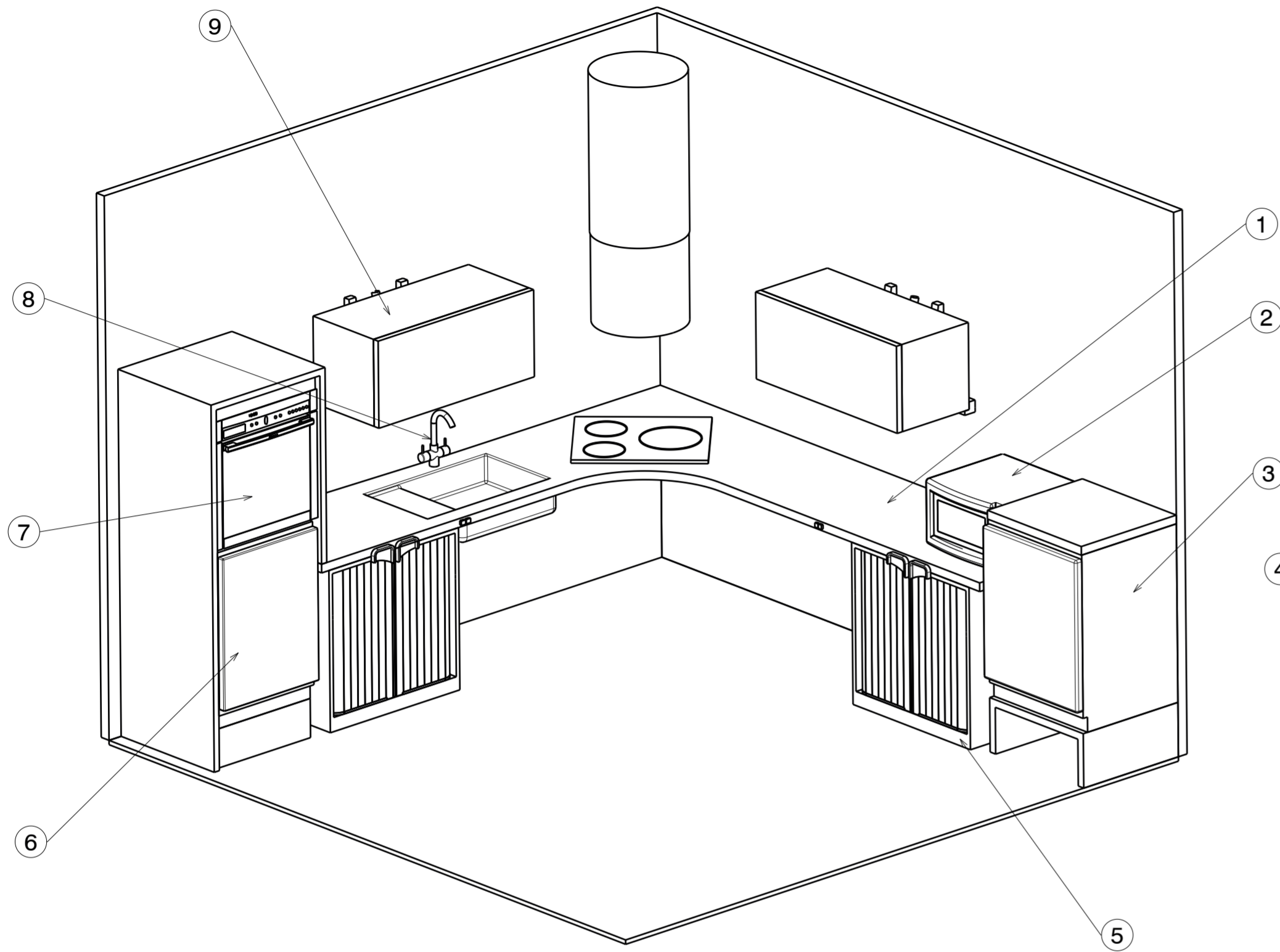
PLANOS

Planos generales de la cocina

1. Conjunto cocina
2. Medidas generales de la cocina

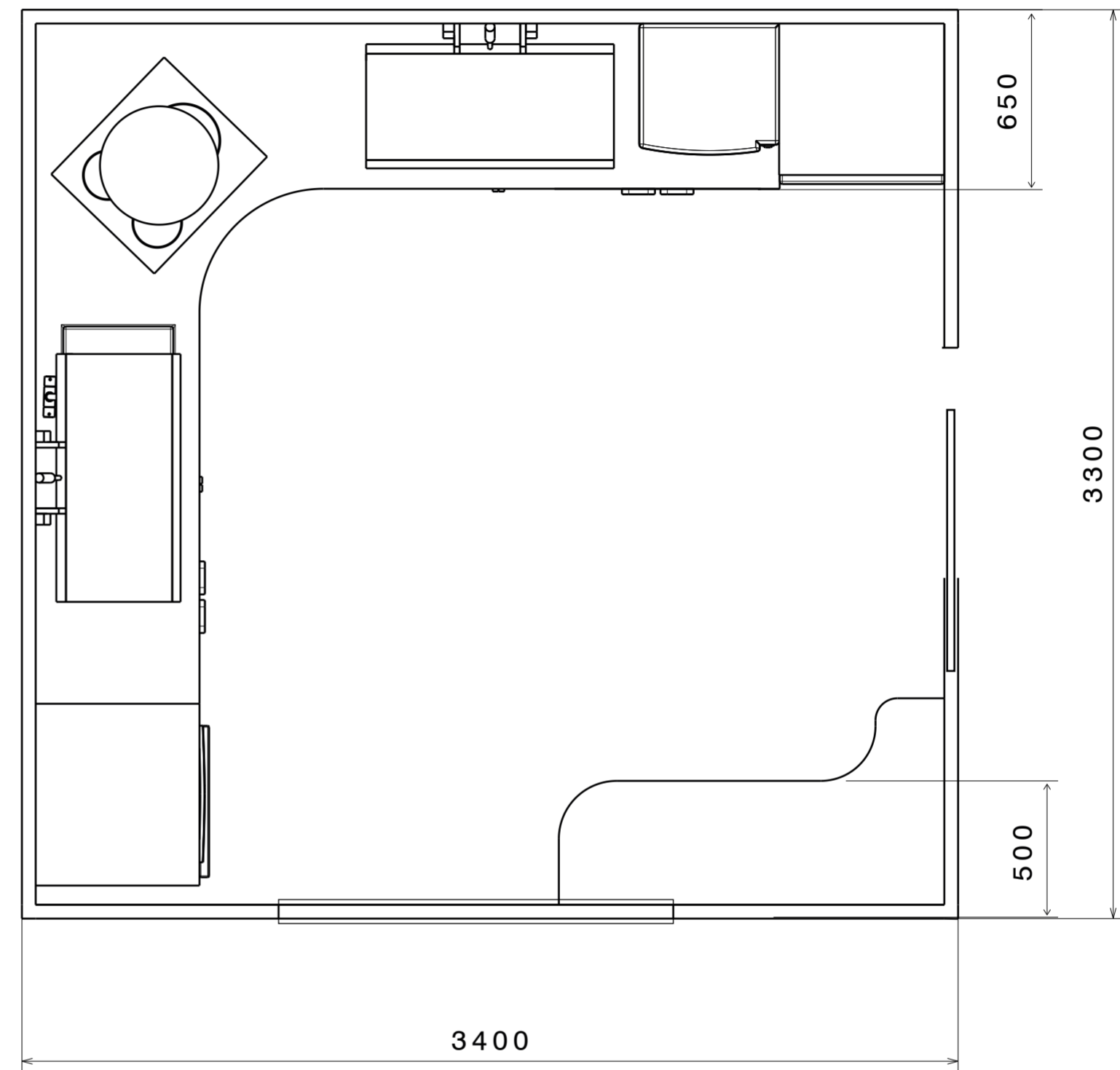
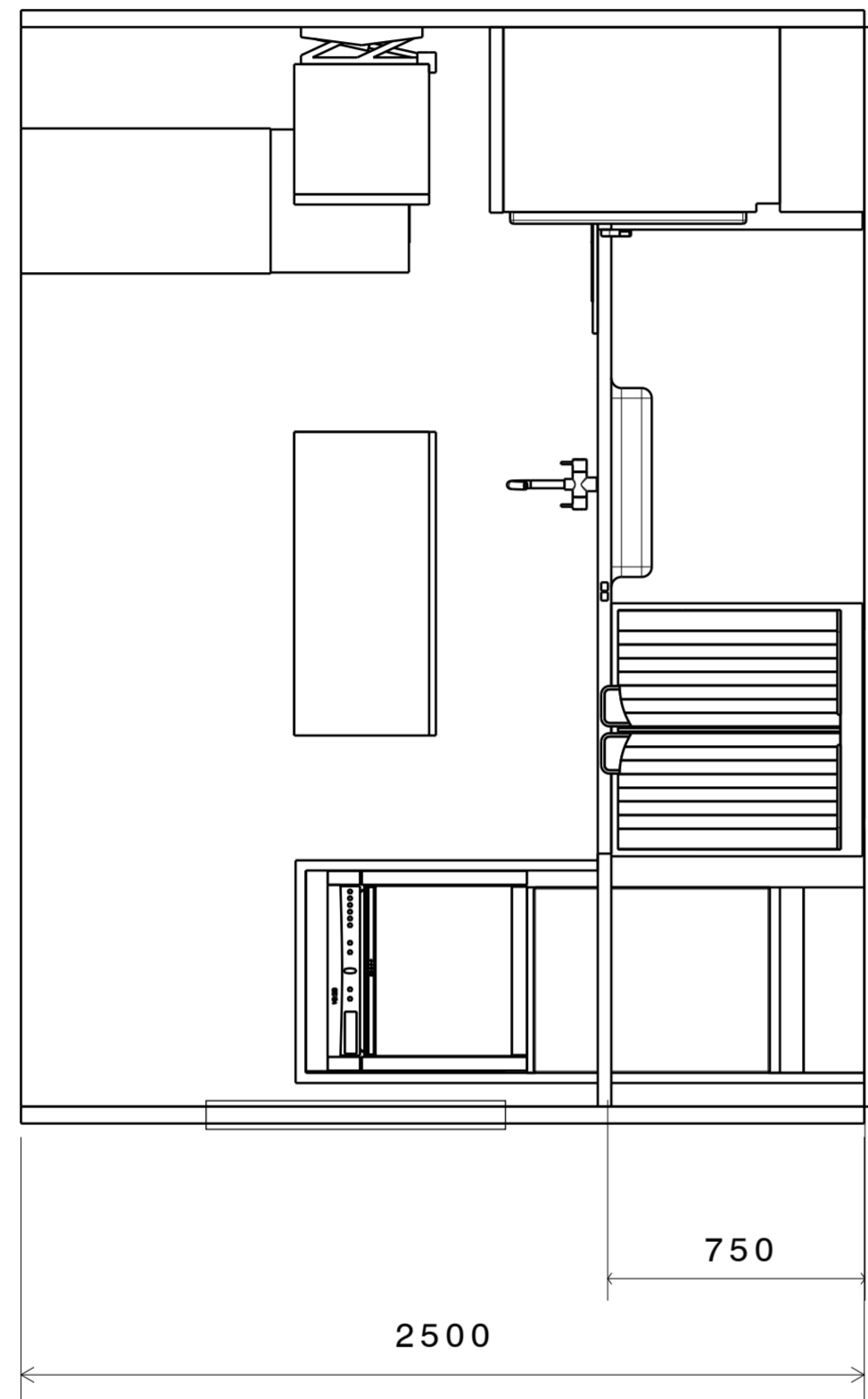
Planos de conjunto y despiece del objeto diseñado


3. Mueble bajo encimera – Conjunto
4. Medidas conjunto
5. Mueble – Marca 1
6. Cajón pequeño – Marca 2
7. Cajón grande – Marca 3
8. Tirador – Marca 4
9. Lama vertical – Marca 9

