



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

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

**LOCKIT: DISEÑO DE MOBILIARIO  
URBANO BASADO EN UN SISTEMA DE  
CONSIGNAS DE ALQUILER**

**Autor:**

**Lucas Hidalgo, Ana**

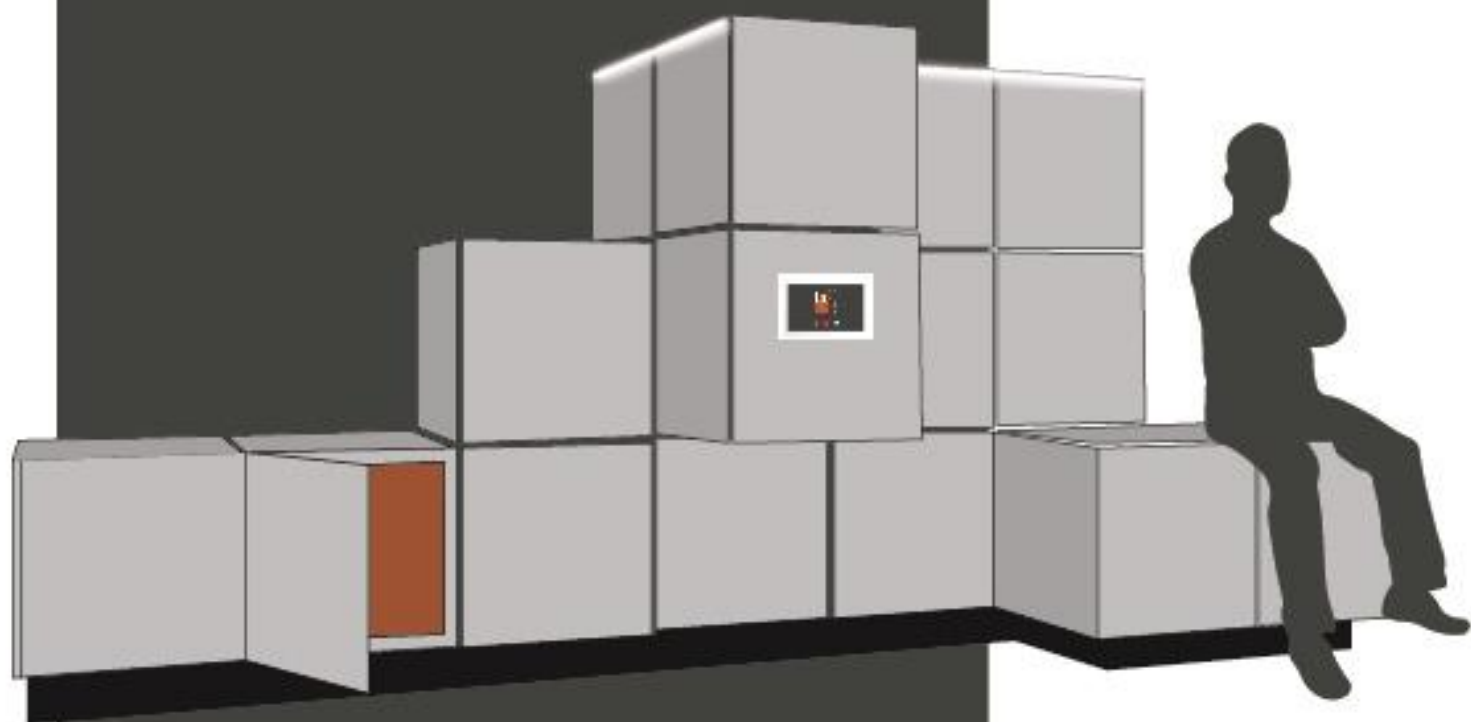
**Tutor:**

**López Bragado, Daniel**

**Departamento de Urbanismo y Representación de la  
Arquitectura Valladolid, Julio de 2020**

# LOCK IT

Diseño de mobiliario urbano  
basado en un sistema de alquiler de consignas







## RESUMEN

Con el crecimiento de las ciudades, cada día son más las personas que viven en barrios alejados del centro, de donde trabajan o de las zonas de ocio. LockIt ofrece una solución para aquellos ciudadanos o turistas que quieran guardar sus bultos por unas horas en un sitio seguro y cercano.

El sistema se define como un mobiliario urbano basado en el alquiler de consignas, que permite al usuario alquilar un espacio para guardar sus bultos y cargar sus dispositivos, pudiéndose pagar electrónicamente. Está formado por dos tipos de módulos con dimensiones proporcionales para que puedan ensamblarse. La unión de sus módulos en infinitas posibilidades crea un mobiliario urbano adaptado a las necesidades de cada ciudad, dotándola de gran personalidad con un estilo propio. Este sistema sigue el creciente concepto de "Smart City", que se basa en mantener a los usuarios interconectados gracias a las nuevas tecnologías y el uso de las energías renovables.

## PALABRAS CLAVE

MOBILIARIO URBANO

ALQUILER DE CONSIGNAS

SMART CITY

CARGA MÓVIL

ALMACENAMIENTO URBANO



## ABSTRACT

Nowadays, due to the growth of cities, more and more people live in neighborhoods far from downtowns, workplaces, and leisure facilities. LockIt offers a solution for those citizens or tourists who want to leave their belongings in one place for a few hours.

This urban furniture has got rentable lockers that can be paid electronically. It consists of two types of modules with proportional dimensions that can be assembled. The union of these modules offers infinite possibilities, while creating an urban piece of furniture that results adaptable to the needs of any city. Following the growing concept of "Smart City", and with a hint of personality, LockIt keeps users interconnected thanks to the new technologies and green energy. LockIt offers three different compositions available at highly-frequented locations with different needs, such as parks, urban squares, and promenades.

## KEY WORDS

URBAN FURNITURE

LOCKERS

RENT

SMART CITY

MOBILE CHARGE



# ÍNDICE

## 1. Introducción

1.1. Tema y objetivos .....	14
-----------------------------	----

## 2. Contextualización

2.1. Contextualización por la ubicación: El mobiliario urbano .....	18
2.1.1. El mobiliario urbano obsoleto .....	19
2.1.2. Nuevas tendencias: el concepto de “Smart City” .....	29
2.1.3. Puntos de recarga.....	36
2.2. Contextualización por el almacenamiento: La consigna.....	42
2.2.1. Empresas modelo en alquiler de consignas .....	42
2.2.2. Alquiler de trasteros .....	46

## 3. Estudio de las necesidades actuales: El caso paradigmático de Valladolid

3.1. El alquiler de consignas .....	50
3.2. La carga de dispositivos móviles.....	53
3.2.1. Dispositivos de carga públicos.....	53
3.2.2. Dispositivos de carga privados .....	54
3.3. Encuestas y resultados.....	55
3.4. Análisis comparativo .....	60

## 4. Estudio de mercado

4.1. Empresas fabricantes de consignas.....	64
4.2. Cuadro resumen de los tipos de taquillas.....	78
4.3. Materiales característicos .....	79
4.3.1. El tablero fenólico.....	79
4.3.2. La resina ABS.....	81
4.3.3. Chapa de aluminio anodizado o lacado.....	82
4.3.4. Acero galvanizado.....	83

## 5. Diseño del sistema: solución adaptada

5.1.	Necesidades.....	88
5.2.	Medidas a tener en cuenta.....	89
5.3.	Ámbito.....	94
5.4.	Inspiración.....	95
5.5.	Ideas iniciales .....	98
5.6.	Idea final.....	101
5.6.1.	Definición de los módulos.....	101
5.6.2.	Luminarias .....	117
5.6.3.	Posibles combinaciones.....	118
5.7.	Cimentación.....	137
5.8.	Elementos de unión.....	140
5.8.1.	Uniones con elementos normalizados.....	140
5.8.2.	Uniones con adhesivos industriales .....	142
5.9.	Software .....	144
5.10.	Imagen corporativa .....	157

## 6. Aspectos técnicos

6.1.	Normativa.....	161
6.1.1.	Normativa respecto al ahorro energético.....	161
6.1.2.	Normativa respecto a la calidad de edificación .....	161
6.1.3.	Normativa con respecto a la medición y elementos estandarizados. 161	
6.1.4.	Accesibilidad .....	162
6.1.5.	Mobiliario urbano.....	162
6.2.	Estudio básico de seguridad y salud.....	168
6.2.1.	Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido .....	168
6.2.2.	Datos generales .....	169
6.2.3.	Medios de auxilio .....	169
6.2.4.	Medidas auxiliares .....	170
6.3.	Pliego de condiciones .....	173

6.3.1. Disposiciones generales .....	173
6.3.2. Disposiciones facultativas .....	174
6.3.2. Disposiciones económicas .....	178
6.3.3. Condiciones particulares.....	185
<b>6.4. Cálculos: Placas solares.....</b>	<b>189</b>
6.4.1. Introducción .....	189
6.4.2. Proceso de cálculo de placas solares.....	195
6.4.3. Cálculo composiciones .....	204
6.4.4. Esquema unifilar instalación de electricidad.....	206
<b>6.5. Estudio ergonómico .....</b>	<b>207</b>
<b>6.6. Presupuestos.....</b>	<b>219</b>
6.6.1. CUADRO DE PRECIOS N°1.....	219
6.6.2. CUADRO DE PRECIOS N°2 .....	223
6.6.3. PRESUPUESTOS PARCIALES .....	231
6.6.4. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....	243
6.6.5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA .....	244
6.6.6. Cálculo de superficies: Adhesivo .....	245

## 7. Conclusiones

## 8. Bibliografía

8.1. Referencias bibliográficas.....	257
8.2. Periódicos digitales.....	258
8.3. Referencias web .....	260



## 9. Anejos

### 9.1. Estudio mecánico

### 9.2. Planos

- Plano O1: Módulo A visión general
- Plano O2: Módulo A estructura interna
- Plano O3: Módulo A detalle
- Plano O4: Módulo B1 armadura
- Plano O5: Módulo B2 visión general
- Plano O6: Módulo B2 armadura
- Plano O7: Rubik&Go explosionado
- Plano O8: Rubik visión general
- Plano O9: Rubik armadura
- Plano 10: Rubik cimentación
- Plano 11: Beach Perfect explosionado
- Plano 12: Beach Perfect visión general
- Plano 13: Beach Perfect Armadura
- Plano 14: Oteiza explosionado
- Plano 15: Oteiza visión general
- Plano 16: Oteiza armadura

# 1. Introducción



# 1. Introducción

## 1.1. Tema y objetivos

El objetivo de LockIt es resolver el problema de aquellos turistas o ciudadanos que viven a las afueras de la ciudad, problema cada vez más usual al estar las urbes en continuo crecimiento. Estos ciudadanos que trabajan y se relacionan lejos de sus hogares no pueden permitirse volver a casa para dejar sus bultos, ya que perderían mucho tiempo en el transporte.

Por ello, crea un mobiliario urbano basado en un sistema modular de consignas que puede alquilarse por horas y pagarse electrónicamente, ya sea con la tarjeta ciudadana o de crédito, sin la necesidad de un operario que tramite el pago y guarde los objetos. El sistema está formado por dos tipos de módulos, uno pequeño para objetos como mochilas o cascos de moto y uno de mayor tamaño para maletas o carritos. Las dimensiones de las consignas son proporcionales para que éstas encajen entre sí formando estructuras mayores que ocupen la vía pública con un carácter escultórico y dotando de personalidad a los espacios.

Previamente se realiza un estudio del mobiliario urbano en desuso, para ver si puede aprovechar el material, espacio o ubicación e investigar las causas de su obsolescencia. Posteriormente, un estudio de mercado del nuevo mobiliario urbano característicos de las Smart Cities y el análisis de las nuevas empresas de consignas marcarán las directrices diseño de LockIt.

Los objetivos que quieren conseguirse con el proyecto LockIt son los siguientes:

- **Realizar una investigación de las necesidades ciudadanas a la hora de guardar objetos en su día a día:** Será necesario conocer qué objetos son más usuales, las medidas de éstos y la necesidad de cargar dispositivos móviles para fijar las dimensiones y prestaciones de los módulos.
- **Realizar un estudio e investigación de los tipos de taquillas existentes en el mercado y de las empresas que se dedican al alquiler de consignas:** Se analizan sus métodos, materiales constructivos, precios, capital humano, horarios y localización.
- **Estudiar el mobiliario urbano obsoleto:** Analizar aquel mobiliario que en la actualidad está en completo desuso y sufre vandalismo. Estudiar sus causas y comprobar si se puede aprovechar el espacio, material, ubicación o estructura, aprender de los errores cometidos anteriormente.
- **Comparar el mobiliario urbano existente con el mobiliario urbano propio de la Smart City:** analizando sus características y estudiando su crecimiento en los últimos años.

- **Crear un sistema de alquiler de consignas urbano:** formado por una serie de módulos de distintos tamaños que cumplan con las necesidades de los objetos portados por el usuario y que a su vez resuelva la carga móvil. Diseñando 2 o más tipos de taquillas que sea posible combinar entre sí para formar una estructura mayor con cierta resistencia mecánica y aislante. Las infinitas combinaciones de los módulos, ofrecerán un mobiliario urbano a gusto de la ciudad demandada, adquiriendo personalidad y adaptándose al medio.
- **Se pretenderá en todo momento elegir los materiales más ecológicos y económicos:** con propiedades antibacterianas para la seguridad de la ciudadanía y un suministro de energía proveniente de energías renovables.
- **Crear un software que sostenga el proceso de alquiler:** Esta plataforma está correctamente diseñada para facilitar al usuario la total comprensión del sistema siguiendo las características del diseño UX o experiencia de usuario, de manera interactiva para que cualquier persona pueda manejarlo. Gracias a un sistema electrónico de pago se ahorra el mantenimiento de un trabajador las 24 horas del día.
- **Realizar un catálogo con posibles combinaciones:** Con el objetivo de enfocar a LockIt en el mercado real y mostrar posibilidades, se realizan 3 composiciones para distintos escenarios con características muy diversas; las plazas peatonales, las zonas verdes y los paseos marítimos característicos de la costa.



2.

Contextualización

## 2. Contextualización

### 2.1. Contextualización por la ubicación: El mobiliario urbano

Para comenzar la investigación es necesario, en primer lugar, definir correctamente el campo de trabajo de este proyecto, es decir, estudiar el mobiliario urbano en todas sus vertientes y los pequeños negocios que ocupan la vía pública. Posteriormente se analiza su entorno actual y se recopila toda la información necesaria para crear la solución final.

La investigación que se desarrolla a continuación se centra en los quioscos, las máquinas expendedoras, las cabinas telefónicas y por último los fotomatonés. El motivo de este estudio es valorar si se puede aprovechar alguna característica del elemento urbano más en desuso, ya sea su localización, material, dimensiones...etc. Además de analizar las causas de su obsolescencia y vandalismo para no repetirlas.

Para estudiar el desuso o desaparición de estos elementos urbanos se mencionan noticias y acontecimientos de la ciudad de Valladolid en los últimos años. Después de estudiar el mobiliario en desuso, se realiza un análisis exhaustivo de las nuevas corrientes del mobiliario urbano. Nace el concepto de "Smart City" y con ello, una nueva visión de ver la ciudad como una entidad interconectada con los usuarios que la habitan. Se complementa el estudio con un análisis de un mobiliario específico, los cargadores públicos. El estudio de las nuevas tendencias junto al mobiliario urbano obsoleto permite conocer el punto de partida para diseñar LockIt.



## 2.1.1. El mobiliario urbano obsoleto

### Quioscos

Los quioscos se definen como puntos de venta de revistas, tabaco, chuches, botellas de agua, refrescos y periódicos que suelen formar un espacio abierto por sus lados que funciona de expositorio, con una pequeña ventanilla donde desde su interior se realizan las ventas normalmente por una persona. Dispone de un techo o pérgola para protegerse de la lluvia y el sol y una ventanilla para cerrarse en el horario no laboral. Su localización suele estar en plazas, parques, lugares próximos a centros escolares y suelen ser más abundantes en el centro histórico de las ciudades. Para ejemplificar la desaparición de este tradicional negocio familiar se observan los sucesos ocurridos en la ciudad de Valladolid.



Fig. 1: quiosco típico de Valencia - valenciaplaza.com



Fig. 2: tradicional quiosco "La Chata" de Valladolid - cadenaser.com

Según el artículo publicado en El Norte de Castilla el día 21 de Julio de 2018 con el titular *"El goteo de establecimientos cerrados en el casco histórico deja un problema al que ya se han enfrentado otras urbes"* comenta su desaparición no solo en Valladolid, sino en muchas ciudades europeas y desarrolla una serie de alternativas para aprovechar su espacio:

En Valladolid cada vez hay más quioscos tradicionales fuera de servicio o inactivos. El mundo de los quioscos ha sido proclive a ser un negocio familiar que, una vez jubilados sus titulares, pasaba a manos de sus hijos o hijas, que ahora escogen otros caminos profesionales y ponen en venta el espacio. En otros casos, se acaba la concesión administrativa que disfrutaban y no se renueva debido al poco éxito de esta forma de negocio.

El Ayuntamiento vio un grave problema en el desuso de estos espacios que ocupan unos 8 metros cuadrados de la vía pública normalmente situados en zonas del casco histórico de la ciudad. Se realizó un estudio sobre qué hacer con estos quioscos y se barajó la idea de vender flores, convertirlos en puntos de información, o entregárselos a ONG para que ellos lo gestionen, iniciativa tomada por Valladolid Toma La Palabra

en 2017. En muchas ciudades lo que han hecho es transformarlos en una especie de puestos callejeros, venta de pinturas o venta de suvenires.

Los últimos quioscos en cerrarse han sido el de la Bajada de la Libertad, Cruz Verde, la plaza de la Universidad, Poniente, San Pablo, Cadenas de San Gregorio y el situado en la Facultad de Medicina. Este periódico afirma, que en 2012 había cerca de 8000 y a finales del 2017 la cifra se acercaba a 6600.

Muchos de los quioscos que están cerrando ahora sus puertas, se renovaron en 1997, cuando el Ayuntamiento impulsó un plan para renovar estos locales. Dos años después el PSOE había comenzado a renovar los del Paseo Zorrilla con otros modelos innovadores más amplios. El consistorio comprometió 6000 euros en subvención a cada quiosquero y una exención en las tasas por publicidad durante los primeros años. Esta medida, estaba orientada a todos aquellos que se encontraran en el casco histórico.

Desde la Asociación de Vendedores de Prensa, han resaltado que la crisis económica en este sector se debe en gran parte al consumo de prensa digital. El uso masivo de internet ha reducido de manera significativa las ventas. En cuanto al negocio de las chucherías, cada vez se adquieren con más frecuencia en los supermercados y otros establecimientos que antes no disponían de este servicio, afirma el artículo de Mario Alejandro de Cadena Ser, con el titular *“Uno de cada cuatro quioscos de la vía pública están cerrados”* publicado del día 2 de mayo del 2018.

En Valladolid hay cerca de 250 puntos de venta de prensa y golosinas, en los que se dividen principalmente en 3 tipos; el “modelo antiguo” como el de la Plaza del Caño Argales, el “modelo Paseo Zorrilla” que son los dispuestos a lo largo de este paseo, más voluminosos que los anteriores y por último los “modelos de diseño” que tienen variaciones como el quiosco de Teresa Gil o el acristalado de recoletos.

A continuación, un mapa del centro de Valladolid donde se indica con puntos rojos los quioscos en desuso de los últimos años.