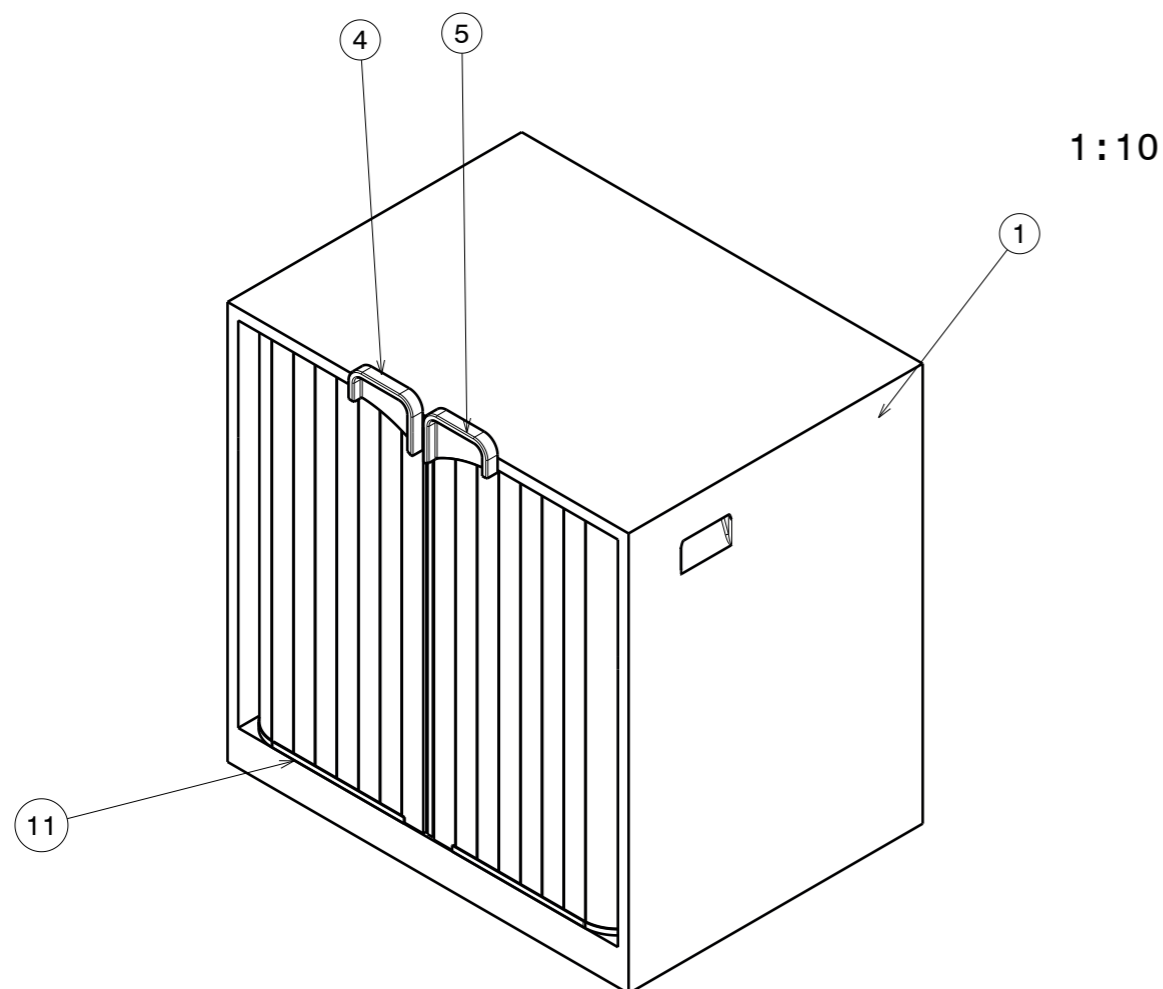
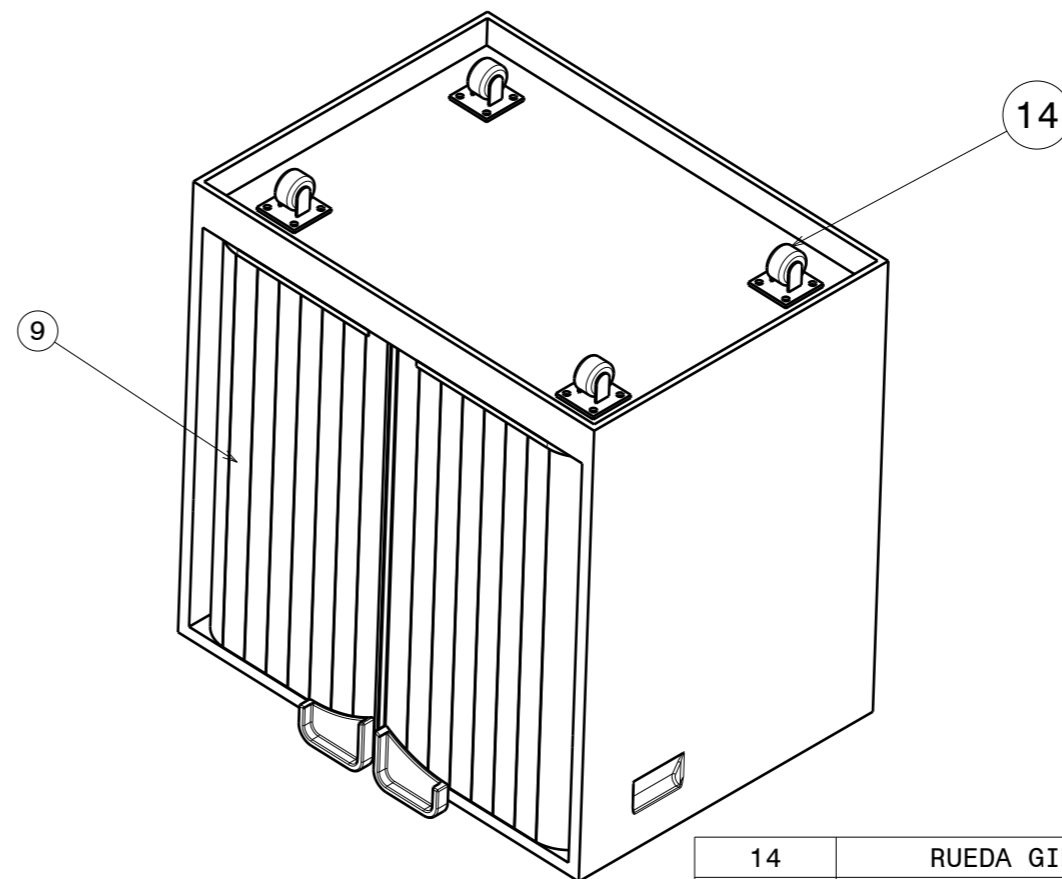
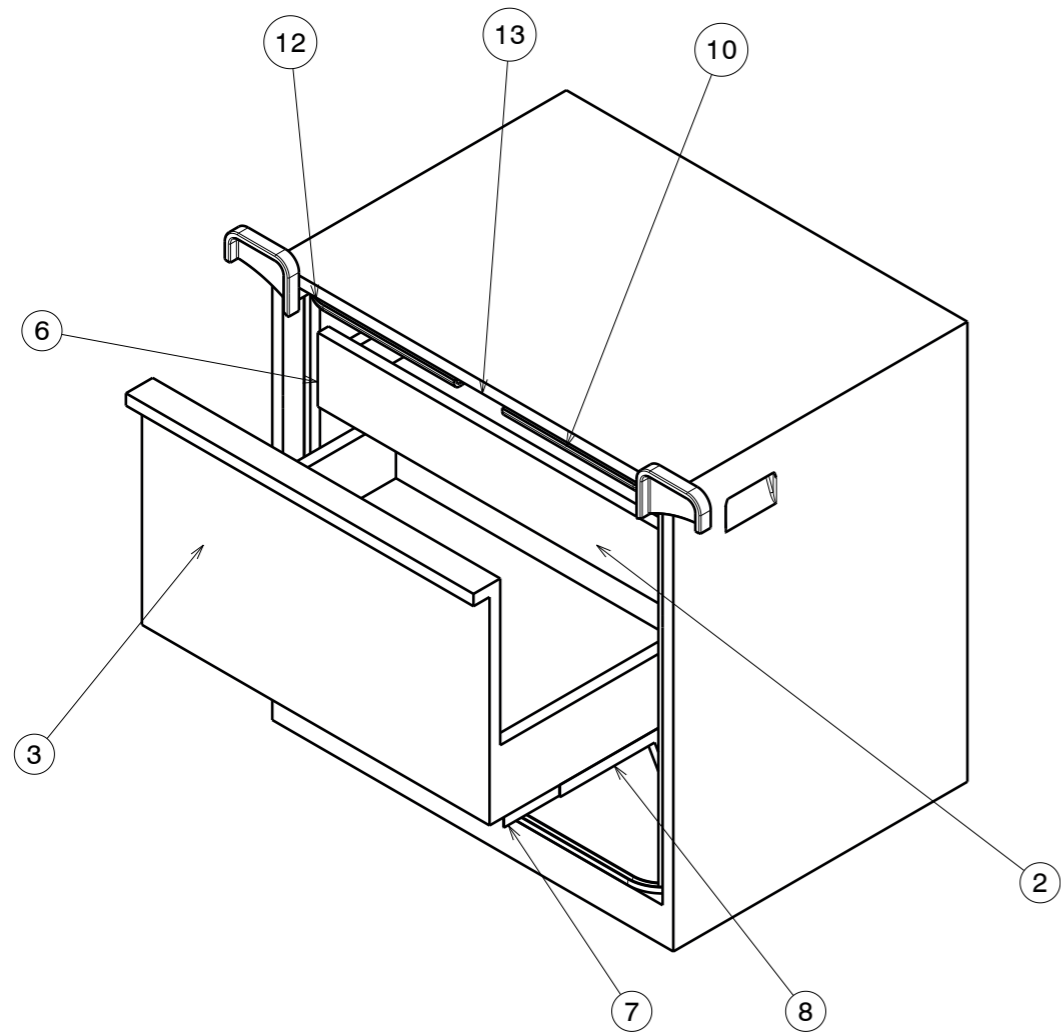


13	MOBILIARIO ADAPTADO	2	COMERCIAL
12	SISTEMA ELEVADOR	2	COMERCIAL
11	VITROCERÁMICA	1	COMERCIAL
10	CAMPANA EXTRACTORA	1	COMERCIAL
9	MUEBLE SUPERIOR	2	COMERCIAL
8	GRIFO	1	COMERCIAL
7	HORNO	1	COMERCIAL
6	CONGELADOR	1	COMERCIAL
5	MUEBLE BAJO ENCIMERA	2	3
4	MESA	1	COMERCIAL
3	FRIGORÍFICO	1	COMERCIAL
2	MICRONDAS	1	COMERCIAL
1	ENCIMERA	1	COMERCIAL
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	Nº DE PLANO

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TITULO PROYECTO: Diseño del espacio mínimo de una cocina, adaptada a personas con movilidad reducida		
PLANO: Cocina adaptada - Conjunto		
PROYECTO FIN DE GRADO	FECHA:	Junio-2017
	ESCALA:	1:20
		N° PLANO: 1
		FIRMA:
MATERIAL:		<small>Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto Fdo: María Aguado Santos</small>



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
TITULO PROYECTO: Diseño del espacio mínimo de una cocina, adaptada a personas con movilidad reducida		
PLANO: Medidas generales de la cocina		
PROYECTO FIN DE GRADO	FECHA: Junio-2017	N° PLANO: 2
MATERIAL:	ESCALA: 1:20	FIRMA:
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		Fdo: María Aguado Santos



1:10

14	RUEDA GIRATORIA M4-50	4	COMERCIAL
13	HERRAJE APERTURA SIMULTANEA MENCUAL L=600	1	COMERCIAL
12	RUEDA ROMA Ref: N325P	10	COMERCIAL
11	GUÍA INFERIOR - PERFIL U	2	COMERCIAL
10	GUÍA SUPERIOR	2	ALUMINIO
9	LAMA VERTICAL	20	PP
8	HERRAJE ELEVADOR FEUDO PLUS 475	2	COMERCIAL
7	GUÍAS DE BOLAS H36 L=250	2	COMERCIAL
6	CORREDERA PARCIAL MARC L=500	2	COMERCIAL
5	TIRADOR IZQUIERDO	1	ALUMINIO
4	TIRADOR DERECHO	1	ALUMINIO
3	CAJÓN GRANDE	1	PP
2	CAJÓN PEQUEÑO	1	PP
1	MUEBLE	1	PP
MARCA	DENOMINACIÓN	CANT.	MATERIAL


 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO: **Diseño del espacio mínimo de una cocina adaptada**
Diseño del elemento de mobiliario

PLANO: **Mueble extraíble bajo encimera - Conjunto**

PROYECTO FIN DE GRADO

FECHA: **Junio-2017**

Nº PLANO: **3**

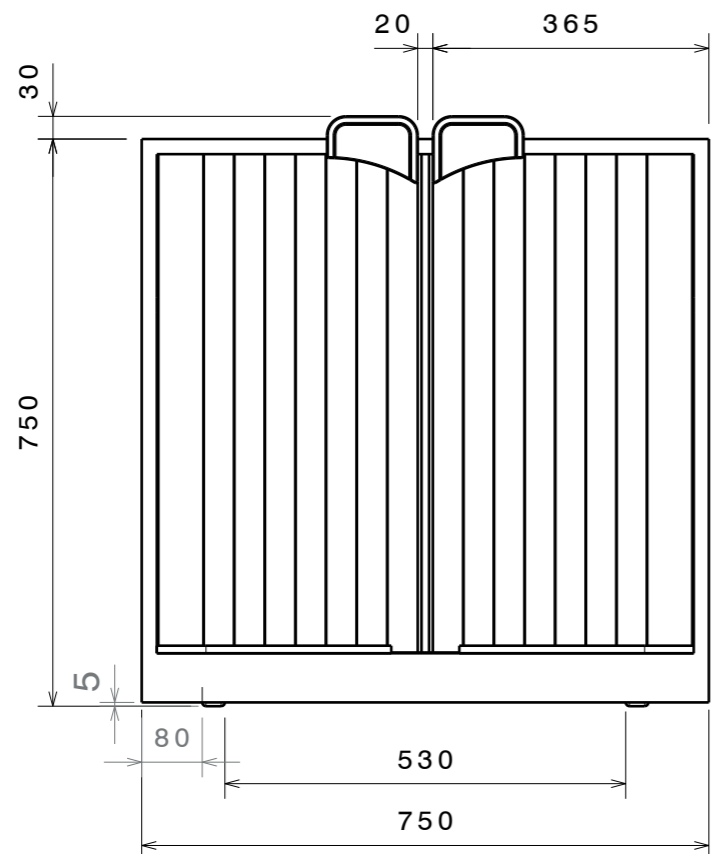
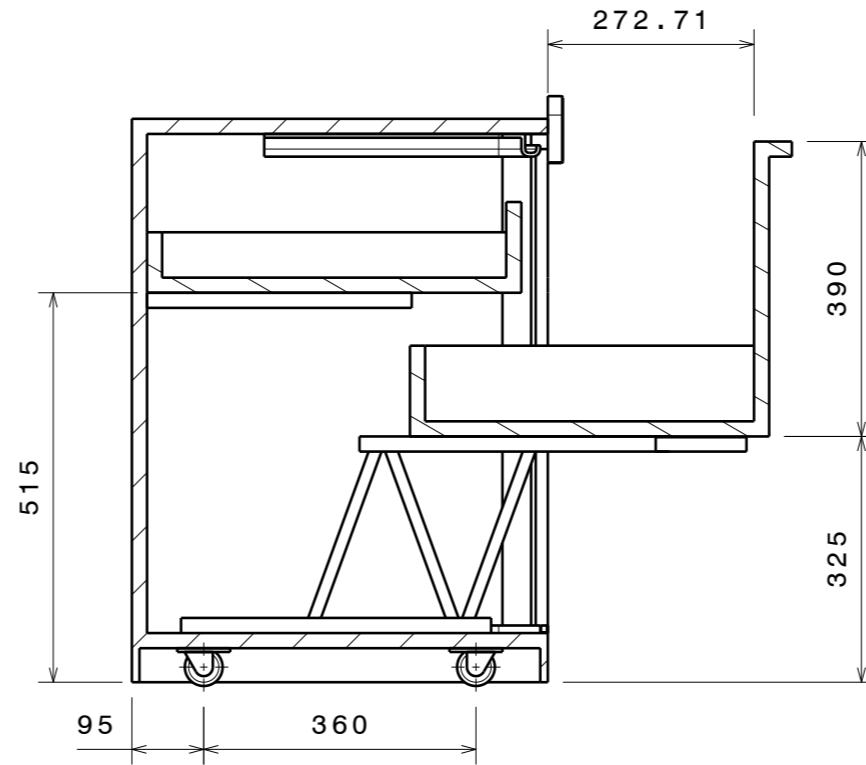
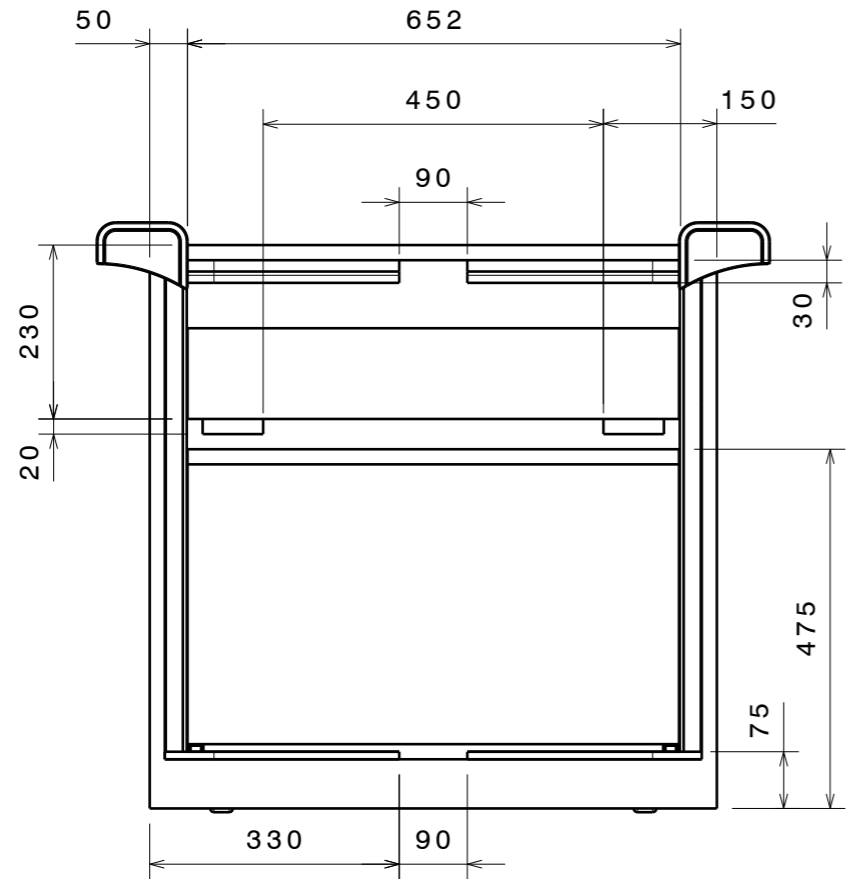
ESCALA: **1:10**