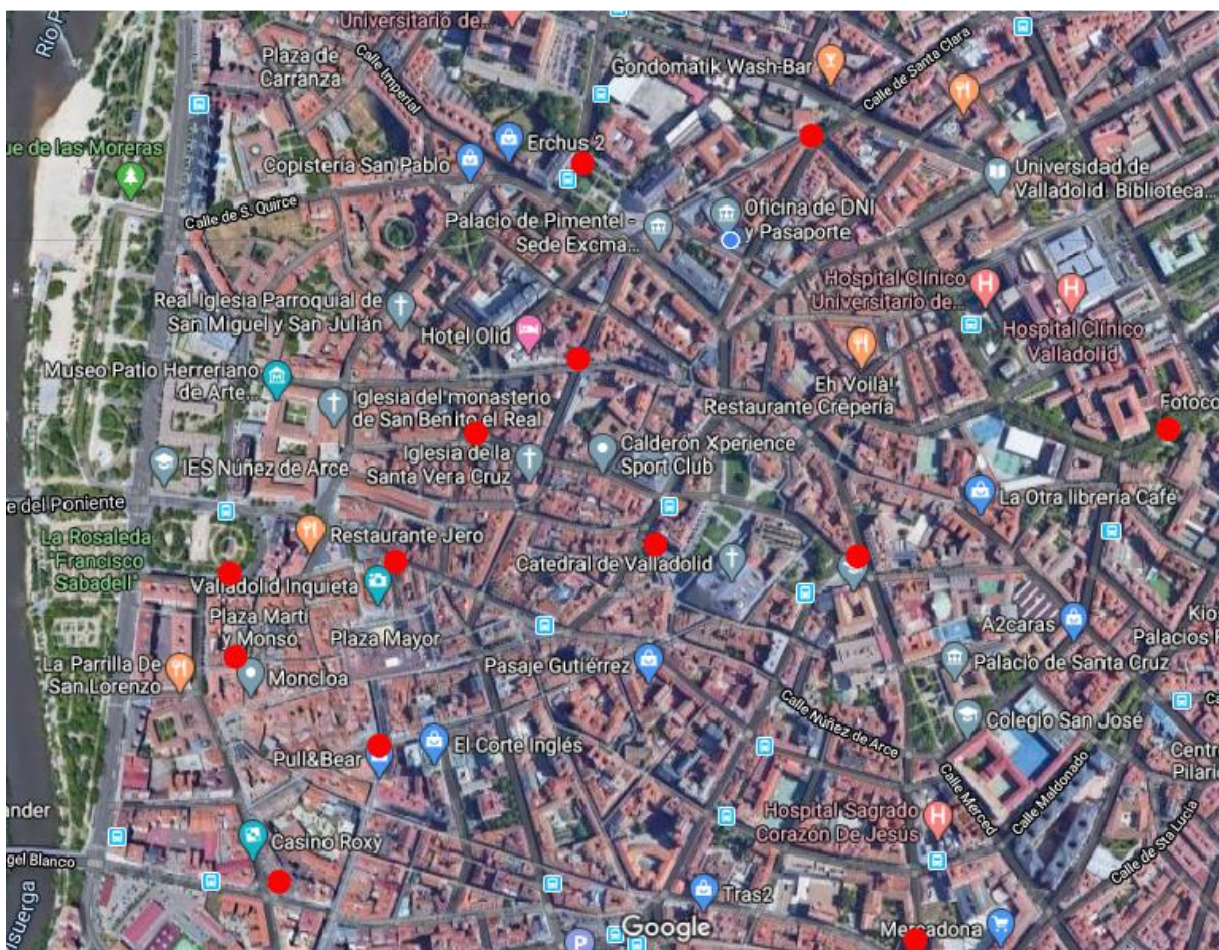


Fig. 3: ubicación de los quioscos sobre el mapa de Valladolid - Elaboración propia y [www.google.es/maps/](http://www.google.es/maps/)

#### Ventajas:

En conclusión, los motivos para eliminar los quioscos y sustituirlos por las consignas urbanas que propone el proyecto LockIt, son las siguientes:

- Aprovechar útilmente el espacio urbano adaptándolo a las nuevas necesidades de la ciudadanía.
- Evitar los posibles actos de vandalismo.
- Acabar con el problema de por qué sustituir estos pequeños negocios que sufre el ayuntamiento desde 2016

#### Inconvenientes:

- Voluminoso espacio.
- Material poco antibacteriano, habría que renovarlo prácticamente por completo y no sería viable.
- El negocio no es público, simplemente ocupa la vía pública.



### Cabinas telefónicas

Según un reciente estudio, todavía existen 15611 cabinas telefónicas urbanas en toda España y 92 están en Valladolid, según los datos que maneja Telefónica, la empresa que, a través de Cabiltel se encarga la gestión de los teléfonos urbanos. La compañía, que es la única que gestiona las cabinas urbanas en toda España, según el acuerdo que tiene con el Gobierno, debe mantener al menos un teléfono público en cada uno de los pueblos de más de mil habitantes, y ha de haber una cabina por cada 3000 vecinos. El registro de Cabiltel afirma que hay 92 en Valladolid ciudad y 9 en la provincia (7 de ellas están en Medina del Campo). En total 141, a diferencia del año 2000 que el número era de 527. Los 2000 fueron los años del apogeo de las cabinas móviles, donde España contaba con unas 108899, desde entonces la cifra ha ido bajando exponencialmente según la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). Entre los servicios que ofrecen están Los siguientes:

- Llamadas gratuitas al 112.
- Llamada metropolitana o provincial: 0,23€ establecimiento de llamada y precio por minuto 0,02€.
- Llamada de fijo a nacional: 0,23€ establecimiento y por minuto 0,11€.
- Llamada de móvil a nacional: 0,22€ establecimiento y 0,22€ por minuto en horario normal y 0,15€ en horario reducido.
- Llamada de fijo a internacional dentro de la Unión Europea establecimiento de 0,39€ y precio por minuto 0,26€.

Esta caída se debe a la aparición de líneas de teléfono móvil y la penetración de estas en la sociedad como algo habitual. De acuerdo con los últimos datos oficiales actualizados el 31 de diciembre de 2016, Valladolid mantenía activas 455139 líneas móviles, teniendo 474935 habitantes con más de 10 años de edad, supone una penetración del 86,7% de la sociedad.

Un informe de este organismo dice que el 88% de la población no ha utilizado nunca un teléfono público. El estudio del 2018 realizado por Telefónica registran en torno a 22000 llamadas al día, que no llega a dos por cabina y 12000 de ellos son deficitarios.

A principios de 2018, según la información publicada el 1 de mayo de 2018 en El Norte de Castilla escrita Víctor Vela bajo el título “Las 92 cabinas telefónicas de Valladolid tienen los días contados”, el gobierno suspendía la obligación de que las cabinas funcionasen hasta finales de 2018, ya que mantenerlas suponía un déficit anual de 2,7 millones de euros cuando apenas se utilizan estos aparatos urbanos, pero a finales de año, esta medida cambió drásticamente de objetivo. En el Artículo publicado el jueves 27 de diciembre de 2018 también por Vela, asegura que el gobierno decide que sigan formando parte de las prestaciones incluidas dentro del servicio universal de telecomunicaciones. El Gobierno ha decidido prorrogar brevemente la situación y aprovechar la transposición a España del Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas, para lo que hay un plazo de dos años. Se propone hacer un análisis

completo y exhaustivo sobre el modo de ir retirando estas prestaciones del servicio universal de telefonía.

Viendo los usos alternativos de las cabinas telefónicas, se reducen a dos: la publicidad y el vandalismo. “Son muchos los que ya identifican los teléfonos públicos como meros espacios publicitarios. Con el tiempo, se han convertido en una parte más del paisaje urbano de las ciudades y pueblos. En cuanto al vandalismo, podemos encontrar cabinas con los cristales rotos, pintadas, con el cable del teléfono cortado, con el compartimento de las monedas destrozado, e incluso algunas lucen por la ausencia total del dispositivo telefónico” cita el artículo del periódico digital [eldiadevalladolid.com](http://eldiadevalladolid.com) a 18 de abril de 2016 escrito por Carlos Alonso.

Según afirma este periódico digital en 2016 era posible encontrar hasta 15 cabinas telefónicas, distribuidas entre plaza España (4), plaza Zorrilla (2), plaza Portugalete (2), plaza Santa Ana (2) y el resto se distribuyen en la calle Santiago y sus alrededores. Sin embargo, hay otras zonas en las que escasean, como por ejemplo en el barrio de San Pedro Regalado, donde solo se puede encontrar una unidad. En el barrio de La Pilarica también hay una, pero en Pajarillos Altos brilla por su ausencia, al igual que en Arturo Eyries.



Fig. 4: persona efectuando una llamada - [elnortedecastilla.es](http://elnortedecastilla.es)

Fig. 5: distintas cabinas telefónicas de Valladolid - [elnortedecastilla.es](http://elnortedecastilla.es)

Según el ministerio de asuntos económicos y transformación digital del gobierno de España, la secretaria de estado de telecomunicaciones e infraestructuras digitales dicta el siguiente servicio universal: “El servicio universal es un conjunto de servicios básicos de comunicaciones electrónicas cuya prestación se garantiza a todos los usuarios que lo soliciten, independientemente de su localización geográfica, con una calidad especificada y a un precio asequible. Estos servicios son:

- Suministro de la conexión a la red pública de comunicaciones electrónicas desde una ubicación fija con capacidad de banda ancha a 1 Mbps.
- Prestación del servicio telefónico disponible al público desde una ubicación fija.
- Prestación del servicio de telefonía de pago con monedas o tarjetas a través de los terminales ubicados en la vía pública (cabinas telefónicas).
- Elaboración y entrega de la guía de números de abonado.
- Servicio de consulta telefónica sobre de números de abonado.
- Medidas específicas para usuarios con discapacidad.

“El operador designado para garantizar la prestación del suministro de la conexión a la red fija con capacidad de banda ancha a 1 Mbps y la prestación del servicio telefónico disponible al público desde una ubicación fija, hasta el 1 de enero de 2023, es Telefónica de España S.A.U., que opera con el nombre comercial de Movistar.

El operador designado para garantizar la prestación del servicio de telefonía de pago con monedas o tarjetas a través de los terminales ubicados en la vía pública (cabinas telefónicas), hasta el 1 de enero de 2022 es Telefónica de España S.A.U. Para el servicio de consulta telefónica sobre de números de abonado, no se ha realizado designación de operador, al considerarse que su prestación se garantiza con la pluralidad de ofertas disponibles en el mercado. Por análogos motivos, tampoco se ha realizado designación para la elaboración y entrega de la guía de números de abonado. El control y seguimiento de las obligaciones de servicio universal corresponde al Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. Las reclamaciones de usuario que no hayan podido resolverse directamente con el operador designado, podrán dirigirse a la Oficina de Atención al Usuario de Telecomunicaciones. La determinación del coste neto y su financiación corresponde a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).”

Datos sacados de la página web del Gobierno de España [avancedigital.gob.es.es](http://avancedigital.gob.es.es)

Por lo que, como mínimo hasta el 1 de enero de 2022 Telefónica seguirá haciéndose cargo de las cabinas, pero ¿En qué estado, manutención y condiciones? A parte del vandalismo ejercido sobre este servicio, las cabinas telefónicas son un grave foco de virus, debido a su escasa limpieza y su inexistente desinsectación. Tan amplios son la suciedad y el poco cuidado de estos elementos urbanos que la UME (Unidad Militar de Emergencias) estuvo desinfectando éstas durante el estado de alarma por el coronavirus este pasado marzo, ya que son miles de personas las que han mantenido contacto con estos elementos urbanos.

Ventajas:

En conclusión, los motivos para eliminar las cabinas telefónicas y sustituirlas por las consignas urbanas que propone el proyecto LockIt son las siguientes:

- Poca utilidad debido a que el 86,7% de la población mayor de 10 años dispone de un dispositivo móvil. Si este dispositivo no tiene batería disponible, LockIt ofrece un sistema de carga para solucionarlo.
- Evitar los posibles actos de vandalismo que manchen el civismo de la ciudad y otros daños ocasionados como cortes con cristales o partes de la cabina amputadas a niños, animales o mayores.
- Eliminar un foco de virus e infecciones debido a su escasa limpieza y desinsectación y, por el contrario, ahorrar el gasto que supone su debido mantenimiento.
- Sustituirlo por un servicio urbano mucho más útil y novedoso que no derrocha tanto dinero innecesariamente.
- Son un elemento público, a diferencia de los quioscos que, aunque ocupen espacio urbano, son negocios privados.

Inconvenientes:

- Sustituir las hace que no se cumpla el acuerdo que se tiene con el Gobierno de mantener al menos un teléfono público en cada uno de los pueblos de más de mil habitantes, y que ha de haber una cabina por cada 3000 vecinos.
- Están renovadas hasta el 1 de enero de 2022 pero esta fecha puede volver a cambiar como ha ocurrido en más ocasiones.

### **Máquinas expendedoras**

Las máquinas expendedoras son un negocio totalmente privado, donde la empresa alquila un espacio reducido y este normalmente permanece abierto las 24 horas del día sin la necesidad de contratar a un trabajador. Entre los productos de las tradicionales máquinas expendedoras se encuentran; chucherías, refrescos, agua, preservativos, mecheros, papel de fumar, filtros...etc. Últimamente están apareciendo grandes superficies de máquinas expendedoras, hablando de locales con una pared descubierta de unos 10 metros cuadrados que ofrecen varios tipos de máquinas expendedoras, como son de café, chucherías, diversos elementos o incluso comida rápida. Pero las pequeñas máquinas expendedoras tradicionales cada vez están más en desuso en la vía pública. Uno de los motivos es porque en los últimos 10 años se han instalado máquinas dispensadoras de comida en las facultades y centros educativos, por lo que esas máquinas ya cubren las necesidades de esos usuarios.

Una de las más céntricas y menos concurridas es la máquina expendedora de la Calle del León, cerca de la Plaza San Pablo, la empresa es una cadena llamada Mister Vending, que ofrece comida rápida, refrescos y otros productos. (A continuación, el mapa de Google Maps que sitúa las máquinas expendedoras de Mister Vending de Valladolid)



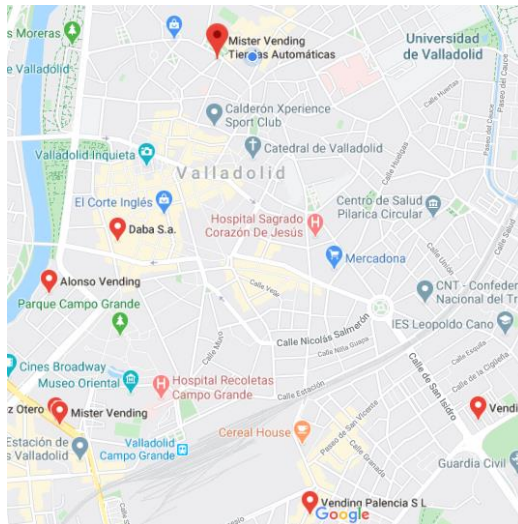


Fig. 6: ubicación de Mister Vending - <https://www.google.es/maps/>



Fig. 7: foto de Mister Vending - <https://www.google.es/maps/>

Mister Vending, empresa líder de máquinas expendedoras en Valladolid, dispone desde pequeñas maquinas como la ce la C/ del León hasta grandes locales interiores que ofrecen varios servicios o máquinas protegidas con toldos como la que se muestra a continuación en la calle Núñez de Arce o en el Paseo Prado de la Magdalena.



Fig. 8: Interior de Mister Vending - <https://www.google.es/maps/>



Fig. 9: Mister Vending calle Núñez de Arce - <https://www.google.es/maps/>

Otra de las empresas dedicadas a la venta de diversos productos en máquinas expendedoras es Catacrokers, situada en la calle de la Merced. Catacrokers dispone de un amplio servicio de comida rápida de todo tipo, cafés, chucherías, refrescos, agua...etc.





Fig. 10: Catacroackers calle de la Merced  
<https://www.google.es/maps/>



Fig. 11: Catacroackers calle de la Merced interior  
<https://www.google.es/maps/>

Por último, destaca en el centro de Valladolid la empresa Ole Vending, que tiene una de sus máquinas en la calle Duque de Lerma, actualmente en desuso.



Fig. 12: Ole Vending calle Duque de Lerma - foto propia

Ventajas:

Las ventajas de elegir las máquinas expendedoras como objeto de sustitución, es que el espacio es muy variable, por lo que se puede disponer de un amplio repertorio de consignas o espacios más reducidos para las necesidades básicas.

Inconvenientes:

Esto podría sustituirse solo por las máquinas en desuso como la citada anteriormente, por lo que habría que hacer un estudio intensivo de qué máquinas están en desuso y si el Ayuntamiento podría hacer uso de ese espacio para transformarlo en las consignas de LockIt.

### **Fotomatones**

Los fotomatones urbanos cada vez están más en desuso. El motivo principal es porque cada vez más fotógrafos prestan el mismo servicio en mejores condiciones por un precio similar. Los fotógrafos pueden repetir la fotografía tantas veces como se quiera, se pueden reclamar fallos de impresión, colocan la cámara adecuadamente sin tener que regular ningún asiento e incluso existe la opción de corregir algunas imperfecciones de la piel.

Los fotomatones, además de ser incómodos y normalmente tener una mala iluminación, al igual que las cabinas telefónicas, son un objeto de vandalismo y un foco de infecciones. Muchos usuarios tienen queja de este servicio ya que en numerosas ocasiones no da cambio, la máquina está averiada y se traga el dinero, la cámara está rota o el asiento modulable no se puede modular. Por no decir que a veces se usa de basurero, encontrando chicles pegados o incluso orines.

Actualmente en Valladolid, como muchas otras ciudades de España y del mundo, los fotomatones están en plena desaparición. Uno de los más conocidos se encuentra en la calle Fray Luis de Granada, cerca de la comisaría y la Oficina de DNI y pasaporte, donde normalmente aconsejan no hacerse la fotografía del carnet allí e irte a un estudio a escasos metros de ésta llamado Guillermo Arranz Fotografía.

Ventajas:

- Elemento en desuso
- Normalmente céntrico
- Medidas aptas para la disposición de consignas

Inconvenientes:

- Están en completa desaparición

Hay demasiados pocos fotomatones en el centro de la ciudad para ser sustituidos por las consignas LockIt, por lo que, de primeras, se descarta esta opción como elemento de sustitución

## 2.1.2. Nuevas tendencias: el concepto de “Smart City”

Antes de analizar las nuevas tendencias del mobiliario urbano se necesita explicar el nuevo concepto Smart Cities.

Las Smart Cities son una nueva filosofía y corriente de ver las ciudades, no son un proyecto tecnológico sino un proyecto de ciudad. Lo que busca este nuevo término es conseguir que las ciudades tengan una mejora de movilidad, servicios públicos, eficiencia y seguridad a partir del desarrollo de la tecnología de la información como catalizador. Esto se consigue adquiriendo una disponibilidad óptima de las comunicaciones, banda ancha, amplia cobertura y conectividad con un mejor coste. Es decir, una ciudad inteligente es aquella que es capaz de aprovechar los datos que produce su funcionamiento diario para generar nueva información que permita mejorar su gestión y avanzar hacia el futuro, siendo más sostenible y ofreciendo una mejor calidad de vida a todos sus ciudadanos. Elaborar una Smart City es un proyecto común, ya que se consigue gracias a la participación y colaboración de todos los ciudadanos.

Una de las claves para conformar una Smart City es renovar el mobiliario urbano obsoleto por un mobiliario interconectado que se adapte a las nuevas necesidades ciudadanas, siempre desde un punto de vista ecológico que apueste por un suministro energético proveniente de energías renovables y materiales que respeten el medio ambiente todo lo posible.

Entre las nuevas tendencias del mobiliario urbano se quiere destacar las siguientes propuestas inspiradoras el proyecto LockIt.

- **The Roalling Bench de Sung Woo Park:**

A menudo la lluvia o el rocío impide sentarse en los bancos de la vía pública, pero con el banco creado por el coreano Sung Woo Park siempre estará listo para disfrutar de este. Con un simple mecanismo giratorio hará que el banco muestre su lado seco tras el chaparrón mientras el otro al girarse, se seca. En la cara lateral una manivela acciona el mecanismo para cambiar la cara al asiento. Este proyecto resuelve un problema notable en este tipo de mobiliario urbano con un sistema tradicional y sencillo que a su vez lo convierte en un producto industrial innovador.



Fig. 13: The Roalling Beach - ovacen.com



Fig. 14: mecanismo de Roalling Beach - ovacen.com

- Archipiélago de **Jerónimo Hagerman**

Este arquitecto mediante un sistema modular de hexágonos verdes, crea un espacio que envuelve al usuario en un ambiente agradable y eco-friendly donde disfruta de privacidad y relajación. Los pros de este proyecto es que puede convertir una plaza simple y sin vegetación en un laberinto de hexágonos vegetales que pueden disponerse de diferente manera, adquiriendo personalidad y distinción.



Fig. 15: Archipiélago de Jerónimo Hagerman - ovacen.com

- Vallas por **Alyson Shotz**

Esta diseñadora ha conseguido limitar un espacio de manera totalmente inclusiva. Con este material reflectante separa el espacio, pero integrándolo completamente con el paisaje interactuando con el clima y la estación del momento. Este proyecto puede ser algo inseguro, ya que al fundirse tan bien con el paisaje puede ser peligroso que el usuario no lo detecte.





Fig. 3: Conjunto de fotos de Vallas de Alyson Shotz – ovazen.cpm

- Luminaria divertida para el Festival de Luminothérapie en Montreal

En este festival de Montreal quisieron crear una nueva tendencia de luminaria urbana para que tanto pequeños como mayores se divirtieran en pleno invierno y este fue el resultado.



Fig. 17: Luminaria creada para el Festival de Luminotherapie (Montreal) – ovazen.com

- SimpliSeat de Maksim Shniak

Esta pieza de la colección del mobiliario modular de Shniak ofrece al usuario dos posturas diferentes, una de un banco más inclusivo para 3 personas y otra con respaldo para dos, con un simple montaje girando el asiento central sin utilizar ni un remache. Este diseño rompe con la tradición urbana de mueble fijo.



Fig. 18: SimpliSeat de Maksim Shniak en sus diferentes posiciones – ovazen.com

- Banco lámpara de Ross Lovegrove

Con una serie de formas orgánicas coloridas combina el banco y la lámpara urbana con un toque moderno. Intenta que el mobiliario exterior no se vea estándar como los típicos bancos de ciudad que son todos iguales a lo largo de un paseo o avenida, convirtiendo el mobiliario en una pieza de arte original que funde estos dos elementos urbanos básicos.



Fig. 19: conjunto de bancos lámpara - ovazen.com



Fig. 20: Banco lámpara de Ross Lovegrove - ovazen.com

- Banco de Margus Tribman

El diseño de este banco crea un juego flexible y dinámico a prueba de vandalismos. Está creado para que el usuario interactúe con una serie de posturas básicas para sentarse, apoyarse o estirarse. En el exterior materiales reciclables y en el interior hormigón.



Fig. 4: Banco de Margus Tribman en diferentes posiciones - ovazen.com

- BUS de SPAINS arts & culture, Creative Aliance y TRANSIT

Esta famosa parada de bus de Baltimore destaca por su originalidad, ya que con la palabra que designa a lo que es ofrece al usuario un descanso para esperar al bus de una forma ecológica y novedosa.



*Fig. 22: Para de Bus de SPAINS - ovazen.com*

- Bloq solar de David Karasek

Este banco formado por madera, acero y vidrio tiene la característica de que en su base se encuentran dos placas fotovoltaicas protegidas por un vidrio de seguridad para evitar actos de vandalismo y así proporcionar al usuario la carga pública de dispositivos móviles y tablets. Este mobiliario urbano da la sensación de alta tecnología al ofrecer también wifi y elegancia, pero de manera sostenible y plenamente combinable con otros elementos urbanos.





Fig. 53: Bloq solar creado por David Kasarek - ovazen.com



Fig. 24: Detalle de Bloq solar - ovazen.com

- E-blockQ de David Karasek

Este modelo de banco urbano es el elemento más inspirador para LockIt. Resolviendo de manera elegante el problema que tiene casi todo conductor de moto de donde dejar el casco o algunos otros objetos cotidianos se resuelve con estos 6 cajones integrados debajo del banco. Tiene una estructura de acero galvanizado con varias partes de aluminio y con el asiento de madera dura. Dispone de seis cajones con cerradura cada uno equipados por un enchufe de 230V para recargar la electro-bicicleta y por un cargador USB para los teléfonos móviles o tablets. cada cajón, está iluminado para facilitar la manipulación. El banco está además equipado por un cargador USB exterior para recargar los teléfonos móviles sin tener que entrar a un cajón.



Fig. 25: E-blockQ de David Karasek - ovazen.com



Fig. 26: Detalle del E-blockQ - ovazen.com



- **Taburete Contemporáneo de Radium by David Karásek & Radek Hegmon**

El diseño único galardonado con el premio diseño excelente 2005 se basa en la estética de la chapa de acero doblada. La rigidez y diseño de cada lado de esta banca aseguran una gran durabilidad. La base totalmente de acero con perforaciones de puntos captura mejor el concepto del diseño Radium además de evitar que la base se encuentre mojada por la lluvia. Los paneles de madera en la segunda variación de este modelo hacen el asiento muy resistente y duradero. Las láminas de alta presión HPL, con su elegante suavidad, recuerdan las bancas utilizadas en decoración interior.



Fig. 27: Taburete contemporáneo - ovazen.com



Fig. 28: Taburete contemporáneo versión madera - ovazen.com

- **Construqta de David Karasek**

Inspirado en uno de los elementos básicos de construcción, la viga. Toma la belleza más natural de la ingeniería y en una forma muy cultivada la transmite a la arquitectura del paisaje. Un juego de plataformas inclinadas que forman triángulos claramente definidos y regulares le da el carácter decorativo a ese bloque de hormigón noble UHPC, que de otra forma sería muy sencillo. Las piernas pequeñas e integradas en la cara inferior ligeramente levantan toda la masa sobre la superficie, lo que eleva la elegancia del elemento instalado y compensan un posible desnivel de la superficie. El banco de más de dos metros y medio puede ser colocado individualmente, en pares, en grupos de tres o alineados en filas largas.

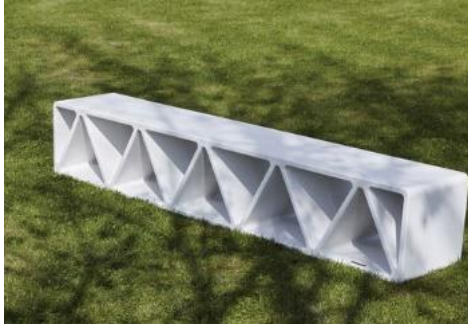


Fig. 29: Construcción de David Karasek -  
ovazen.com



Fig. 30: Construcción de David Karasek perfil -  
ovazen.com

### 2.1.3. Puntos de recarga

Como se ha citado anteriormente, casi el 87% de la población mayor de 10 años tiene un dispositivo móvil y habitualmente lo lleva consigo mismo. Por este motivo y muchos otros el servicio público de las cabinas telefónicas cada vez está más obsoleto, pero está emergiendo un servicio público que tiene algo nuevo que ofrecer, los puntos de recarga móvil. Cada vez son más las ciudades que disponen de este servicio urbano, indispensable para seguir con el concepto de las Smart Cities, siendo la mayoría de suministro ecológico y moderna estética. Los modelos más destacados son los siguientes:

- Soleo de **Yupcharge**

Soleo es un cargador para exteriores que funciona gracias a las energías renovables. Integra un cargador solar para dar servicio a 8 USB con protección frente la intemperie y un cargador Wireless Qi de carga inalámbrica y rápida. Ofrece wifi y un sensor medioambiental que mide la temperatura, humedad y calidad del aire. Este producto fusiona las nuevas tecnologías y la sostenibilidad para desarrollar el concepto de las Smart Cities, que ofrecen interconexión digital y carga segura a los ciudadanos respetando el medio ambiente y avanzando hacia el futuro. Dispone de un sistema de protección para la intemperie en USB, tecnología AcT que ofrece una mayor velocidad de carga, una autonomía de batería de más de 7 días y resiste vientos de hasta 80km/h. Sus medidas son 3004 de alto, 980 ancho y 1697 de profundidad (mm), potencia de 50W y un peso de 200kg.



Fig. 31: Solo de Yupcharge -  
[www.yupcharge.com](http://www.yupcharge.com)



Fig. 32: Solo de Yupcharge  
detalle - [www.yupcharge.com](http://www.yupcharge.com)



Fig. 33: Solo de Yupcharge  
en la vía pública -  
[www.yupcharge.com](http://www.yupcharge.com)

- Folk Metal de **Yupcharge**

Este multicargador permite cargar móviles y otros dispositivos electrónicos como tablets e incluso ordenadores portátiles. Folk Metal es un sistema de carga con iluminación LED formado por una columna central soldada por tres partes con una bandeja superior de panel laminado. Dispone de 4 enchufes europeos, 8 usb's con tecnología de carga rápida Act (Agile Charging Technology), Y 2 cargadores inalámbricos (Wireless Qi). Mide 2140 de alto y 600 ancho por profundo (mm), con una potencia de 4000W y un peso de 69 kg.



Fig. 34: Folk Metal de Yupcharge - [www.yupcharge.com](http://www.yupcharge.com)



Fig. 35: Folk Metal de Yupcharge detalle - [www.yupcharge.com](http://www.yupcharge.com)

- Yupbike ergo de **Yupcharge**

Yupbike es fruto de la combinación del minimalismo, confort y las últimas tecnologías de carga AcT. Este novedoso mobiliario urbano ofrece un sistema de carga que fomenta el ejercicio físico, ya que el usuario genera energía 100% cinética ecológica mediante el movimiento de los pedales. Esta torre de carga es ideal para espacios de ocio como parques y paseos. Dispone de 2 puertos USB y mide 1287 de alto, 600 de ancho y 1075 de profundidad.

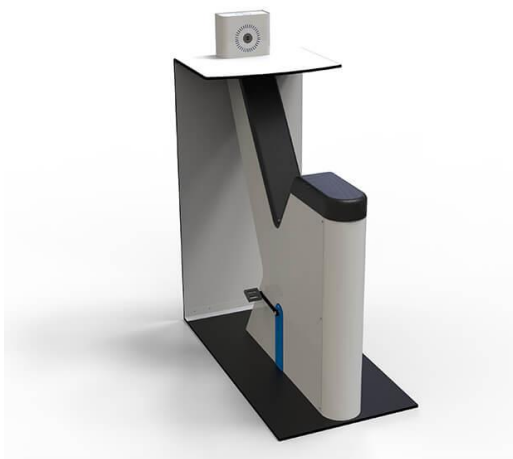


Fig. 36: Yupbike ergo de Yupcharge - [www.yupcharge.com](http://www.yupcharge.com)



Fig. 37: Yupbike ergo de Yupcharge perfil - [www.yupcharge.com](http://www.yupcharge.com)

- Usbe Charguer de **Usbe Smart charger**

Usbe es una empresa que se dedica a fabricar Smart charger personalizables para todas aquellas ciudades que quieren convertirse en Smart Cities o bien para negocios que quieran atraer más clientes ofreciendo este servicio de carga. Cada charger está formado por una columna que sostiene un paraguas donde se encuentran los paneles fotovoltaicos que permiten la carga 100% sostenible ya que solo necesita energía solar, teniendo una autonomía de hasta 24 horas. De esta columna salen opcionalmente 3 asientos para permitir al usuario un descanso mientras carga su dispositivo. Esta empresa ha instalado modelos Usbe en ciudades de Holanda y España como son Zamora, Donosti, Sevilla, Lanzarote, Bilbao, Madrid, Valladolid, Ordizia y Moraleja de Enmedio. Destacamos los siguientes productos:

- Basic: hecho de acero inoxidable y sin asientos
- Club: con tres asientos para permitir al usuario descansar
- Premium: formato especial con asientos que puede personalizarse la parte superior a gusto del consumidor.
- Integrativo: Formato inclusivo con un cargador solar integrativo para que cualquier ciudadano pueda cargar su dispositivo móvil independientemente de tener alguna discapacidad funcional.
- Indoor: Modelo hecho para interiores como centros comerciales o grandes superficies interiores.
- Indoor integrativo: Formato inclusivo para interiores.
- Ibiza: modelo enfocado a terrazas, playas y hoteles con una estética costera reflejada en la parte superior.



Fig. 38: Modelo Basic de Usbe Charguer -  
usbecharguer.com



Fig. 39: Modelo Club de Usbe Charguer -  
usbecharguer.com



Fig. 40: Modelo Integrativo de Usbe Charguer -  
usbecharguer.com



Fig. 41: Modelo Indoor de Usbe Charguer -  
usbecharguer.com



Fig. 42: Modelo Indoor Integrativo de Usbe  
Charguer - usbecharguer.com



Fig. 43: Modelo Ibica de Usbe Charguer -  
usbecharguer.com

### **Análisis descriptivo: mobiliario urbano de la Smart City**

Después de analizar las nuevas tendencias del mobiliario urbano incluidos los puntos de recarga móvil, se observa que todos siguen la misma línea de diseño de producto. En conclusión, todo mobiliario propio de una Smart City desarrolla las siguientes características:

- Sistema modulable: muchos de ellos tienen una estructura modulable que puede disponerse de varias formas para cumplir distintas necesidades.
- Materiales que respetan el medio ambiente o reciclados de otros proyectos.
- Suministro energético proveniente de energías renovables como es la solar, eólica o la energía motriz producida por el propio usuario.
- Cuidado de la estética y diseño innovador.
- Doble función: El nuevo mobiliario urbano busca cumplir la necesidad principal por la que ha sido creado y además resolver otra necesidad complementaria, como, por ejemplo; banco + cargador, banco + consigna, banco + luminaria, etc.
- Intentan incluir servicios de interconexión ciudadana, adaptando el mobiliario básico a las nuevas tecnologías.

En cuanto a los mobiliarios urbanos obsoletos, el candidato a desaparecer y ser sustituido por el sistema de consignas LockIt son las cabinas telefónicas, de las cuales no pueden aprovecharse los materiales ni las dimensiones. Lo que puede servir de punto de partida es la ubicación de éstas, ya que se suelen situarse en una plaza o espacios abiertos, transitados por un gran número de personas. Como las cabinas han estado en un mismo sitio mucho tiempo, la gente las recuerda y puede servir para que el usuario localice más fácilmente el sistema de consignas acordándose de que antes se situaban las cabinas.

## 2.2. Contextualización por el almacenamiento: La consigna

### 2.2.1. Empresas modelo en alquiler de consignas

A continuación, se analizan las empresas dedicadas al alquiler de consignas. Este negocio se basa en prestar un servicio de consignas a los turistas que cargan con pesados equipajes, permitiéndoles guardar sus bultos en un lugar seguro mientras ellos visitan la ciudad.

Tienen pequeños establecimientos de consignas con una serie de precios por horas y un operario que las vigila y cobra a los usuarios. También existen empresas de consignas electrónicas donde los clientes pagan con la tarjeta de crédito, sin la necesidad de mantener un trabajador. Normalmente se localizan en estaciones o aeropuertos, ya que es un lugar donde el tránsito de turistas está asegurado. En las grandes ciudades destacan desde pequeños locales hasta grandes cadenas de consignas situadas sobre todo en el casco histórico de la ciudad.

Primero se realiza el estudio de una ciudad modelo con una gran variedad de empresas como es Madrid, para ver los tipos de negocios existentes, su funcionamiento, software y precios. Después el estudio se centrará en la ciudad local de Valladolid, estudiando la existencia de este servicio.

Las empresas más destacadas son las siguientes:

- **Luggage Hero**

Esta empresa tiene como misión “liberar y hacer ganar tiempo al que va cargado con maletas o cualquier otro tipo de bulto”. La empresa consiste en un tipo “marketplace” que ofrece servicios de consignas inteligentes a través de una red de consignas: en hoteles, bares o tiendas que tienen un espacio de almacén disponible para guardar el equipaje de las personas que no tienen donde dejar sus bultos para visitar la ciudad u otras actividades.

Las consignas están distribuidas por la ciudad de Madrid en puntos estratégicos, donde los establecimientos comerciales ganan una comisión por cada reserva y no gastan dinero en su mantenimiento debido que todo es electrónico y no requiere ningún operario. Sus servicios se reservan a través de la Pagina web de Luggagehero.com o incluso desde su App.

- Paso 1: Escribir luggagehero.com en el navegador web y entrar en la página.
- Paso 2: Hacer clic en “Mi Ubicación” para que el buscador rastree la localización donde se encuentra el usuario y acto seguido muestre las consignas cercanas. Se puede utilizar el mapa o el listado de establecimientos.
- Paso 3: Se realiza la reserva y a continuación se hace clic en “poner en marcha el cronómetro” para realizar una cuenta atrás ya sea en el Smartphone del



usuario, e-mail o SMS. Las indicaciones para llegar al punto de recogida se desbloquean una vez realizada la reserva.

- Paso 4: Al recoger el equipaje hacer clic en “Detener el cronómetro de la consigna” y se procederá a procesar el pago.

La innovación de esta empresa es que el pago se realiza después, así no se tienen problemas para calcular de antemano las horas del servicio, ya que en ocasiones surgen imprevistos y la hora de recogida cambia. Además, se coloca un precinto de seguridad para demostrar al usuario que nadie ha manipulado su equipaje. No se paga en efectivo, de manera que se introduce los datos de la tarjeta del cliente y al finalizar el servicio se descuenta de tu saldo el precio.

El precio es de 1 euro por bulto la hora, de manera que si está todo el día en las consignas se cobra a 8 euros/bulto el primer día y 5 euros/bulto el segundo. Hay una cuota de gestión de dos euros para cubrir el precinto de seguridad, este precio es fijo, de manera que se paga los mismos gastos de gestión para un bulto que para 1000. No hay límite de tamaño de equipaje para guardar, solo que, en algunos establecimientos, las medidas de las consignas electrónicas tienen sus límites. También se puede guardar tu bicicleta si se dispone de una funda.

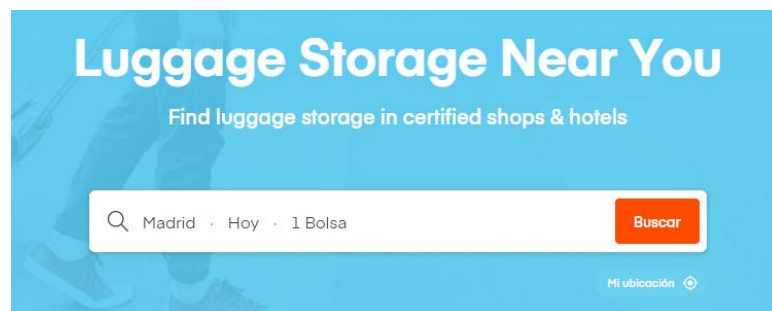


Fig. 44: Buscador de consignas de Luggage Hero - luggagehero.com

Analizando el sitio web esmadrid.com, página de información turística de la ciudad de Madrid, dispone de un buscador de consignas. Esta herramienta permite localizar los distintos servicios de consigna que la ciudad dispone, informando de su precio, horario y ubicación. Los negocios disponibles más destacados son los siguientes:

- **Consignas Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas:** Consignas electrónicas abiertas las 24 horas. El precio es mayor que en consignas del centro. A partir de un nº de maletas guardadas se aplican descuentos promocionales.