FIRMA:

MATERIAL:

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Fdo: María Aguado Santos



TOLERANCIAS DE FORMA Y DE POSICIÓN: NORMA ISO 1101
 TOLERANCIAS GENERALES: Js13-js13

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TITULO PROYECTO: **Diseño del espacio mínimo de una cocina adaptada**
Diseño del elemento de mobiliario

PLANO: **Medidas de conjunto**

PROYECTO FIN DE GRADO

FECHA: **Junio-2017**

N° PLANO: **4**

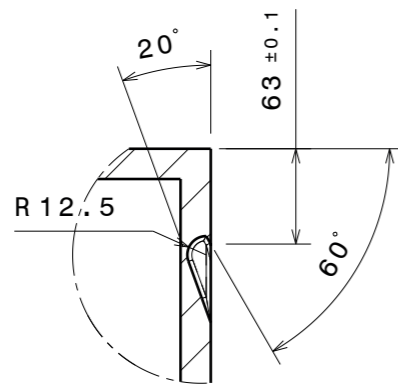
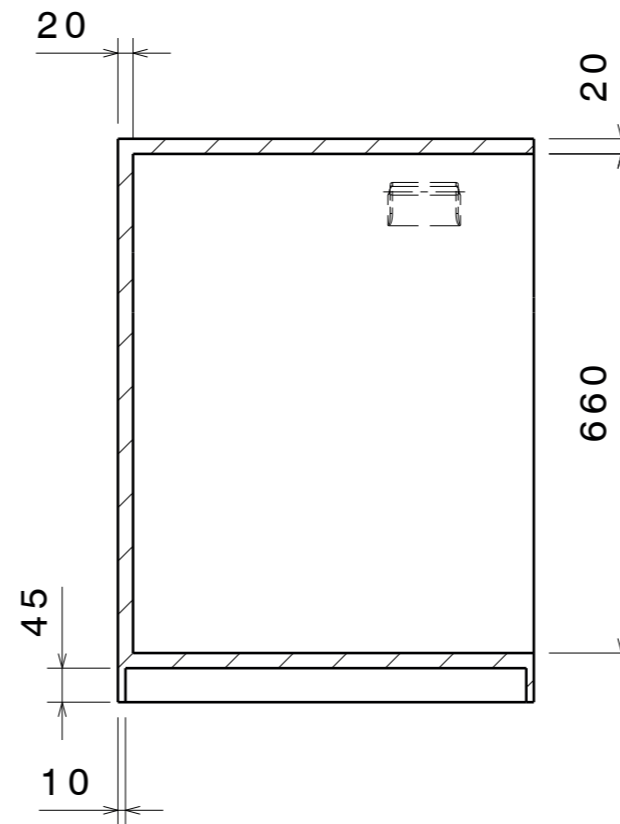
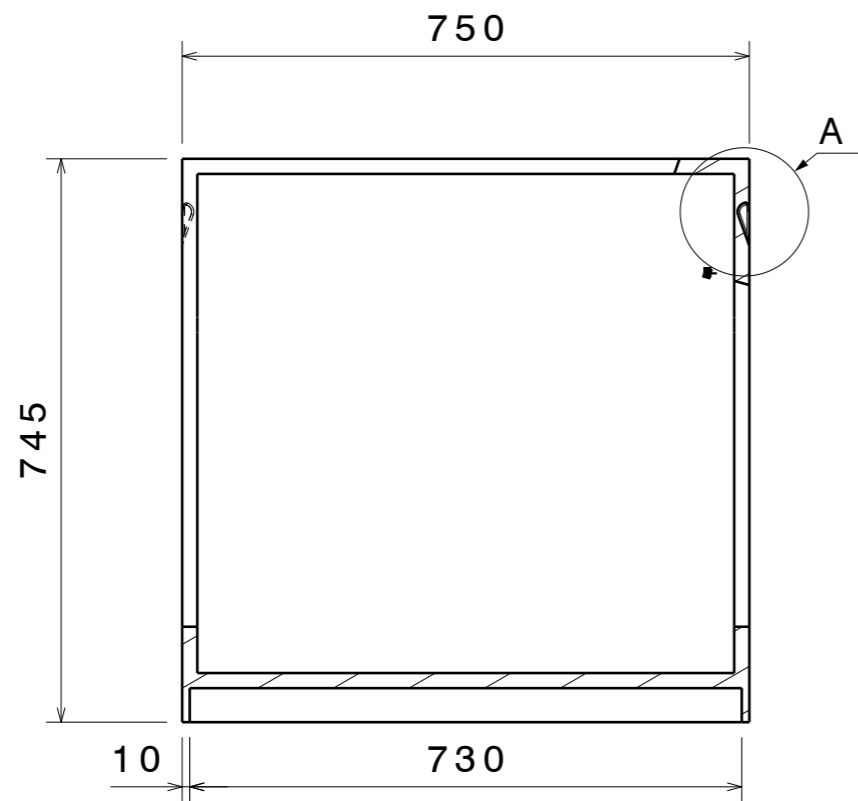
ESCALA: **1:10**