De 0 a 2 horas - 6€/bulto

De 2 a 24 horas - 10€/bulto

+7 días - 7,14€ cada 24 horas

- Para equipajes grandes (bultos con dimensiones mayores a 210cm (ancho + largo + alto) el precio es de:  
De 0 a 2 horas - 9€/bulto  
Del día 1 al 7 - 15€/bulto  
Del día 8 al 14 - 10,50€/bulto
- **Consignas Estación de Atocha:** Horario de recogida 05:30 A 22:20h, precio por día o fracción:  
pequeñas: 3,10 €  
medianas: 3,60 €  
grandes: 5,20 €
- **Consignas estación de Chamartín:** Horario de recogida 07:00 a 23:00h, precio por día o fracción:  
pequeñas: 3,10 €  
medianas: 3,60 €  
grandes: 5,20 €
- **Consignas Estación de Méndez Álvaro:** Mismo horario y precio que la estación de Chamartín.
- **Lock & Be Free** con negocios en la C/ Jardines, C/ Toledo y C/ San Bartolomé, 8 (Madrid) también tiene sedes en Barcelona, Valencia y Sevilla. El horario es de 9:00h a 21:00h y los precios son de 5€ equipaje s, 8€ equipaje L y 15€ XL
- **Bag In Box** Pequeña empresa localizada en C/ Tirso de molina que ofrece además del servicio de consignas, café y suvenires. El horario es de 9:00 a 21:00h y los precios de 5€/día el equipaje pequeño y 8€/día el grande.
- **Nannybag:** Dispone de una red de almacenamiento en más de 3000 ciudades. Destaca por no depender del peso ni las medidas. En Europa el precio es de 6€/día las 24 horas.
- **BagBNB:** Según su página web la primera red de consignas de equipaje del mundo. Su precio tampoco varía en función del tamaño y peso de la maleta, siendo 5€/día, pero las recogidas después de media noche se les aplicará un cargo por día extra. Están repartidos por todo el mundo y cada establecimiento tiene un horario de apertura.
- **Locker in the City:** dispone de negocios distribuidos estratégicamente por todo el centro de Madrid. Esta empresa tiene un servicio horas y es el más barato de Madrid con los precios de 3€/día para equipajes de tamaño mediano (maleta de cabina + mochila), 4,5€/día XL y 7,5€/día XXL

- **Madrid Lockers:** Situada en Plaza de San Miguel 2, abierto 24 horas y 7 días a la semana con precios populares de 3€/día la mochila, 5€/día el equipaje de cabina y 8€/día el equipaje de bodega.
- **BagsResort:** se localiza en C/Amparo Madrid y tiene servicio de 9:00 a 21:00h todos los días con un precio de 5€/día maleta de cabina o mochila y 8€/día la maleta grande.

Todos estos precios están actualizados al día de la redacción de este estudio de mercado 20 de marzo del 2020, precios que figuran en su página web oficial, actualmente los precios han podido variar.

Después de estudiar tanto las grandes redes de consignas distribuidas por el mundo como los pequeños negocios de la ciudad de Madrid, se saca en conclusión lo siguiente:

- El precio/día del equipaje pequeño oscila entre 3 y 5 euros.
- El precio/día del equipaje grande varía de 8 a 10 euros.
- Hay establecimientos tanto con personal contratado y un horario de apertura limitado como consignas electrónicas abiertas las 24 horas.

## 2.2.2. Alquiler de trasteros

Por último, también existen empresas que alquilan espacios tan reducidos como un metro cúbico, con la intención de prestar un servicio de trastero barato que se pueda pagar mes a mes. Como ejemplo de este tipo de empresas está Tu Trastero.

### Tu Trastero

Ofrece alquilar el espacio que necesites, ya que su objetivo como proveedores de almacenamiento es que el cliente contrate lo que necesite y pague un precio justo durante el tiempo que necesite. Esta empresa dispone de una serie de boxes privados de un metro cúbico con video vigilancia, seguridad y limpieza para guardar todo lo que no se tenga espacio para guardar en casa. **Actualmente dispone de una red de centros colaboradores de alquiler de trasteros en España y cuenta con más de 46 centros. Cuenta con las siguientes prestaciones:**

- Trasteros desde 1 hasta 300 metros cúbicos.
- Parkings exclusivos para clientes.
- Acceso 24/7 en todos los centros.
- Recepción y envío de mercancía a cualquier punto de España.
- Venta de material de embalaje.
- Mudanza y Traslados Internacionales.
- Destrucción de documental.



Fig. 45: Imagen corporativa de Tu trastero - [es.linkedin.com](https://es.linkedin.com)



Fig. 46: Foto del local de Tu trastero - [comunicae.es](https://comunicae.es)



# 3. Estudio de las necesidades actuales: El caso paradigmático de Valladolid



## 3. Estudio de las necesidades actuales: El caso paradigmático de Valladolid

### 3.1. El alquiler de consignas

En este apartado se realiza un estudio sobre la existencia del alquiler de consignas en Valladolid. Después de una investigación acerca de la disponibilidad de este servicio, se encuentran las siguientes empresas:

- **Eelway:** Almacenamiento 24 horas 7 días a la semana. Se puede reservar online fácilmente desde su página web. El precio actualmente no está disponible por medidas de la empresa ante el coronavirus.
- **Holadrop:** tiene una red de establecimientos repartidos por toda España, en Valladolid dispone de una consigna en la C/ San Martín. Los precios varían en función de las maletas:
  - De 1 a 3 maletas 5€/día por maleta.
  - De 4 a 6 maletas 4€/día por maleta.
  - A partir de 7 maletas 3€/día por maleta (máximo 7 días)
- **Rio Shopping:** centro comercial situado a las afueras de la ciudad. Dispone de un servicio gratuito de consignas destinado a los clientes con el requisito de que el servicio acaba cuando cierra el centro a las 22:30h.

Tras buscar en las páginas web de los servicios de transporte de la ciudad, se comprueba que no disponen de consignas ni la estación de bus, ni la de trenes ni se quiera el aeropuerto, según el sitio web, por razones de seguridad.

Hay bibliotecas con servicio de consigna, como son la Biblioteca Pública de Castilla y León situada en la plaza de San Nicolás y la Facultad de Derecho situada en la plaza de La Universidad. Este servicio es completamente gratuito, pero solo debe utilizarse por las personas que ocupen la zona de lectura o sean estudiantes de la universidad, no por personas ajenas.

Se llega a la conclusión de que los servicios de consignas en la ciudad de Valladolid son precarios y limitados. Sin embargo, hay un servicio de Smartlocker muy demandado por la empresa de distribución Amazon, donde cada consigna está formada por una serie de espacios que el cliente puede combinar a su gusto con diferentes puertas que limitan los tamaños de los compartimentos. Un SmartLocker utiliza un Software propio, por lo que no necesita un operario que controle la entrega y recogida de los productos, este sistema está explicado anteriormente en el punto que se analiza la empresa de fabricación de SmartLockers Setroc-nic.

Los SmartLockers de Amazon para entrega y recogida de pedidos están distribuidos en los siguientes negocios:



- Amazon Locker Alberto (Centro Comercial Vallsur Covaresa)  
Horario de 10:00h a 22:00h, cierra domingos
- Amazon Locker Yaiza (La Plaza del Día C/ Doctor Montero)  
Horario de 9:30h a 21:00h domingos abierto 24h
- Amazon Locker Noe (La Plaza del Día C/ Mercado del val)  
Horario de 9:30h a 20:30h diario, sábado hasta las 14:30h y domingo 24h
- Amazon Locker Vasile (Repsol Centrolid Avenida Del Euro)  
Horario 24h
- Amazon Hub Locker - rabano (Repsol Avenida Palencia)  
Horario 24h
- Amazon Hub Locker - fajardo (Disa E.S Shell Avenida de Burgos)  
Horario 24h
- Amazon Hub Locker - gadiel (Telepizza Valladolid c/ Manuel Azaña 55)  
Horario de Lunes a Jueves 13:00 - 16:00 y 19:00, 23:30 Viernes 13:00 - 16:00 y 19:00 - 23:59, Sábado 13:00 - 23:59 y domingo 13:00 - 23:30.
- Amazon Hub Locker - Basilia (Shell Parquesol cl. Ciudad Habana)  
Horario 24h
- Amazon Hub Locker - natividad (Repsol La Flecha Avenida de Salamanca)  
Horario 24h
- Amazon Hub Locker - sobre (Renault Avenida de Madrid 71)  
Horario de 05:00h a 23:00h

Analizando la localización de estos puntos de Amazon Locker exceptuando 2, están en gasolineras alejadas del centro de la ciudad, por lo que se aleja de la función y el servicio que quiere prestar LockIt.



Fig. 47: Ubicación de los Amazon Lockers en la ciudad de Valladolid - [www.google.es/maps](http://www.google.es/maps)

## 3.2. La carga de dispositivos móviles

### 3.2.1. Dispositivos de carga públicos

La ciudad de Valladolid dispone de 4 puntos de carga suministrados por la empresa Usbe Charguer, empresa estudiada anteriormente que distribuye estos productos propios de las Smart Cities por todo el mundo.

Desde el 2015, Valladolid dispone de 4 “Setas solares” de carga gratuita y pública instaladas en la plaza del Milenio, plaza de Fuente Dorada, plaza Zorrilla y en la plaza de Poniente. Los puntos están próximos a las marquesinas de autobús, bancos y parques infantiles, para que los usuarios puedan desempeñar otra actividad simultáneamente mientras cargan su móvil. Los dispositivos se presentan en forma de paraguas con 5 tomas de USB para móviles iPad’s y otros dispositivos. La energía proviene de las células solares de su sombrilla actuando también como parasol. Dispone de unos sencillos asientos que salen de la columna central para garantizar la comodidad al usuario mientras carga su dispositivo.



Fig. 48: Dos jóvenes en el punto de carga móvil de la plaza de Zorrilla - [diariodevalladolid.elmundo.es](http://diariodevalladolid.elmundo.es)



Fig. 49: Punto de recarga móvil en Cúpula del Milenio - [diariodevalladolid.elmundo.es](http://diariodevalladolid.elmundo.es)



Fig. 50: Punto de recarga móvil en Plaza del Poniente - [diariodevalladolid.elmundo.es](http://diariodevalladolid.elmundo.es)

### 3.2.2. Dispositivos de carga privados

Después de estudiar las posibilidades de carga de naturaleza pública que ofrece la ciudad, se estudian los puntos de carga que ofrecen los negocios particulares situados en el centro de Valladolid:

- **Pull and Bear** - Empresa internacional Inditex, situada en pleno centro de Valladolid, Calle Santiago. En su planta baja se encuentran unos casilleros de carga de dispositivos móviles.
- **Aire** - El bar Vallisoletano situado en la calle Ruiz Hernández dispone de cargadores móviles y de una red wifi que puede ser utilizada por sus clientes.
- **Coffee Charger** - Esta cafetería situada en la calle Teresa Gil dispone de unos dispositivos de carga móvil para ofrecer al usuario la carga de sus dispositivos cómodamente mientras disfruta de un café.
- **Kafka** - El pub situado en la calle Arribas dispone de unas taquillas de carga móvil de 3x4 casilleros que funcionan con llave para dejar el móvil cargando mientras el usuario disfruta de su ocio sin preocuparse por motivo de robo o incidentes.



Fig. 51: Cargadores de Coffe Chauger - [google.es/maps](https://google.es/maps)

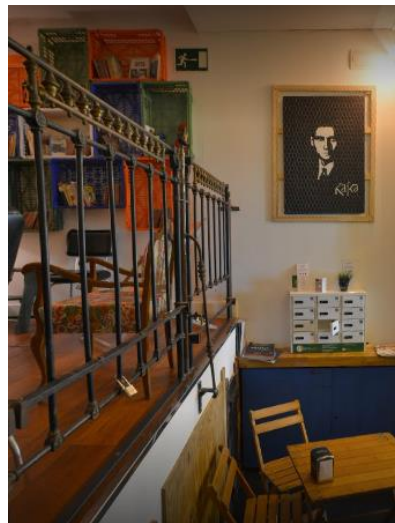


Fig. 52: Casilleros de carga del bar Kafka - [google.es/maps](https://google.es/maps)

### 3.3. Encuestas y resultados

Con el objetivo de conocer las necesidades de la población, localizar su vivienda habitual y estudiar la frecuencia con la que usan los elementos urbanos a estudiar, se realiza una encuesta que recoge las opiniones ciudadanas de Valladolid. Con más de 100 respuestas de una amplia gama de usuarios, los resultados del cuestionario son los siguientes:

¿En que zona/barrio de Valladolid vives? (Si no aparece, seleccione el distrito más próximo)

107 respuestas



Fig. 53: Gráfico resultado de la encuesta (pregunta 1) - Elaboración propia

La primera pregunta abarca la cuestión de dónde se sitúa la vivienda habitual del usuario, separando las respuestas por distritos. Se llega a la conclusión que el 75,7% de los ciudadanos viven alejados del centro y por distancia, les podría interesar el sistema de consignas LockIt.

¿Alguna vez te has ido a casa privándote de tu tiempo libre por llevar objetos de trabajo y por miedo a dañarlos? (dispositivos portátiles, tablets, apuntes, maquetas, mochilas etc)

107 respuestas

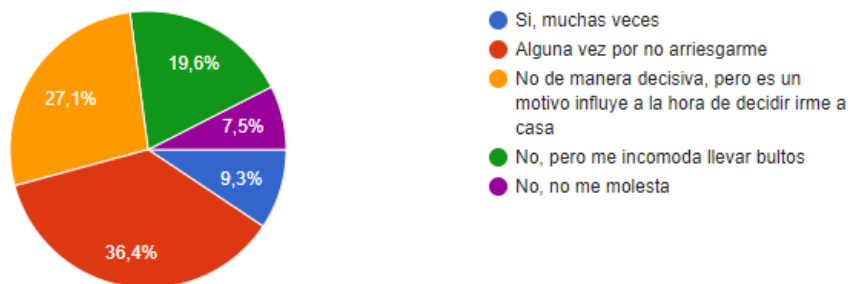


Fig. 54: Gráfico resultado de la encuesta (pregunta 2) - Elaboración propia

En la segunda pregunta se ve reflejada esa molestia de cargar con bultos, que a un 92,5% de la población le incomoda en su día a día. También muestra como a muchas

personas le influye enormemente a la hora de decidir si marcharse a casa o disfrutar de su ocio.

En cuanto al abrigo, debido a los cambios de temperatura entre el día y la noche, ¿te molesta cargar con él?

107 respuestas

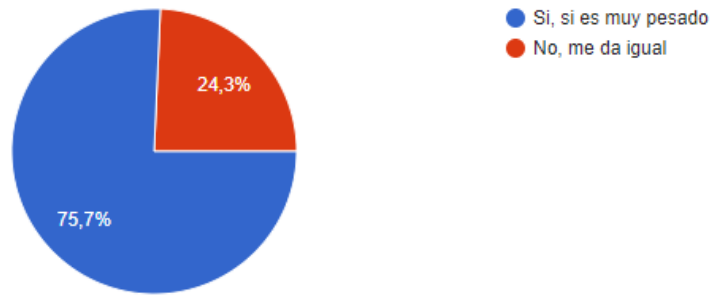


Fig. 55: Gráfico resultado de la encuesta (pregunta 3) - Elaboración propia

Valladolid es una ciudad de clima continental que, por lo normal, sufre grandes cambios de temperatura entre el día y la noche. Esto implica, que la gente que viva en barrios lejanos y pase todo el día fuera, lleve un pesado abrigo para las primeras horas de la mañana o para la noche, pero el resto del día debe cargar con ello. Esta pregunta refleja que el 75,7% de la ciudadanía, sufre incomodidad por cargar con ello, justo el mismo porcentaje de gente que vive en los barrios exteriores y no puede acercarse a casa a coger o dejar el abrigo.

¿Usarías un sistema de alquiler de consignas urbano para guardar estos dispositivos y despreocuparte?

107 respuestas



Fig. 56: Gráfico resultado de la encuesta (pregunta 4) - Elaboración propia

Esta pregunta cuestiona la existencia de un sistema de consignas urbano donde el 80,4% ve posible su uso en algún momento de su vida, porcentaje que supera a las personas que viven en barrios exteriores, por lo que incluso la gente que vive en el centro de la ciudad, dependiendo de la ocasión haría uso de este sistema de consignas.



Este cuestionario está enfocado a los habitantes de Valladolid, por lo que no se está incluyendo a todos aquellos turistas que también querrán despreocuparse de su equipaje mientras visitan la ciudad.

¿Cuando te quedas sin batería en el móvil y necesitas cargarlo, que haces?

107 respuestas

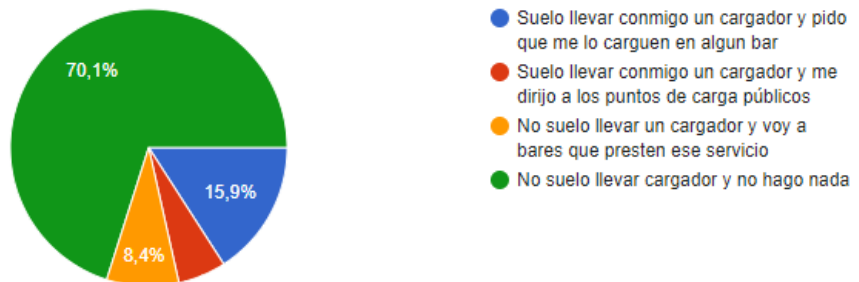


Fig. 57: Gráfico resultado de la encuesta (pregunta 5) - Elaboración propia

El 78,5% de usuarios no suelen llevar consigo el cargador móvil, por lo que sería práctico que el sistema de consignas LockItt dispusiera de cargadores de dispositivos móviles.

¿Conocías la existencia de puntos de carga móvil urbanos de Valladolid?

107 respuestas

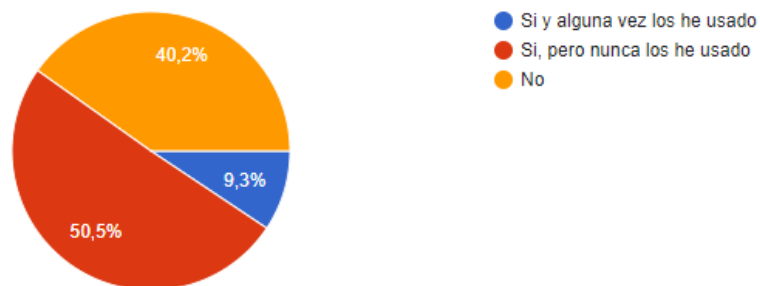


Fig. 58: Gráfico resultado de la encuesta (pregunta 6) - Elaboración propia

En esta pregunta se cuestiona la utilidad de los puntos de carga móvil públicos de la ciudad, ya que casi la mitad de la población desconoce su existencia y la otra mitad que la conoce nunca la ha usado, siendo solo el 9,3% de los usuarios los que han utilizado estos sistemas de carga.

¿Conoces establecimientos que tengan dispositivos de carga móvil gratuitos? Si es así, nómbralos.