FIRMA:

MATERIAL:

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Fdo: María Aguado Santos



DETALLE A
ESCALA: 1:5

TOLERANCIAS DE FORMA Y DE POSICIÓN: NORMA ISO 1101
TOLERANCIAS GENERALES: Js13-js13

TITULO PROYECTO: **Diseño del espacio mínimo de una cocina adaptada**
Diseño del elemento de mobiliario

PLANO: **Mueble - Marca 1**

PROYECTO FIN DE GRADO

FECHA: **Junio-2017**

Nº PLANO: **5**

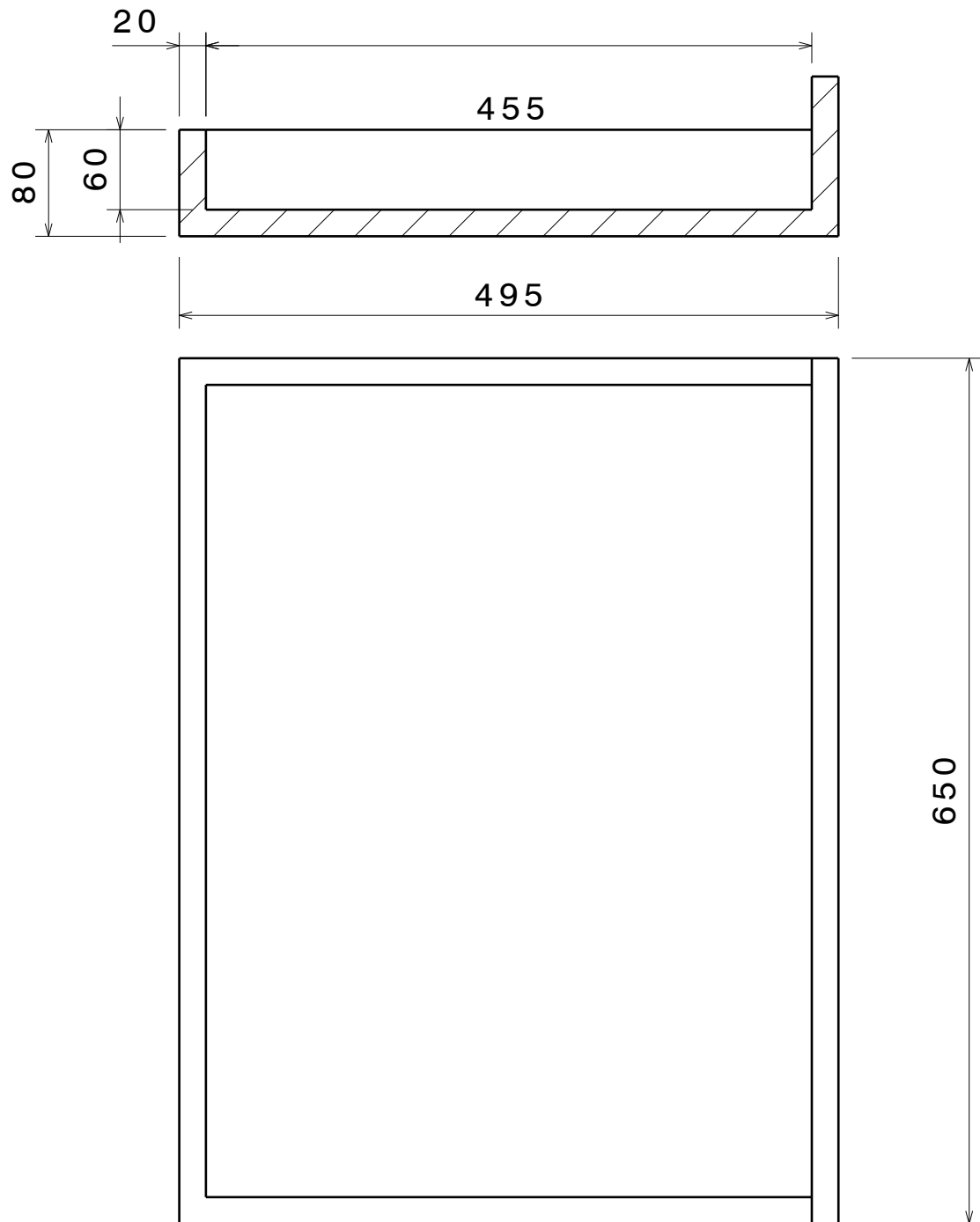
ESCALA: **1:10**

FIRMA:

MATERIAL:
PP (Polipropileno)

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Fdo: María Aguado Santos



TOLERANCIAS DE FORMA Y DE POSICIÓN: NORMA ISO 1101
 TOLERANCIAS GENERALES: Js13-js13



TÍTULO PROYECTO: **Diseño del espacio mínimo de una cocina adaptada**
Diseño del elemento de mobiliario