107 respuestas

Figura 59: Enunciado de la pregunta número 7 de la encuesta- Elaboración propia



Todas las respuestas recogidas en esta pregunta sirven para completar el estudio de mercado sobre los establecimientos que disponen de dispositivos de carga móvil. No cuentan como negocios con servicio de carga móvil los que solo tienen enchufes donde se pueda conectar el cargador, se refiere a los que tienen un sistema de carga con el cargador incluido, portando la clavija para conectarla al dispositivo. Entre las respuestas registradas, se encuentran:

- Coffee charger: el más conocido por los usuarios con 20 respuestas.
- Kafka: 8 votos.
- Tiendas Inditex como Pull n Bear o centros comerciales (CC.Valsur o Rio Shopping): 6 votos.
- Aire: 2 votos.
- Supermercados: 2 votos.
- Otras respuestas han sido erróneas debido a que han respondido con espacios públicos que disponen de enchufes como las universidades, bibliotecas y los buses de transporte público (Auvasa).

#### ¿Con qué frecuencia usas las cabinas telefónicas?

107 respuestas

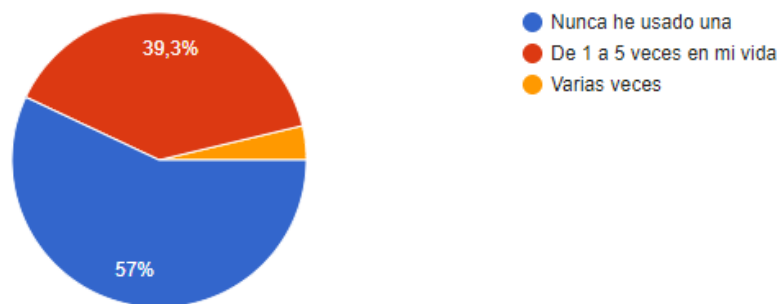


Fig. 60: Gráfico resultado de la encuesta (pregunta 8) - Elaboración propia

¿Con qué frecuencia usas los foto-matones urbanos?

107 respuestas

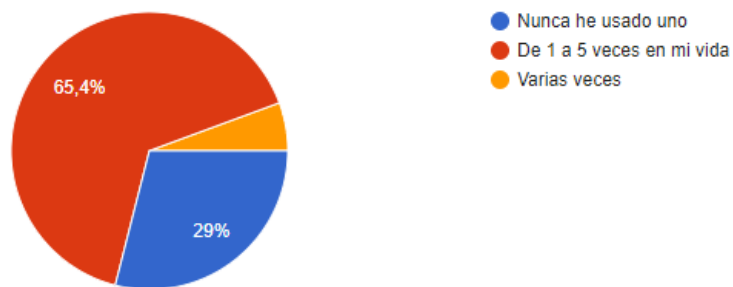


Fig. 61: Gráfico resultado de la encuesta (pregunta 9) - Elaboración propia

¿Con qué frecuencia utilizas las máquinas expendedoras urbanas? (Sin incluir las de las que estén dentro de un centro, facultad, gimnasio)

107 respuestas

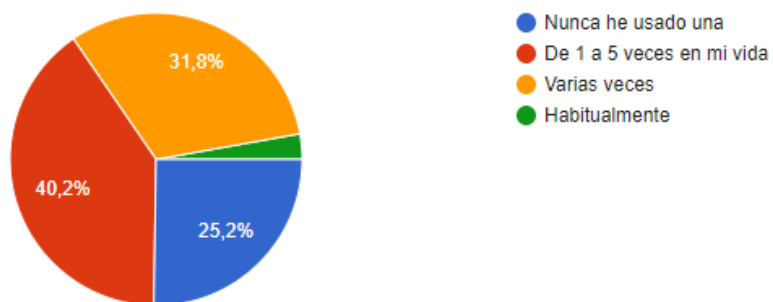


Fig. 62: Gráfico resultado de la encuesta (pregunta 10) - Elaboración propia

Los quioscos están poco a poco desapareciendo del mapa urbano de Valladolid, ¿Qué opinas? ¿Los ves útiles? ¿Con qué frecuencia compras en uno? cuéntanos tu opinión

84 respuestas

Figura 63: Enunciado de la pregunta número 11 de la encuesta - Elaboración propia

### 3.4. Análisis comparativo

Con esta última pregunta los resultados han ido muy a favor de la conservación de este pequeño negocio tradicional, siendo muy pocas las respuestas que defendían que los quioscos eran inútiles. Diversos tipos de usuarios han defendido su uso cotidiano para comprar la prensa, chucherías, tabaco, recargar el bonobús etc. La mayoría de los usuarios lo frecuentan una o dos veces por semana y ven óptima una toma de medidas para hacer resurgir este negocio de la vía pública.

Tras analizar los resultados de esta encuesta, se llega a la conclusión de que son muchas las personas que viven en barrios alejados del centro y tienen que hacer recados, ir al trabajo o asistir diversas clases u otras actividades en el centro. En la pregunta que plantea la posibilidad de un nuevo sistema de consignas, vemos que la opinión pública no muestra desacuerdo con este proyecto y podría tener éxito pudiendo solucionar el problema de toda esa gente que carga con bultos durante todo el día. En cuanto al elemento urbano menos utilizado, ganan las cabinas telefónicas, después fotomatonos, máquinas expendedoras y por último los quioscos, que, aunque estén cada vez más en desuso y tienen un grave problema por conseguir gente que administre este negocio, la gente los sigue frecuentando y defienden su manteniendo en la vía pública.

Por sus grandes dimensiones y buena opinión pública se descartan los quioscos como elemento de sustitución para el proyecto LockIt. Debido a su prácticamente desaparición en la vía urbana, también quedan descartados los fotomatonos. El elemento que se ajusta más a las situaciones de localización, cantidad, dimensiones y baja utilidad actual son las cabinas telefónicas. Estos elementos todavía siguen en la vía pública hasta el 2022, por lo que pueden sustituirse a partir de esa fecha por las consignas LockIt, si esta ley no sufre otra modificación. Las medidas de las cabinas telefónicas son óptimas para el servicio que presta LockIt y además se puede aprovechar su localización para facilitar al usuario la ubicación de las consignas existentes en el mapa.



# 4. Estudio de mercado



## 4. Estudio de mercado

El siguiente apartado se centra en analizar las empresas más conocidas de la producción e instalación de consignas en España. El estudio se basa en analizar los tipos de taquillas que existen en el mercado, abarcando desde las tradicionales taquillas y roperos escolares hasta las revolucionarias consignas electrónicas SmartLock con un software propio, que servirá de modelo para LockIt. Para finalizar se realiza un cuadro-resumen de los tipos de consignas existentes.

### 4.1. Empresas fabricantes de consignas

#### Taquillas SIM

Suministros e instalaciones de mobiliario S.L.U es una de las empresas más destacadas del país, que comenzó su andadura en el mundo de las consignas en 1997. Está especializada en disponer taquillas en centros educativos, pero más tarde amplió su campo a gimnasios, hoteles, empresas, congresos, etc. Entre sus últimos clientes destacan, El Corte Inglés, Inditex, Fnac y MediaMarkt.

En su catálogo muestra una amplia cartera de productos resistentes y de calidad. los productos a tener en cuenta para el proyecto LockIt son los siguientes:



Fig. 64: Catalogo de Taquillas SIM casilleros metacrilato - <https://taquillas-sim.com/>



Fig. 65: Catalogo de Taquillas SIM casilleros 20P - <https://taquillas-sim.com/>





Fig. 66: Catalogo de Taquillas SIM Taquilla fenólica 6 PL2 - <https://taquillas-sim.com/>



Fig. 67: Catalogo de Taquillas SIM Taquilla fenólica 9P L3 - <https://taquillas-sim.com/>



Fig. 68: Catalogo de Taquillas SIM Consigna maletas 2P - <https://taquillas-sim.com/>



Fig. 69: Catalogo de Taquillas SIM Consigna maletas 1P - <https://taquillas-sim.com/>

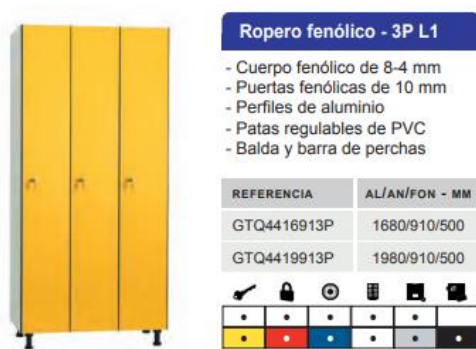


Fig. 70: Catalogo de Taquillas SIM Ropero fenólico 3P L1 - <https://taquillas-sim.com/>



Fig. 71: Catalogo de Taquillas SIM Taquillas de móviles y PDA - <https://taquillas-sim.com/>



Taquillas SIM ofrece un servicio de instalación dentro de la comunidad de Madrid con una serie de precios dependiendo del producto adquirido. Si el cliente es de fuera de Madrid solo facilitan el transporte, pero no la instalación.

Los productos de esta empresa son sencillos y tradicionales, pero tienen una gran variedad de productos para guardar todo tipo de objetos, abrigos, cascos, portátiles, carga de móviles, etc.

### Staff Grup

Taquillas staff es una empresa familiar con más de 30 años de experiencia especializada en taquillas y otros equipamientos de material fenólico o melanina. Se centra en vestuarios de gimnasios, centros escolares, hospitales y otras instalaciones ofreciendo comodidad, funcionalidad, seguridad y habitabilidad.



Fig. 77: Imagen de la página web de StaffGroup - <https://www.taquillasstaff.com/es>

Esta empresa proveniente de Barcelona destaca por sus taquillas fabricadas en material fenólico, con tornillería de acero inoxidable y perfilaría de aluminio anodizado. Fabricando consignas especialmente para vestuarios, ofrece también el servicio de taquillas a medida a petición del cliente. Estas taquillas son resistentes al agua y a la humedad, no se oxidan y tienen propiedades antibacterianas ya que son fáciles de desinfectar. También tienen taquillas de melanina destinadas a espacios interiores que necesitan menos resistencia y solidez, por lo que no son interesantes para el proyecto LockIt, ya que está pensado para exteriores. Entre su catálogo destacan los siguientes productos:

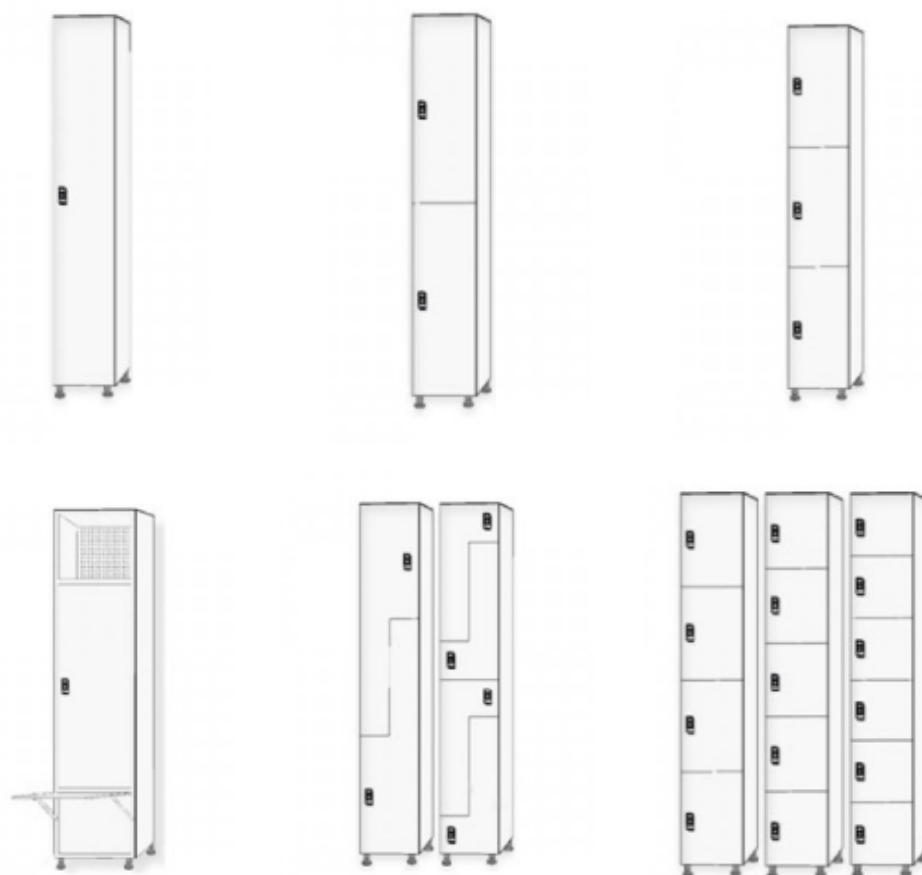


Fig. 78: Conjunto de taquillas Staff - <https://www.taquillasstaff.com/es>

Características:

SERIES	TAQUILLAS FENÓLICAS TAEF	TAQUILLAS FENÓLICAS REMMS	TAQUILLAS FENÓLICAS TF
Puertas	12 mm (Cantado pulido)	10 o 12 mm (Cantado pulido)	12 mm (Cantado pulido)
Techo-Suelo-Estantes	10 mm	6 mm	10 mm

Separadores intermedios	4 mm	4 mm	10 mm
Bisagras	Acero inoxidable		
Cerraduras	A elegir		
Perfil Aluminio	Sí	Sí	No
Pared Trasera	Fenólico de 3 mm perforado para una buena ventilación		
Características	De medidas standard 1820 mm + pies x 300-400 x 500 mm (Posibilidad de fabricación a medida)		
	Barras verticales de ALUMINIO ANODIZADO especiales para taquillas TAEF	Barras verticales de ALUMINIO ANODIZADO especiales para taquillas REMMS	Sin perfilería
	Bisagras anti-vandálicas de acero inoxidable, modelo plano para una carga unitaria de 10 Kg todo regulable con piezas especiales, sin mecanización en la barra evitando roturas en un futuro.	Bisagras anti-vandálicas de acero inoxidable, modelo plano para una carga unitaria de 8 Kg , remachadas al perfil de la taquilla, sin mecanización en la barra evitando roturas en un futuro.	Bisagras de acero inoxidable, modelo plano para una carga unitaria de 10 Kg
	Barra perchero para colgar de aluminio con 2 perchas (gancho y normal) de ABS deslizante (modelos 1 y 2 puertas)	Barra perchero para colgar de aluminio con 1 percha (gancho) de ABS deslizante (modelos 1 y 2 puertas)	Barra perchero para colgar de aluminio con 2 perchas (gancho y normal) de ABS deslizante

			(modelos 1 y 2 puertas)
	Patas regulables de P.V.C. diámetro 35 mm y con una base de 52 mm. Taquilla con placa numerada sobre embellecedor cerradura. Color: Cuerpo blanco, puerta a determinar. Cerradura a elegir (Con muñequera numerada incluida en modelos moneda)		
Información adicional	Se suministran en SISTEMA STAFF, ensamblaje continuo, con ello nunca se duplican aluminios ni laterales, con el consecuente gran acabado estético y una rigidez del conjunto espectacular.	Se suministran en módulos de 2 taquillas de medidas 1812x630-830x500 mm, y módulos de 3 taquillas de medidas 1812x930-1230x500 mm, totalmente montadas, a falta de roscar patas PVC.	Se suministran en módulos de 1 taquilla individual.
Si se desean, los laterales finales pueden ser del color de la puerta.			

Staff también ofrece varios sistemas de cierre para las taquillas en función de las necesidades del cliente. Instalan y disponen de una amplia gama de cerraduras:

- Cerradura de bombillo y resbalón: sencilla y diseñada para instalaciones en las que el usuario tiene a su llave en propiedad o en alquiler.
- Cerradura para candado. Diseñada para taquillas de espesores de hasta 20mm. En instalaciones de uso continuo y colectivas.
- Cerraduras de moneda: La taquilla se cierra después de insertar una moneda o una ficha, siendo devuelta una vez que la llave se introduce de vuelta en la cerradura. Esta taquilla está pensada para instalaciones de uso intensivo.
- Cerraduras de código PIN: La cerradura de la puerta se abre al introducir un número de pin de 4 dígitos de código a elección del usuario. Después del uso se restablece automáticamente. Esta cerradura de teclado libre también puede ser operado por monedas, tarjetas o fichas.
- Cerradura de proximidad: cerradura tecnológica y su funcionamiento es mediante soporte de proximidad como una tarjeta o una muñequera.

### Tus Taquillas Soluciones de Almacenamientos S.L

Empresa situada en Madrid que funciona principalmente por su página web, [tustaquillas.com](http://tustaquillas.com). Esta empresa dispone tanto de las tradicionales taquillas estudiadas anteriormente como las innovadoras SmartLock.

Lo que se quiere destacar de esta empresa son las consignas inteligentes, o también llamadas Smart Locker, Estas consignas están fabricadas con chapa de acero y están compuestas por varios compartimentos y una pantalla central para dirigir su control. Este producto dispone de una gran variedad de personalización y sus usos comunes son los siguientes:

- Almacenar y recibir paquetes de empresas de correos sin la necesidad de que haya un operario para guardarlos y vigilarlos.
- Guardar pertenencias de usuarios en distintos ámbitos (gimnasios, aeropuertos, hoteles, o zonas públicas).
- Alimentación y hostelería.
- Piezas de gran valor.
- Consignas electrónicas para estaciones o aeropuertos.

Las prestaciones por las que destacan este tipo de taquillas son las siguientes:

- Opción de pago electrónico con tarjeta.
- Control y registros de uso.
- Acceso remoto con control de apertura automática.
- Cámara con video vigilancia 24 horas.
- Lector de códigos.



Fig. 79: Imagen ejemplo de rotulación y personalización de Smartlockers - <http://tustaquillas.com/>





Fig. 80: Smartlocker personalizada 1 de Tus taquillas - <http://tustaquillas.com/>



Fig. 81: Imagen 2 ejemplo de rotulación y personalización de Smartlockers - <http://tustaquillas.com/>

### Setro-nic

Empresa de Zaragoza dedicada a la fabricación de consignas inteligentes y muebles electrónicos de cargas, diseñando a medida de las necesidades del cliente. Disponen de una amplia gama de taquillas de carga para diversos dispositivos; móviles, tablets, ordenadores portátiles etc. Destacan por fabricar Smart Lockers con un software propio para el control total, apertura y gestión de las consignas remota, con sus módulos de cobro, teclados, cámaras de vigilancia, lectores de tarjeta y códigos QR. Están dotados de pantallas táctiles que facilitan la comprensión de su uso. La ventaja de esta empresa es que las consignas son modulares, por lo que son completamente personalizadas según los espacios en los que el cliente quiera dividirlos.

La mecánica de estas consignas modulares se basa en la existencia de diferentes puertas que pueden disponerse en el armario. Cada puerta puede ser de 1 a 16 espacios, de manera que, dependiendo de las puertas elegidas, se conseguirán unos espacios u otro, como bien muestra la figura 81.

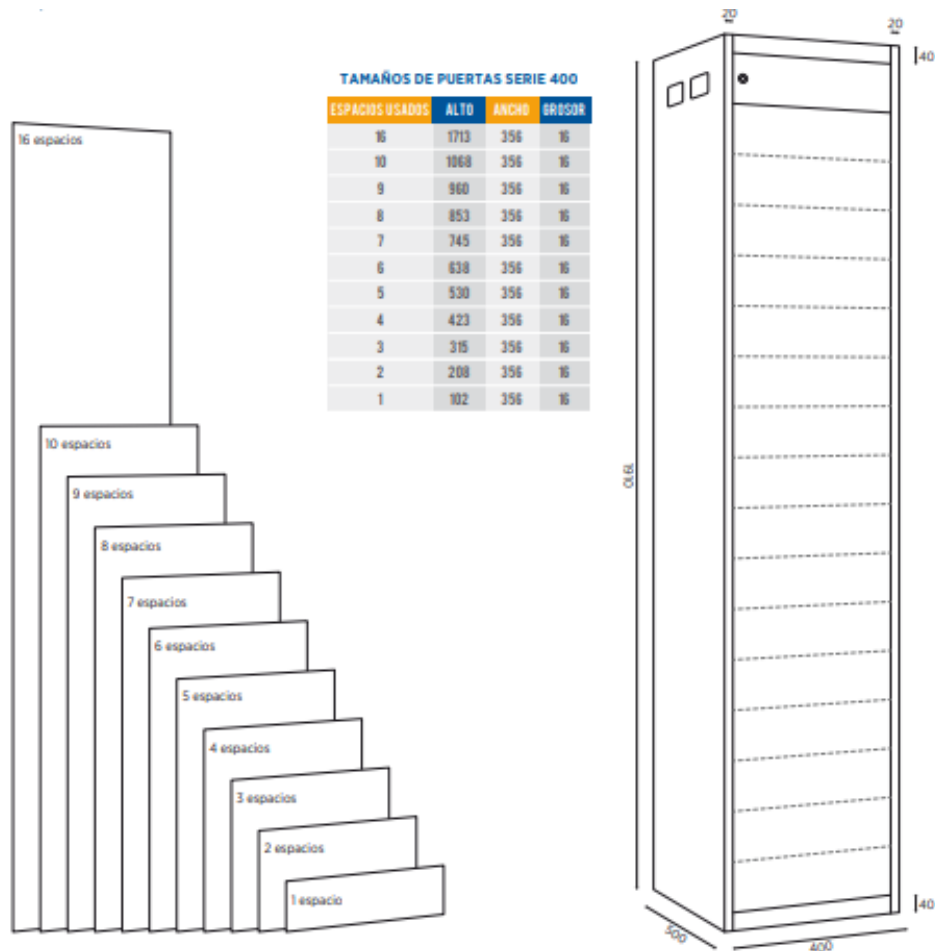


Fig. 82: Explicación de la estructura combinable de una SmartLocker de Setronic - <http://www.setronic.com>

Fabricadas en acero galvanizado con espesor de 1 milímetro y remaches de aluminio tipo “pop” les permite tener una gran resistencia y solidez. Bañados en pintura epoxi poliéster secada al horno a 190° con un previo desengrase con jabón, fosfatado, pasivado de Zirconio y posteriormente aclarado con agua osmotizada. Las puertas son dobles y están reforzadas, están previstas de un sistema de apertura manual de puertas en caso de emergencia. Cada columna dispone 16 espacios útiles pudiendo hacer combinaciones con puertas de distintos tamaños. Todas las columnas disponen de un compartimento superior, en cuyo interior se encuentra el cableado de todas las puertas e incluye una cerradura de seguridad con 2 llaves. La puerta que contiene el hardware de acceso y control puede realizarse en cualquier tamaño. Los elementos son los mostrados en la figura 82.



Fig. 83: Elemento de una SmartLocker de Setronic - <http://www.setronic.com/>

Las consignas disponen de una amplia gama de hardware, según sean las necesidades de cada cliente. Son las siguientes:

- Lectores de tarjetas con banda magnética.
- Pantallas táctiles.
- Lectores de tarjetas con chip.
- Módulos de cobro.
- Lectores RFID/NFC.
- Teclados alfanuméricos.
- Lectores códigos 1D o 2D.
- Teclados numéricos.
- Cerraduras electrónicas con mecanismo.
- Cámaras de vigilancia de expulsión para su apertura.
- C.P.U. control.
- Sistemas de carga y control de dispositivos.

Setroc-nic dispone de un Software propio para gestionar las entregas y recogidas de sus consignas. El software básico consiste en 6 caracteres alfanuméricos para las recogidas y una cantidad ilimitada de caracteres para los códigos de entregas. Está

disponible en 3 idiomas y tiene un sistema de **encriptación RSA** de 2048 bits. La encriptación RSA es un algoritmo cifrado asimétrico que sirve para cifrar y descifrar información basado en una clave pública que puede ser descifrado con una privada y viceversa.

El proceso es el siguiente:

- Paso 1 - Estado de bloqueo de acciones: consta de una pantalla de inicio con la bandera del idioma seleccionado y el mensaje “toca para empezar”. Puede cambiarse el idioma seleccionando cualquier de las banderas disponibles.
- Paso 2 - Elección de rol e introducción del código: se visualiza la pantalla de usuario con un teclado táctil para que se introduzca el código de recogida. En el caso de que el usuario sea transportista, es decir, que sea el mensajero que deje el paquete en las consignas, hay un botón de cambio de “rol” que pone, “soy transportista”, de manera que si lo pulsas te lleva a una pantalla para escanear o introducir el código. Cuando eliges el “rol” se valida el código con las teclas táctiles de la pantalla, el Software te dirá si el código es válido o no. Por defecto la pantalla siempre muestra la opción recogida, no de entrega.
- Paso 3 - Validación del código: Aquí hay dos opciones en función de si el código es correcto o erróneo, si el código es erróneo se muestra una pantalla de error con el mensaje en color rojo “el código no es válido”, redireccionándose a la pantalla de bloqueo temporal, donde aparece un teléfono de incidencias. De otro modo si el código es correcto se mostrará el mensaje en verde “código aceptado, se ha abierto la puerta numero x” y por lo tanto ya se puede recoger o dejar el paquete. Cuando la operación se haya terminado, la pantalla volverá a su estado de bloqueo de acciones con el mensaje “toque para empezar”.



Fig. 84: Imagen explicativa del proceso de una SmartLocker - <http://www.setronic.com/>

Setroc-nic también destaca por sus taquillas de carga para móviles y tablets. Dispone de modelos de 4 y 8 puertas, cada casillero cuenta con 4 conectores para cargar cualquier dispositivo del mercado. Su uso es fácil, debido a su pantalla táctil de 7 pulgadas y su lector QR. El proceso es el siguiente:

- Paso 1 - Para poder cargar el teléfono seleccionar el icono de “cargar móvil”.
- Paso 2 - Seleccionar puerta.
- Paso 3 - Introducir un código de 4 dígitos, dar al botón de confirmar y una verificación para poner de nuevo el mismo código, para así evitar errores.
- Paso 4 - Se abre la puerta. En el interior del casillero se encuentran diferentes cables, se elige el adecuado para el dispositivo móvil del usuario y se cierra la puerta.
- Paso 5 - Para recuperar el móvil seleccionar el icono de “recoger móvil” luego seleccionar la puerta elegida anteriormente e introducir el código. Si el código es correcto, la puerta se abre y el móvil quedará disponible para recoger.

Los modelos de casilleros de carga están fabricados en acero laminado en frío de 0,6mm de espesor, ensamblados por soldaduras de puntos y remaches de aluminio tipo “pop” que aporta una gran resistencia y solidez. Pintura epoxi poliéster secada al horno a 190°, previo desengrase con jabón, fosfatado, pasivado de Zirconio y posteriormente aclarado con agua osmotizada. Puertas dobles reforzadas, sistema de apertura manual de puertas en caso de emergencia. Sistema de retención de puertas. Cerraduras electrónicas ocultas para mejorar la seguridad.

Los colores disponibles son en blanco brillo y en gris mate y opcionalmente se puede personalizar con otros colores, vinilos y serigrafías. Estos son los 3 modelos disponibles

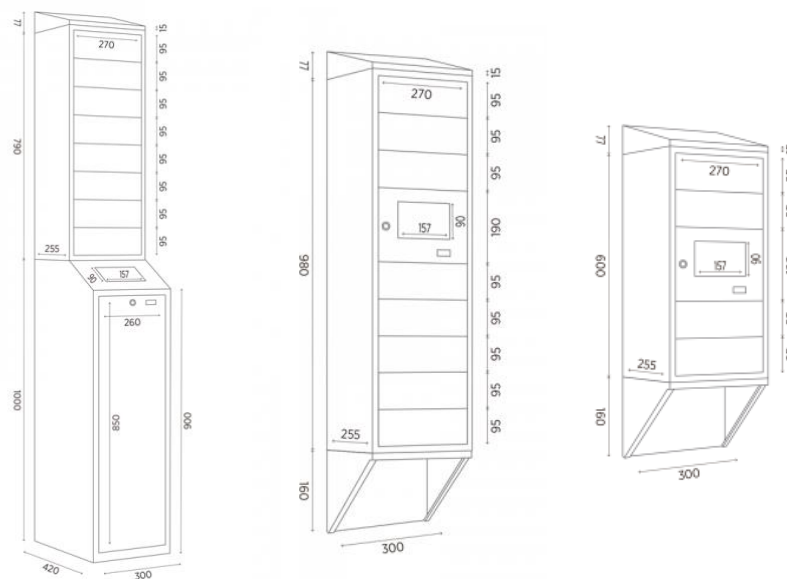


Fig. 85: Conjunto de modelos de casilleros de setronic - <http://www.setronic.com/>

También dispone de casilleros de carga para portátiles de las mismas características físicas que los anteriores, pero con un sistema de apertura tradicional de cerradura y llave. Los modelos son los siguientes:



Fig. 86: Conjunto de modelos de casilleros de carga portátil de setronic - <http://www.setronic.com/>

Hasta ahora se han analizado las empresas que fabrican y distribuyen consignas tanto tradicionales como de las más altas tecnologías. Se ha contactado con ellas para saber si existe la posibilidad del servicio de instalación y todas afirman que depende del número de productos adquiridos y de la proximidad del cliente a la fábrica. Este servicio no está incluido dentro de los precios del catálogo y varía dependiendo de los factores mencionados anteriormente.

Al analizar el software de estas últimas empresas se adquieren los conocimientos necesarios para la posterior creación de un software que gestione el alquiler de consignas de LockIt. El objetivo es diseñar un logaritmo comprensible por un ciudadano con escasos conocimientos electrónicos, siendo intuitivo y sencillo, es decir, que cualquier pueda entender.

## 4.2. Cuadro resumen de los tipos de taquillas

Después de un amplio estudio de mercado se ven diferenciadas 4 tipos de taquillas que interesan para el proyecto:

Tipo de taquillas	Alto	ancho	profundidad	Número de puertas
Ropero	De 1980 a 1680 mm	de 250 a 350 mm	400 a 500mm.	1,2,3 o 2 en forma de L
Consignas para maletas	de 500 a 1000mm	de 400 a 550mm	500 a 1000mm	1
Casilleros para dispositivos móviles	70 y 165mm	200mm	150 a 450 mm.	1*
Casilleros para dispositivos portátiles	180mm	500mm	de 300 a 500mm.	1*

(\*) Los casilleros tienen una puerta por casillero, pero normalmente se disponen en torres de casilleros de 8 a 15 unidades.



### 4.3. Materiales característicos

Las prestaciones que debe cumplir el material definitivo para el proyecto de consignas urbanas LockIt son las siguientes:

- Resistencia a golpes y ralladuras, para protegerse de posibles robos y actos de vandalismo.
- Repelente de suciedad, antibacteriano y fácil de limpiar para asegurar a la ciudadanía una limpieza y no propagar enfermedades o infecciones.
- Resistente a la humedad, lluvia y cambios de temperatura, debido a que se dispone en la vía pública y puede llegar a alcanzar temperaturas extremas.
- Lo más ecológico y reciclable posible.
- Que no sea un buen conductor de temperatura y electricidad, para no recalentarse ni provocar accidentes eléctricos que puedan dañar los dispositivos electrónicos.

Los materiales más usados en el sector y que más se adaptan a las propiedades citadas anteriormente se reducen a cuatro: fenólico, plástico ABS, acero galvanizado y aluminio lacado/anodizado.

#### 4.3.1. El tablero fenólico

El material fenólico es uno de los más demandados por arquitectos y diseñadores. Está formado a base de múltiples hojas de celulosa impregnadas con resinas fenólicas prensadas a alta presión y temperatura. Las caras exteriores decorativas son impregnadas con resinas y láminas de colores que ofrecen gran resistencia al uso y hacen al producto más atractivo.

Las cualidades del panel fenólico como su resistencia y rigidez convierten este material en el idóneo para la construcción de instalaciones que por su uso requieran de la máxima resistencia, como la construcción de taquillas, baños, objetos escolares, etc.

Las cualidades son las siguientes:

- Ignífugo.
- Resistente al desgaste y al impacto.
- Hidrófugo.
- Repelente de la suciedad y antibacteriano, fácil de desinfectar.
- Superficie no porosa.
- Estructura duradera, el material no se raya.
- Inalterable a la humedad.

Tipos de material fenólico según su composición y formación:

- Tablero compacto fenólico (HPL) de papel Kraft: debido a que está fabricado con láminas sobrepuestas de papel Kraft. Tiene una alta absorción de la humedad y una gran variedad de acabados exteriores, pudiendo elegirse la textura, color y decorado final. Es recomendado para el uso de instalaciones exteriores debido a su alto comportamiento fungicida y su fácil limpieza.
- Tablero compacto fenólico HPL (High Pressure Laminate) formado por fibras de madera y resinas fenólicas. Los usos son exactamente iguales al anterior.
- Contrachapados fenólicos o contrachapados marinos: compuestos de varias hojas superpuestas en sentido perpendicular. Tienen una elevada resistencia mecánica y un gran carácter hidrófugo. Ideales para exteriores en la construcción o en la industria náutica.
- Contrachapados fenólicos filmados: utilizados en suelos del exterior, andamios, suelos de furgonetas y escenarios.



Fig. 87: Tableros fenólicos de distintos colores - <https://maderame.com/>

### 4.3.2. La resina ABS

ABS son las siglas de acrilonitrilo butadieno estireno, un plástico caracterizado por su resistencia frente a golpes y muy utilizado en la automoción, el ámbito doméstico y la ingeniería.

El rasgo más importante del ABS es su tenacidad, capacidad por la que se entiende resistencia a la rotura y a la deformación, resistencia al impacto, abrasión y a los elementos químicos.

Cada compuesto del ABS cumple una función, el acrilonitrilo proporciona rigidez y dureza, resistencia química y estabilidad ante altas y bajas temperaturas, lo suficiente para aguantar las condiciones ambientales de cualquier parte del mundo. Esta propiedad es apreciada a la hora de soportar equipos o materiales pesados, característica de interés para el proyecto AAAA. El butadieno es un elastómero compuesto que aporta resistencia frente a roturas y deformaciones provocadas por altas temperaturas y también resiste a comportamientos quebradizos característicos de las bajas temperaturas. Por último, el estireno es un compuesto que proporciona resistencia mecánica y rigidez.

#### Características

- Respetuoso con el medio ambiente y reciclable.
- Alta resistencia mecánica y térmica.
- Rigidez, dureza y tenacidad.
- Resistencia a impactos y vibraciones.



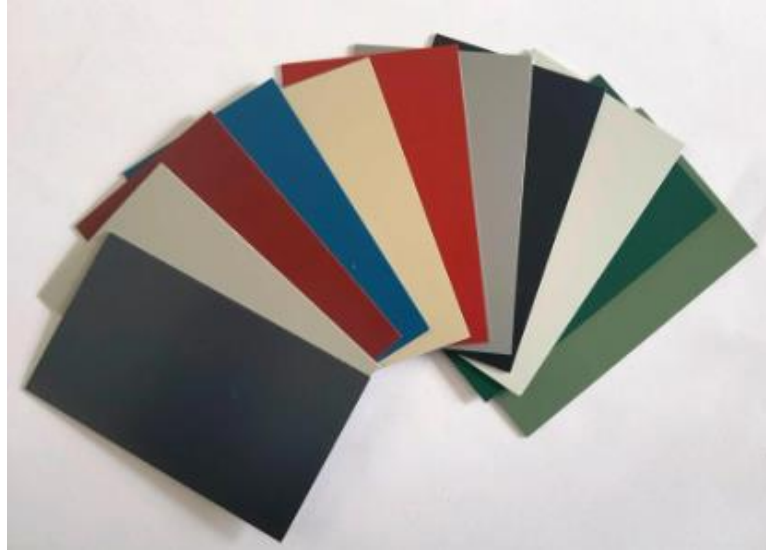
Fig. 88: Tableros de plástico ABS de distintos colores - <https://www.polimertecnic.com/>

### 4.3.3. Chapa de aluminio anodizado o lacado

La chapa de aluminio es perfecta para la construcción de cubiertas, debido a que tiene una gran resistencia mecánica y sobretodo es un material muy anticorrosivo, pudiendo conservar sus prestaciones durante años sin mostrar ningún deterioro. Es un buen reflector de la luz y conductor del calor, por lo tanto, esta propiedad no es conveniente para este proyecto, debido a que las consignas están en la vía pública y pueden recalentarse o transmitir destellos que cieguen al usuario. Lo bueno del aluminio es que es muy dúctil y ligero, por lo que facilitaría mucho el proceso constructivo y de transporte, además de ser impermeable, característica favorable para los días lluviosos. En el eco-diseño gana puntos al ser 100% reciclable, ya que la recuperación del aluminio en su forma final de vida necesita la energía de un 5%. El acabado de este material puede ser anodizado o lacado:

- Anodizado: Consiste en formar de manera artificial una capa de óxido de aluminio en la superficie del metal. El material que produce la oxidación se llama óxido de aluminio y consigue acabados más duros que las capas obtenidas con resina sintética. Este compuesto destaca por su excelente resistencia a los agentes químicos, gran dureza y baja conductividad eléctrica. El anodizado no puede ser escamado y le da una apariencia de metal superior a las que pueden obtenerse con pinturas orgánicas. Es resistente a la luz solar, a diferencia de las pinturas orgánicas que muestran deterioro frente a los rayos ultravioleta.
- Lacado: Es un procedimiento especial de protección de la superficie basada en una capa de pintura aplicada. Puede disponerse en forma de polvo mediante el pulverizado electroestático y su posterior endurecimiento en un horno o de forma líquida, aplicándolo como un disolvente el cual debe evaporarse para obtener la capa protectora de resina. El proceso industrial del lacado se basa en primero desengrasarlo con un baño de productos alcalinos, luego se aclara con agua desmineralizada para eliminar los elementos sobrantes y se produce un decapado para obtener una superficie más uniforme. Cuando el aluminio está preparado, se neutraliza y cromatiza con un tratamiento de soluciones acuosas que contienen iones hexavalentes de cromo para formar una capa protectora. El aluminio es sumergido en la solución de ácido crómico con estabilizantes que transforman la superficie en cromato de zinc, produciendo una oxidación controlada y creando una capa inerte de óxidos de cromo y aluminio. Por último, se lava con agua desionizada para limpiar los restos calcáreos y se seca al horno.

Tanto con el anodizado como el lacado, se confiere una protección importante frente a los agentes agresivos atmosféricos, no requiriendo un mantenimiento específico que reduce los costes enormemente. En cuanto al diseño, se consiguen posibilidades decorativas muy potentes.



*Fig.89: Chapas de aluminio lacado de distintos colores - Bricometal.com*

#### 4.3.4. Acero galvanizado

El acero galvanizado es un tipo de acero procesado que en su última etapa de fabricación se le aplica una cobertura de varias capas de zinc, con el objetivo de evitar la oxidación y corrosión que la humedad y contaminación ambiental puedan ocasionar. Este material se caracteriza sobre todo por su propiedad anticorrosiva, su resistencia a golpes y ralladuras y su bajo nivel de mantenimiento.