PLANO: **Cajón pequeño - Marca 2**

PROYECTO FIN DE GRADO

FECHA: **Junio-2017**

Nº PLANO: **6**

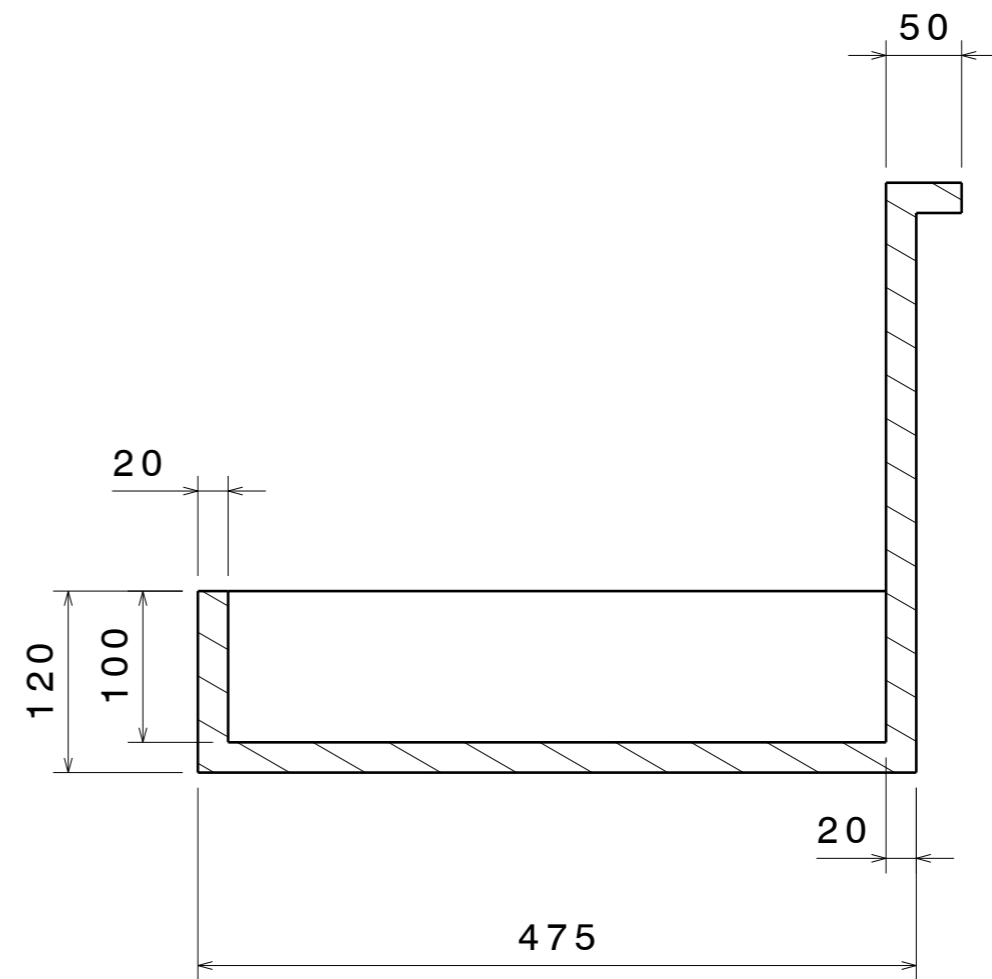
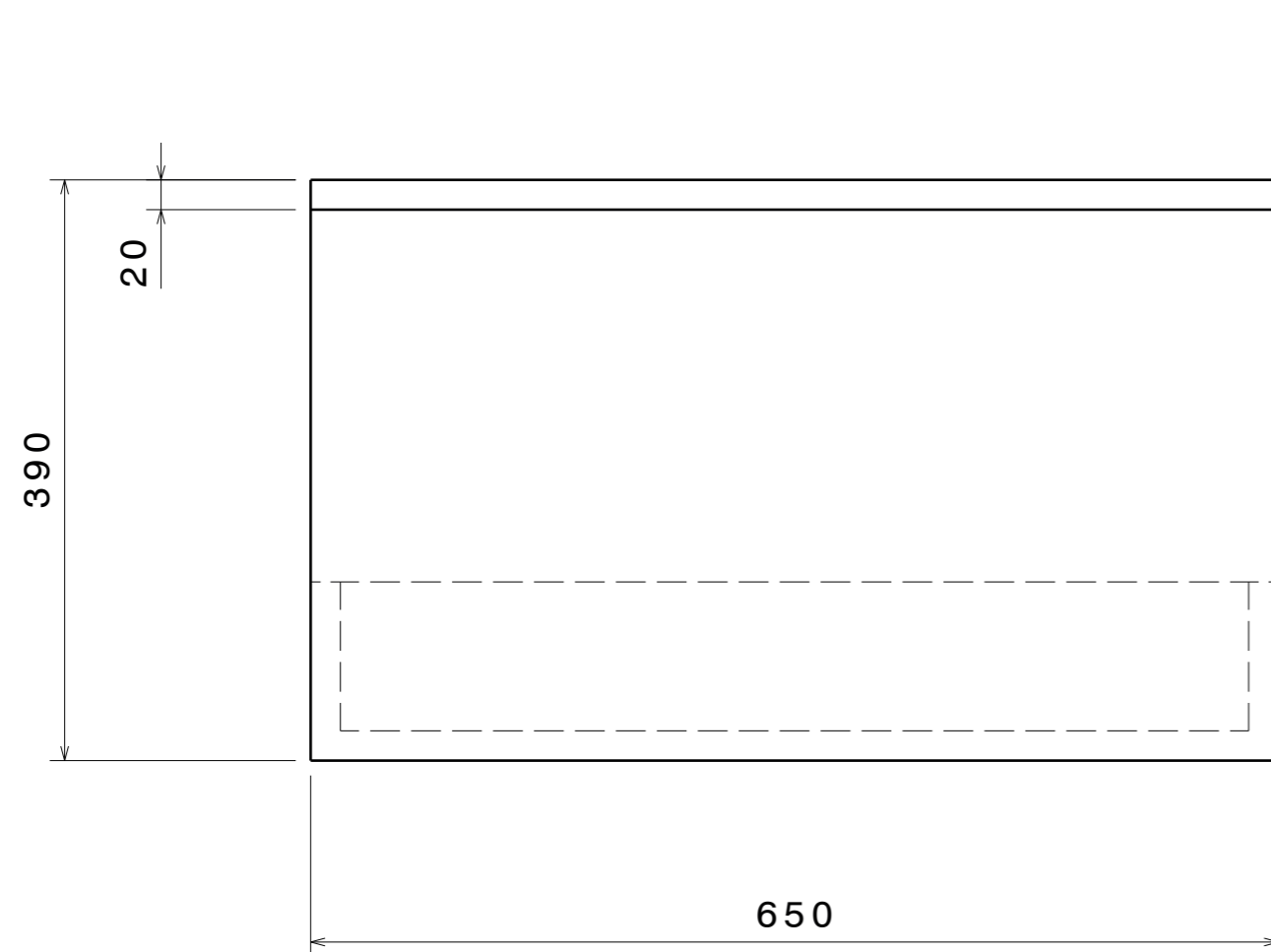
ESCALA: **1:5**

FIRMA:

MATERIAL:
 PP (Polipropileno)

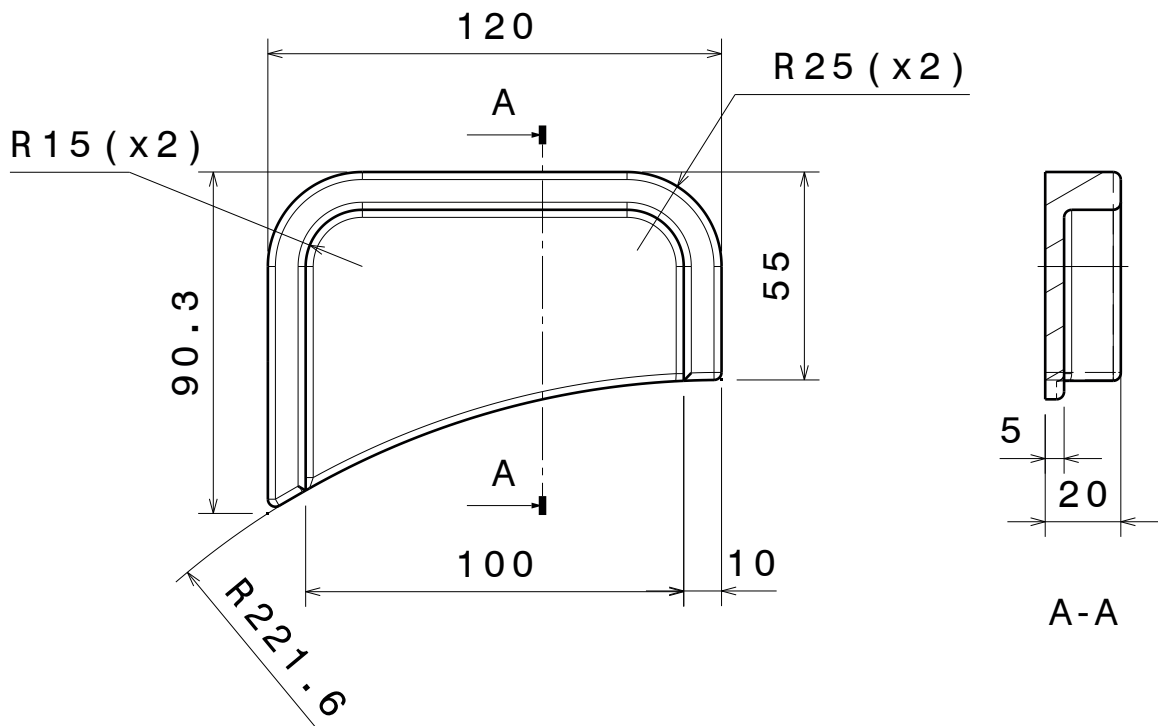
Grado en Ingeniería en Diseño
 Industrial y Desarrollo de Producto