Su proceso de fabricación se basa en aplicar una técnica de galvanización, que ésta puede ser por inmersión, por galvanizado continuo o por electro galvanizado. La más común es por inmersión, que consiste en la inmersión de las piezas de acero en zinc fundido, ya que una vez enfriado consigue la unión entre el acero y el zinc de manera permanente. Al producirse esta unión garantiza al material una triple protección: la barrera física debido a que el recubrimiento posee mayor dureza y resistencia que cualquier tipo de recubrimiento, la protección electroquímica que, con el paso del tiempo se forma la capa de óxido de zinc que actúa como aislante del galvanizado y por último el auto curado ante las raspaduras superficiales produciéndose un taponamiento por la reacción química de la superficie dañada.

Los beneficios del acero galvanizado son, su bajo mantenimiento debido a la resistencia del galvanizado, su larga duración, versatilidad, recubrimiento integral y destaca por su gran facilidad de soldar y pintar. La aplicación de este material es muy amplia, tanto para exterior como interior en revestimientos, fachadas, elementos de carpintería, etc. Las desventajas del acero galvanizado es que agentes externos como el agua de mar o la lluvia pueden acortar la vida útil de las piezas.



*Fig. 90: Tubo hueco de acero galvanizado - Bricomart.es*

### **Análisis comparativo**

Después de estudiar los materiales más característicos en el campo de las consignas, se llega a la conclusión de que el acero galvanizado puede ser un buen material para formar la estructura interior de los módulos, ya que sus propiedades de unión por soldadura y bajo coste nos facilitará el proceso de diseño y mecanizado. Con su posterior galvanizado aumentará las prestaciones y la resistencia a la corrosión y agentes exteriores.

En cuanto a la parte externa de las consignas, el material elegido es la resina termo endurecida o los paneles fenólicos, debido a sus propiedades antibacterianas y su resistencia mecánica.



# 5. Diseño del sistema





## 5. Diseño del sistema: solución adaptada

### 5.1. Necesidades

El primer punto a la hora de diseñar el sistema de consignas LockIt es definir las aptitudes necesarias que debe cumplir el proyecto. Después de su posterior estudio de mercado se llega a la conclusión que este mobiliario urbano debe cumplir las siguientes prestaciones:

- Prestar el servicio de carga móvil al usuario, disponiendo de un cargador equipado con varias clavijas que se adapten a los distintos dispositivos que pueda tener el usuario.
- Sistema de consignas de diferentes tamaños acorde con las necesidades del usuario.
- Aporte energético proveniente de energía renovables, como la energía solar, eólica o motriz producida por el propio usuario.
- Un Software que sostenga el sistema de manera virtual y se muestre en una pantalla, de manera que no sea necesario el uso de llaves o tarjetas para desbloquear las consignas.

## 5.2. Medidas a tener en cuenta

Para ver qué tipo de consignas necesita LockIt primero se deben consultar las medidas de algunos objetos cotidianos que estén demandados por los usuarios para guardarlos en este sistema. En caso de encontrar varias medidas figurantes para designar un objeto, se usa como referencia la medida más grande, para evitar casos que discriminen al usuario. (véase el ejemplo de las diferentes medidas que pueden tener las maletas de mano según las diferentes compañías, figura 90).

Los bultos más demandados a guardar en consignas por los usuarios son los siguientes:

- Mochila: Las medidas de una mochila básica para el día a día suelen oscilar entre los 39 de alto, 31 de ancho y 17 de profundidad, pero hay mochilas más grandes que pueden llegar a alcanzar las medidas de 55x40x20 (cm).
- Maleta de cabina: las medidas máximas son de 56x45x25 siendo lo habitual 20x40x55 (cm).



Fig. 91: Medidas de las maletas de cabina en distintas compañías - <https://www.elperiodico.com/>

- Maleta de 20 kg: o mochila de senderismo: Las medidas máximas de una maleta de 20kg suelen oscilar cerca de 119x119x81 cm, mientras que las mochilas de montaña pueden alcanzar hasta 120 litros de capacidad, con medidas de 42x87x45 cm.
- Carrito de la compra: Las medidas de este utensilio dependen de si tiene mango extensible o no, siendo de unos 100 cm de altura si tiene el mango extendido o fijo y de 64 si puede comprimirse. Por lo general todos tienen las asas plegables, siendo sus medidas generales con los compartimentos desplegados de 64x48x40cm.

### Medidas cm

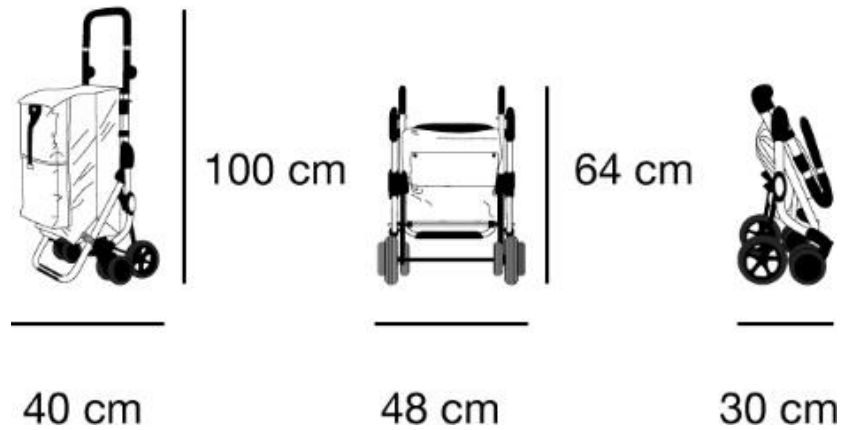


Fig. 92: Medidas de un carrito de la compra en sus diversas posiciones - <https://www.bricosimax.com/>

- Casco de moto: estudiando los baúles de moto disponibles se diferencian entre compartimentos de baja y de alta capacidad, ya que hay dos tipos de cascos existentes. Están los cascos tipo yet, donde se necesita un baúl de 25 a 30 litros y los cascos de tipo integral, que necesitan una capacidad de 30 a 35 litros. Los que tienen una capacidad de 25 litros tienen las medidas de 40x28x40 y los de 50 litros figuran con unas medidas de 60x32x50 (cm). A continuación, se disponen dos modelos de los baúles comúnmente usados:
  - Baúl para motos HOMCOM comúnmente usado para el uso diario de la ciudad de 35 litros y unas medidas de 40x38x30 cm



Fig. 93: baúl para motos de HOMCOM - <https://www.baules.top>

- Baúl para motos GIVI K47NN comúnmente usado para viajes o paseos largos por la ciudad de 47 litros y unas medidas de 50x50x50cm



Fig. 94: baúl para motos de GIVI K47NN - <https://www.baules.top>

- Bolsa de la compra: Una bolsa sencilla de tela para hacer la compra, o llevar tus objetos personales tiene unas medidas base de 40x40 cm. A veces estas bolsas incorporan un pliegue de 10cm para aumentar su capacidad. Existen supermercados que venden bolsas de medida mayor para hacer compras grandes como Mercadona, con medidas de hasta 41x36x20 cm.
- Maletín de trabajo o funda para un dispositivo portátil: Estas medidas dependen de las pulgadas que tenga el ordenador portátil que transporten. La medida para transportar un dispositivo de 15,6 pulgadas es de 27x39x7,5 cm (incluyendo otros compartimentos para guardar el cargador u objetos personales).
- Tablets: Las tablets y los eBooks comunes suelen oscilar entre las 6 y las 12 pulgadas, pero están desarrollándose tablets de hasta 20 pulgadas, por lo que las medidas de referencia que se usan en este estudio serán las de la tablets XXL. En la siguiente figura número 94 se muestra la relación pulgadas-centímetros de las medidas de distintas pantallas disponibles en el mercado:

Diagonal portátil/tableta (cm)	Diagonal portátil/tableta (pulgadas)
25,40 cm	10 inch
27,94 cm	11 inch
30,48 cm	12 inch
33,02 cm	13 inch
35,56 cm	14 inch
38,10 cm	15 inch
40,64 cm	16 inch
43,18 cm	17 inch
45,72 cm	18 inch
48,26 cm	19 inch
50,80 cm	20 inch

Fig. 95: Tabla comparativa centímetros-pulgadas - Elaboración propia

Una Tablet de 20 pulgadas, lo máximo que puede medir es 33,3 x 47,5 x 1,3 cm mientras que una normal de 12,2 pulgadas mide 29,56 x 20,4 x 0,8 cm.

#### Resumen de medidas principales:

Después de estudiar las medidas que pueden tener los objetos que el usuario necesitare guardar en las consignas, se llega a la conclusión de que pueden agruparse en 3 grupos según su tamaño:

- Objetos de tamaño grande: incluyen mochilas de senderismo de más de 80 litros, maletas de más de 20kg y carritos grandes de la compra.
- Objetos de tamaño medio: Mochilas, cascos de moto, maletas de mano y bolsas de tela.
- Dispositivos electrónicos: Medidas específicas relacionadas con las pulgadas que tengan estos dispositivos, comprende el grupo de dispositivos móviles, tablets y ordenadores portátiles.

A continuación, una tabla resumen que agrupa las medidas de los objetos más comunes portados por el usuario y la primera medida orientativa de la consigna donde podría almacenarse cada grupo. Todas las medidas están expresadas en centímetros.

Consigna grande (125x125x85)	Maleta 20kg	119x119x81
	Mochila de senderismo 120L	42x87x55
	Carrito de la compra	64x48x40
Consigna media (50x50x50)	Mochila	55x40x20
	Maleta de mano	56x45x25
	Casco de moto	50x50x50
	Bolsa grande	41x36x20
Consigna electrónica (35x50x10) + un enchufe	Maletín ordenador	27x39x7,5
	Tablet grande	33x47,5x1,3

Fig. 96: Cuadro resumen de las posible dimensiones para las consignas Locklt - Elaboración propia

Después de estudiar las posibilidades de unión explicada más adelante y los aspectos técnicos de suministro de energía, se llega a la conclusión de que no es viable la fabricación de una consigna electrónica con un enchufe, sino que todas las consignas, tanto grandes como pequeñas dispondrían de un cargador puerto USB. En el apartado Idea final se desarrollan las complicaciones resultado de intentar ensamblar las consignas con las medidas iniciales y se llega a la conclusión de que las medidas correctas deben ser proporcionales. Locklt finalmente queda definido por los módulos A de 65x65x65cm y B de 130x130x65 cm.

### 5.3. Ámbito

El ámbito elegido para disponer el mobiliario urbano del proyecto LockIt son las plazas, zonas peatonales o lugares transitados del centro histórico de la ciudad, incluyendo las zonas costeras como los alargados paseos marítimos y las zonas verdes formadas por parques infantiles y deportivos.

El motivo de elegir este ámbito es debido a que las consignas están destinadas al usuario que tiene su residencia ubicada en los barrios exteriores, pero hace vida en la zona centro. Otro usuario influyente son los turistas, que frecuentan la zona del casco histórico de la ciudad, normalmente situada en el centro, por lo que conviene que LockIt esté cerca de puntos de interés cultural. A la hora de disponer consignas en los paseos marítimos, facilita al usuario dejar sus objetos de playa guardados en un lugar seguro para disfrutar de un baño o paseo sin preocupaciones. El uso de consignas en zonas verdes también está justificado tanto para guardar material deportivo como mochilas y objetos escolares de los niños.

Después de realizar el estudio de qué elemento urbano está más en desuso, se llega a la conclusión de que las cabinas telefónicas están en un declive continuo, por lo que se podría aprovechar su localización por varios motivos:

- La gente recuerda su ubicación, al haber estado muchos años en el mismo lugar.
- Suelen encontrarse en espacios abiertos como plazas o calles peatonales.
- La mayoría están situadas en el centro histórico de la ciudad, en puntos de interés cultural y cerca de establecimientos, tiendas, parques, fuentes etc.



## 5.4. Inspiración

- **Q\*bert:** Videojuego de arcade desarrollado en los 80 por Gottlieb, creado por Warren Davis y Jeff Lee. Este juego se basa en una plataforma de gráficos en dos dimensiones donde el objetivo es cambiar el color a todos los cubos de una pirámide, haciendo que el protagonista salte encima de cada cubo mientras evita los obstáculos que intentarán impedir su misión.

La disposición de sus cubos apilados en pirámide inspira a una colocación ascendente de las consignas para disponerlas en varias alturas y crear un espacio voluminoso y consistente que permita al usuario guardar sus bultos en varias alturas y además crear un espacio para tomar asiento. Los colores principalmente son el azul en diferentes tonos, amarillo y naranja, que, al ser complementarios, llaman a la vista del ojo humano de manera natural.

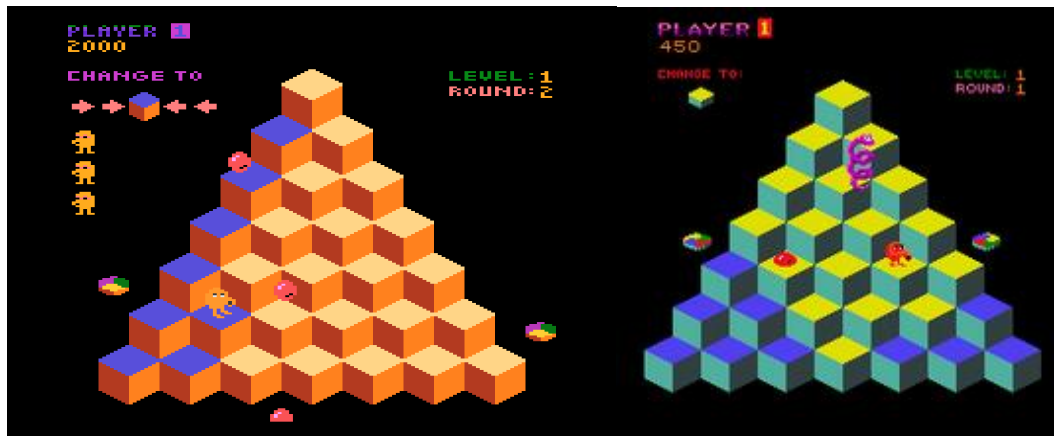
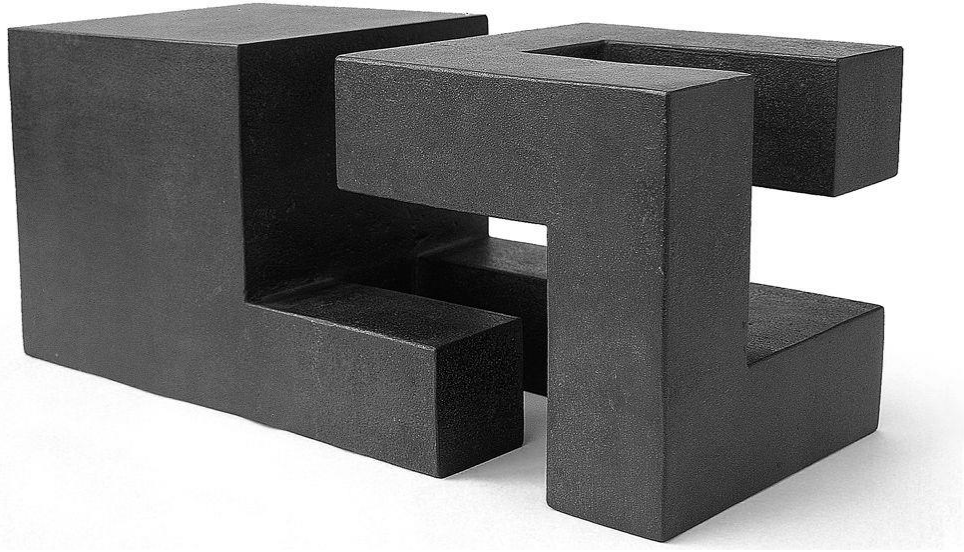
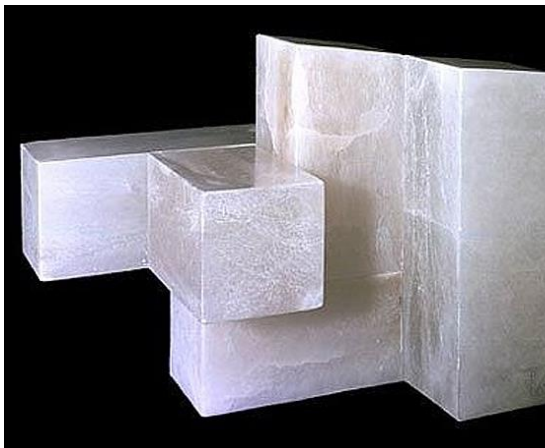


Fig. 97: Pantallas del juego Q\*bert - Google imagenes

- **Esculturas de Jorge de Oteiza:** fue uno de los máximos exponentes de la escuela vasca de escultura, nacido en Orio, (Guipúzcoa) en el 1908. Sus obras están fuertemente influidas por el cubismo y primitivismo, por lo que muchas de ellas van a estar formadas por la superposición de cubos en diferentes posiciones. Aunque estas esculturas son de pequeñas dimensiones, pueden servir como fuente inspiradora para la disposición de los módulos.



*Fig. 98: Oteiza Tizas, de Jorge Oteiza - Pinterest.ie*



*Fig. 99: Composición de Jorge Oteiza - Pinterest.ie*



*Fig. 100: Escultura de Cubos abiertos, de Jorge Oteiza - Pinterest.ie*

- **Josechu Llorens:** artista y diseñador minimalista dedicado al arte geométrico. Abarca desde el dibujo y la pintura hasta la escultura sobre todo de formas prismáticas en tres dimensiones



Fig. 101: Cubo 8, de Josechu López Llorens - <https://josecholopezllorens.es/>



Fig. 102: Escultura de Josechu López Llorens - <https://josecholopezllorens.es/>

- **Lokauf (Rompecabezas geométricos):** se trata de antiguo juego de madera para ejercitar la mente en solitario. Este puzle en tres dimensiones tiene como fin entrenar la visión espacial. Su objetivo es deshacer su forma original para tratar de conseguir volver a esa forma desde cero, es decir, con todas las piezas separadas. Normalmente estas piezas son de madera y con forma prismática, por lo que sus disposiciones también sirven de inspiración para LockIt.



Fig. 103: Conjunto de rompecabezas Lokauf - [Pinterest.ie](https://www.pinterest.ie/)

## 5.5. Ideas iniciales

Los primeros bocetos de ideas eran lejanos estéticamente a la idea final, queriendo crear un mobiliario urbano que cubriera demasiadas necesidades. Los próximos bocetos se hicieron antes de buscar referencias del cubismo, por lo que tienen unas formas mucho más orgánicas.