Fdo: María Aguado Santos



TOLERANCIAS DE FORMA Y DE POSICIÓN: NORMA ISO 1101
 TOLERANCIAS GENERALES: Js13-js13

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES			
TITULO PROYECTO: Diseño del espacio mínimo de una cocina adaptada Diseño del elemento de mobiliario			
PLANO: Cajón grande - Marca 3			
PROYECTO FIN DE GRADO	FECHA: Junio-2017	N° PLANO: 7	
MATERIAL: PP (Polipropileno)	ESCALA: 1:5	FIRMA:	
		Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Fdo: María Aguado Santos



TOLERANCIAS DE FORMA Y DE POSICIÓN: NORMA ISO 1101
 TOLERANCIAS GENERALES: Js13-js13

Radios de redondeo: R2



TITULO PROYECTO: **Diseño del espacio mínimo de una cocina adaptada**
Diseño del elemento de mobiliario

PLANO: **Tirador derecho - Marca 4. Tirador izquierdo (sim.) - Marca 5**

PROYECTO FIN DE GRADO

FECHA:
Junio-2017

N° PLANO: **8**

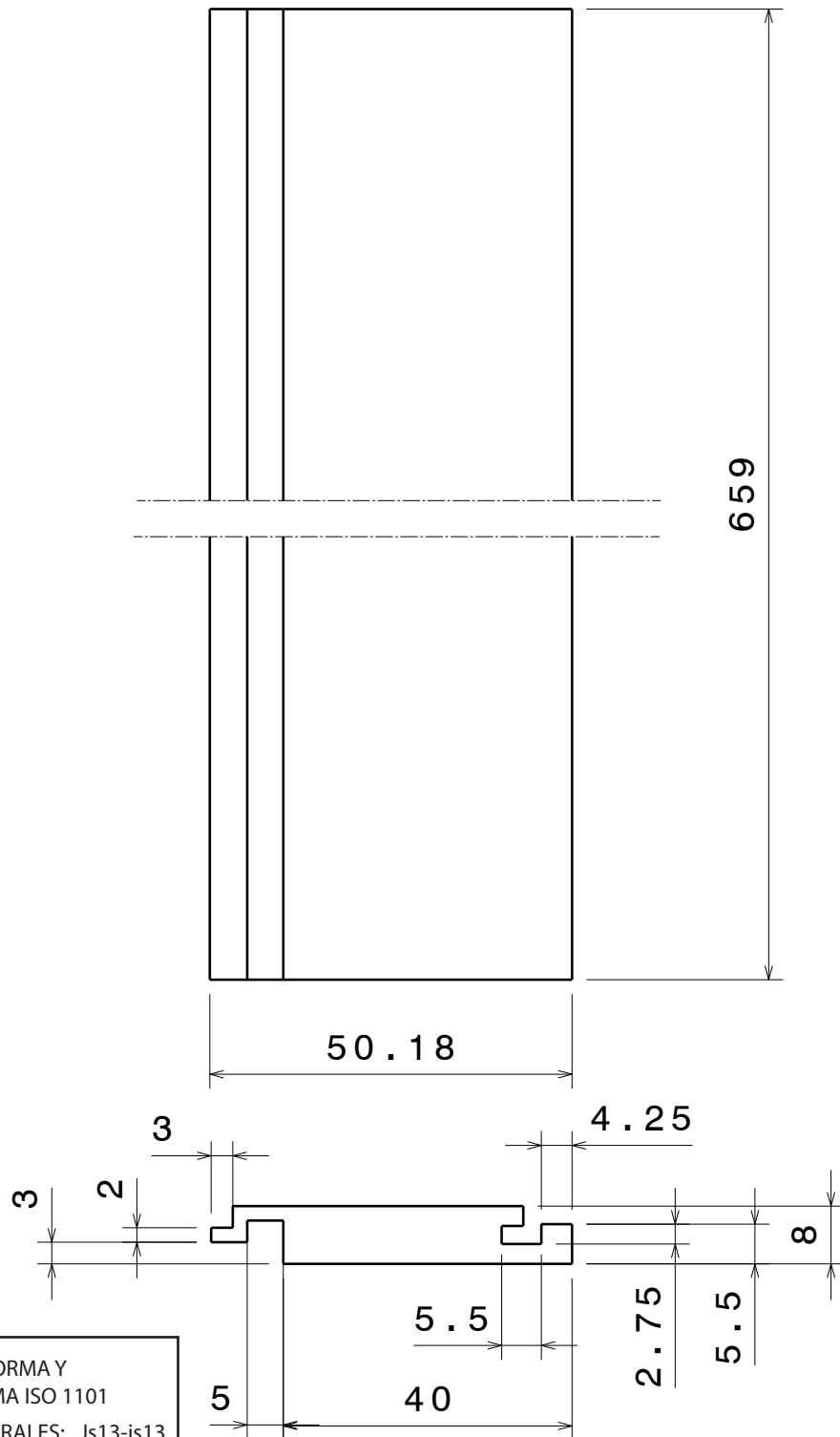
ESCALA:
1:2

FIRMA:

MATERIAL:
ALUMINIO 7075

Grado en Ingeniería en Diseño
 Industrial y Desarrollo de Producto

Fdo: María Aguado Santos



TOLERANCIAS DE FORMA Y DE POSICIÓN: NORMA ISO 1101
TOLERANCIAS GENERALES: Js13-js13



TITULO PROYECTO: **Diseño del espacio mínimo de una cocina adaptada**
Diseño del elemento de mobiliario

PLANO: **Lama vertical - Marca 9**

PROYECTO FIN DE GRADO

FECHA: **Junio-2017**

N° PLANO: **9**

ESCALA: **1:1**

FIRMA:

MATERIAL:
PP (Polipropileno)

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Fdo: María Aguado Santos

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Fdo: María Aguado Santos

Valladolid, Julio de 2017



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**