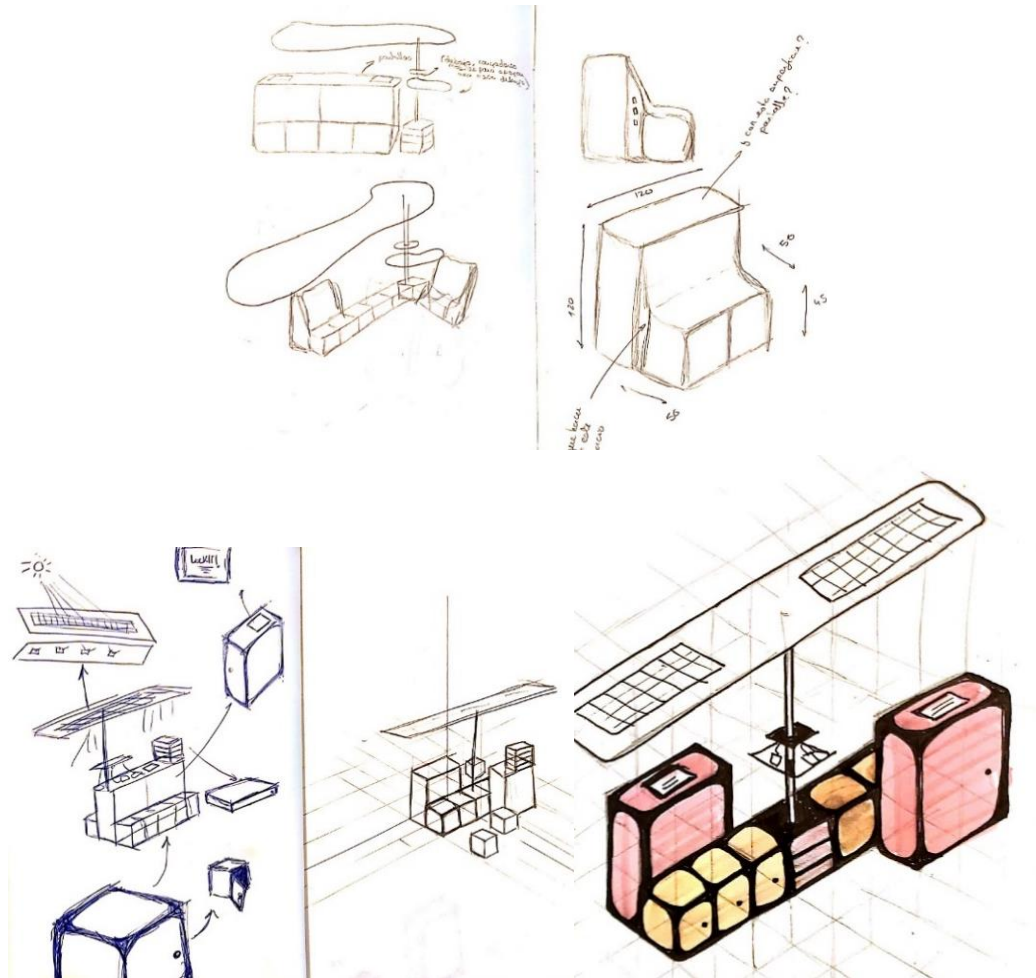


Fig. 104: Conjunto de primeros bocetos de LockIt (Fase 1)- Elaboración propia

A continuación se redujo la idea de hacer tanto módulos diferentes y de no intentar combinarlos para formar un banco con respaldo, ya que era una relación muy forzada y las dimensiones de ambas consignas no casaban del todo bien, la segunda tanda de bocetos se define como una fusión de las primeras ideas y de la idea final:

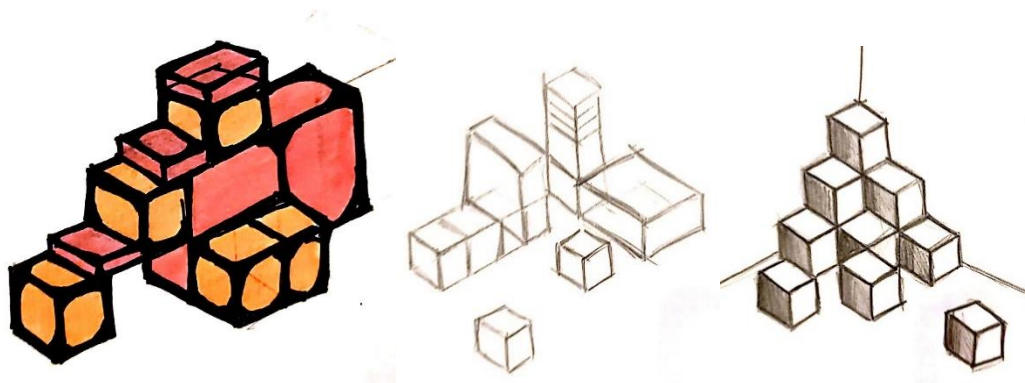


Fig. 105: Conjunto de primeros bocetos de LockIt (Fase 2)- Elaboración propia

Por último, al buscar diversas esculturas relacionadas con el movimiento cubista, se realizan bocetos con naturaleza más simple y geométrica, pero la conclusión que se llega es que no puede dejarse tantos recovecos en la estructura final.

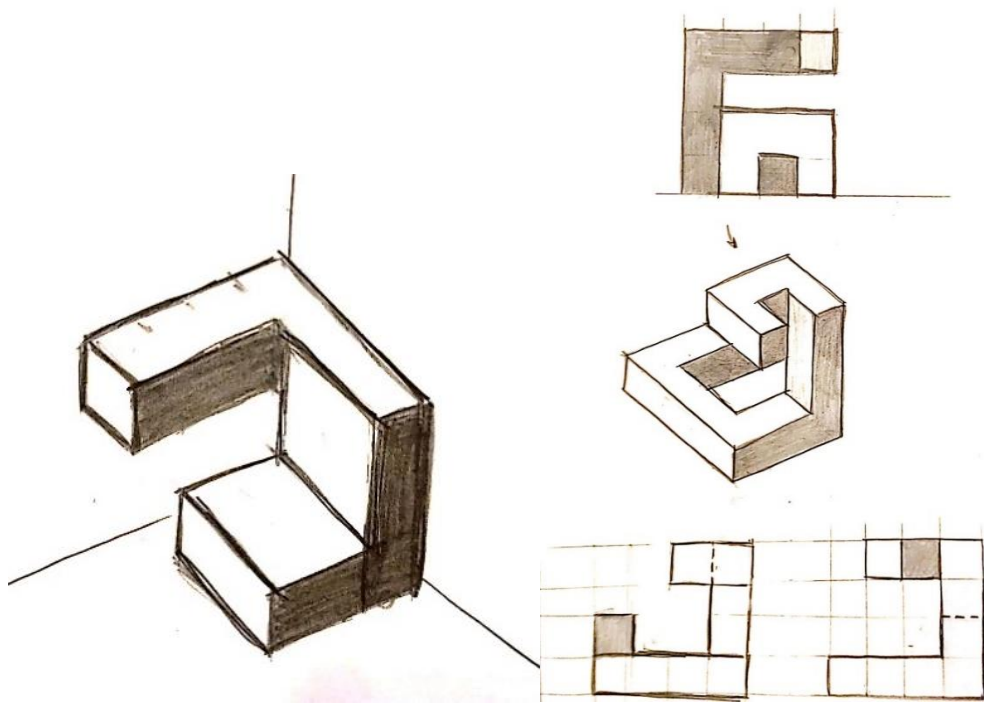


Fig. 106: Conjunto de primeros bocetos de LockIt (Fase 3)- Elaboración propia



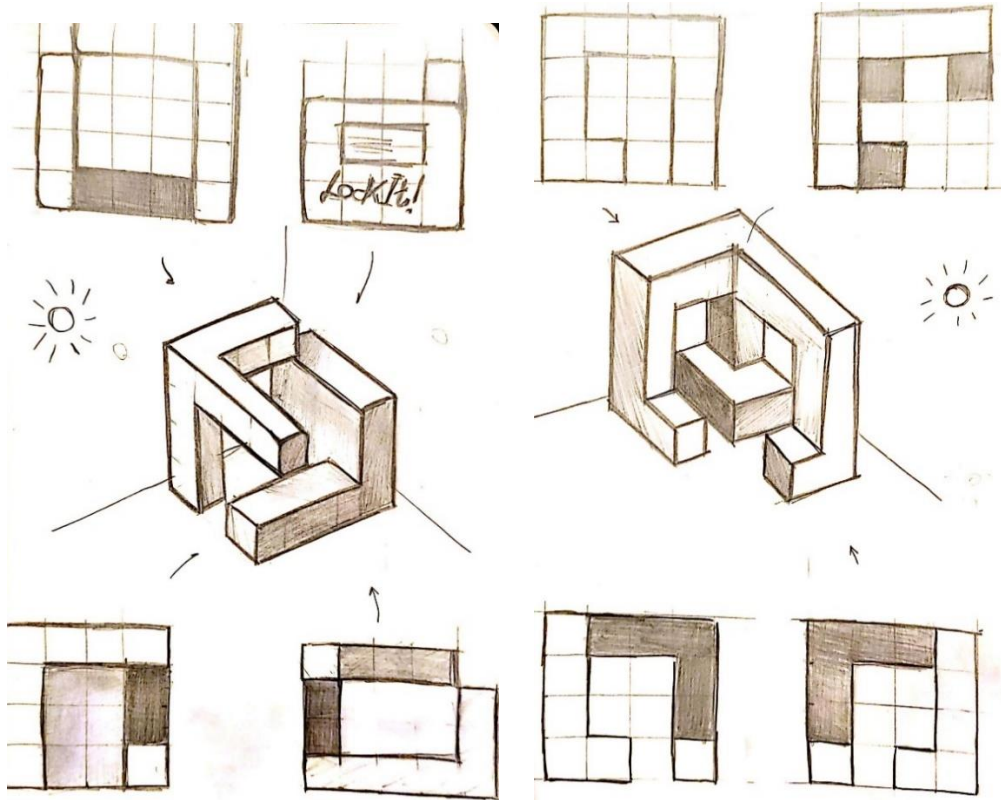


Fig. 107: Conjunto de primeros bocetos de LockIt (Fase 4)- Elaboración propia

Finalmente nos quedamos con la estética trabajada anteriormente pero con una estructura simplificada y maciza sin dejar huecos en su interior.

## 5.6. Idea final

### 5.6.1. Definición de los módulos

En un principio, los módulos elegidos para formar el sistema de consignas LockIt, tenían las medidas de 50x50x50 y 125x125x85 cm, resultado de un estudio de mercado sobre las medidas de los objetos a guardar más usados por la ciudadanía. Más tarde, al resolver problemas constructivos de unión y ensamblaje, se decidió apostar por unos modelos con medidas mayores y proporcionales, para que encajasen con mayor facilidad. Como resultado, después de probar varias combinaciones entre ellos, se crean 3 módulos; siendo el Módulo A de 65x65x65 y el B de 65x130x130 cm, con 2 versiones, la B1 con la bisagra en la medida inferior (consigna horizontal) y la B2 con la bisagra en la medida mayor (vertical). A continuación, los primeros bocetos de los módulos dibujado para LockIt

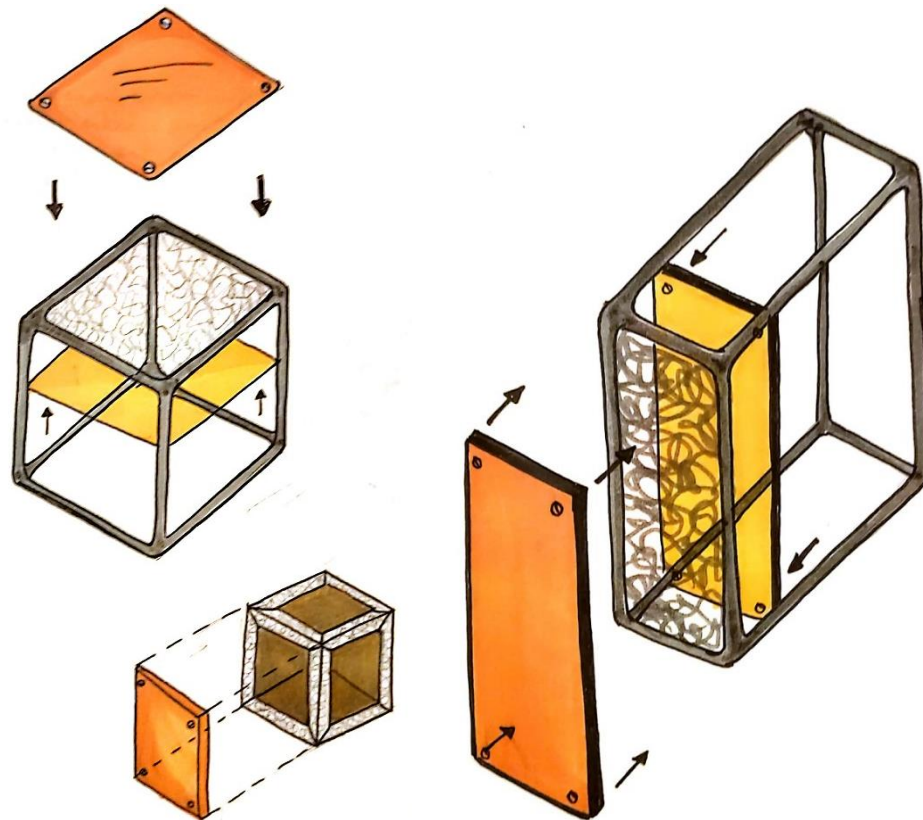
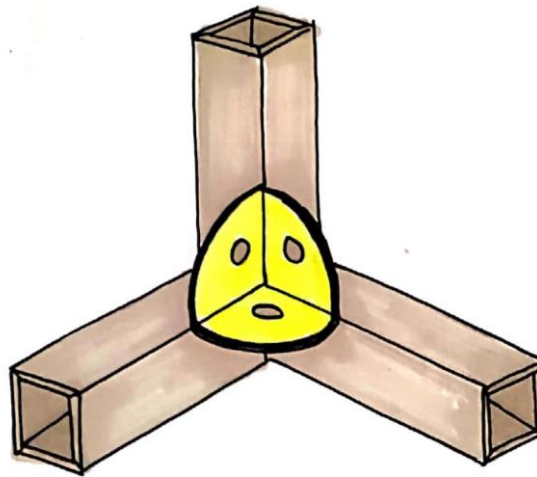


Fig. 108: Primeros bocetos de los módulos LockIt - Elaboración propia

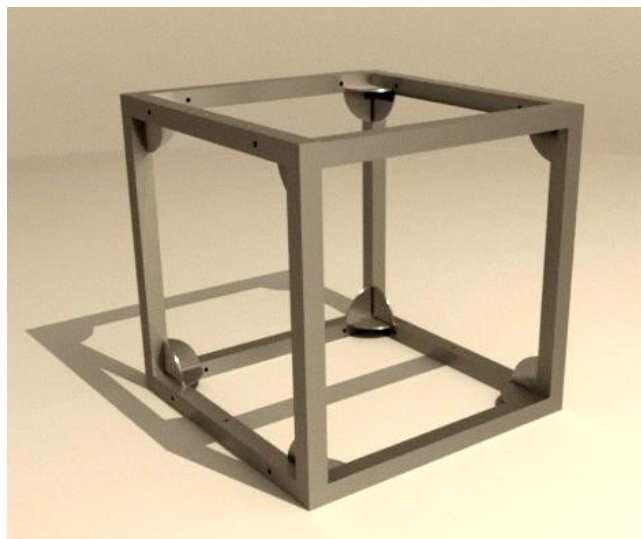




extremo. Para la unión lateral a otras consignas se destinan 12 perforaciones, ya que, en la armadura destinada a la apertura tampoco se perforan agujeros. A cada esquina de la armadura se le suelda un grupo de tres pletinas de forma circular y un orificio opcional por si el cliente quiere una mayor fijación. Estas pletinas son lo suficientemente grandes para aguantar el interior de la consigna con un pegamento especial, pero ofrece la posibilidad para atornillarlo según el deseo del cliente. Un total de 20 pletinas son fabricadas en un taller mecánico a partir de una chapa de acero de 10 mm de grosor. En la cara correspondiente a la puerta como no va fijada esa pared interna, no hay pletinas, pero si las dos correspondientes a las caras colindantes.



*Fig. 110: Croquis detalle de las pletinas soldadas a la armadura - Elaboración propia*



*Fig. 111: Render de las pletinas soldadas a la armadura - Elaboración propia con 3dsMax*

- Estructura interna: formada por 6 paneles de resina termoendurecida con un espesor de 6 mm y unas medidas de 560x560mm. Éstas, fijadas a las pletinas forman la superficie interna de la consigna donde el usuario deposita sus bultos. En la pared lateral derecha a una altura de 450mm y una distancia de la arista de 80 mm dispone de un orificio de 15x7mm para introducir el cargador USB retráctil y en la esquina superior derecha un sistema de fijación para el tubo de luz led que ilumina la taquilla al abrirse la puerta.



*Fig. 112: Render correspondiente a la estructura interna - Elaboración propia con 3dsMax*

- Aislante: Formada por 5 paneles de lana de roca con una superficie de 560x560mm y un grosor de 40mm encajada entre el límite de la armadura y las pletinas que sujetan el interior de la consigna. Este material permite aislar el calor y el frío que pueda dañar los objetos del usuario. Esta pieza puede moldearse en función de los elementos técnicos que necesiten añadirse a la consigna, como es el mecanismo de cierre, el cargador retráctil. Etc. El distribuidor de la lana de roca es ISOVER empresa especializada en este tipo de aislante disponible en numerosas tiendas de construcción.



Fig. 113: Render correspondiente a la estructura interna - Elaboración propia con 3dsMax



Fig. 114: Lana de roca ISOVER - <https://www.leroymerlin.es/>

- Estructura externa: los 5 paneles fenolicos de 640x640mm y 6 mm de grosor forman la cara visible de la consigna. Como el objetivo de los bordes es que se visualice el límite en negro, estos paneles no llegarán a colindar, ya que se utilizará una pieza triangular hueca para delimitarlos y sellar la estructura. Esta pieza evitará la entrada de agente externos y protegerá al sistema de la lluvia.

En la cara correspondiente a la puerta, se permiten ver las barras de acero de la armadura. Estas barras no están perforadas pero su color grisáceo no concuerda con la estética de la consigna, por lo que se pintará de negro para concordar con los bordes gracias a una pintura especial para el galvanizado que se aplica mediante un spray sin necesidad de imprimación, distribuida por Galvaproa. Este producto tiene alta calidad y fácil secado al exterior.

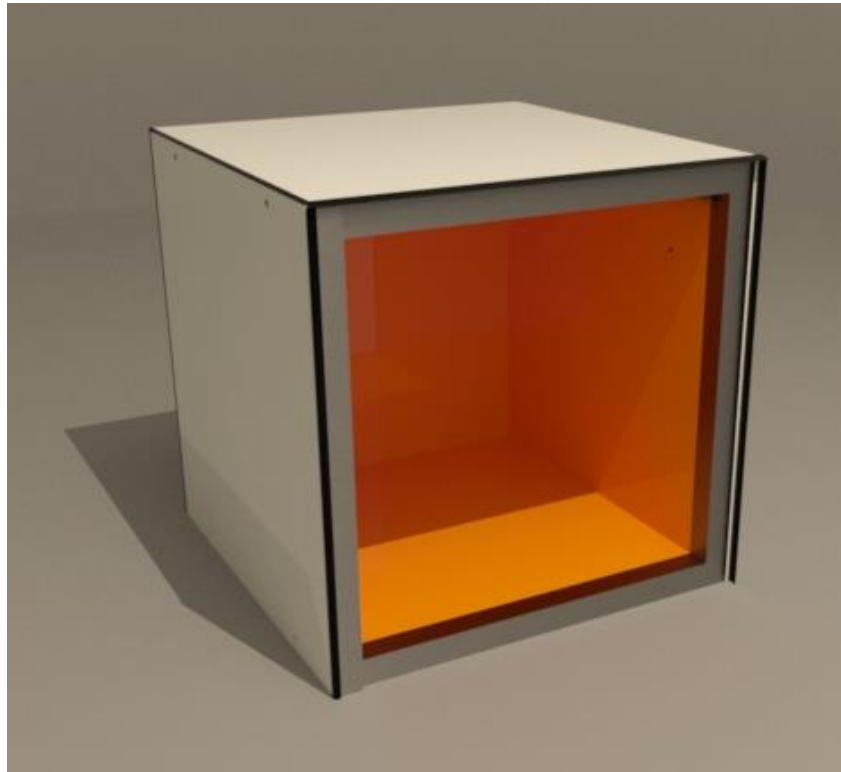


Fig. 115: Render correspondiente a la estructura externa (sin la puerta) - Elaboración propia con 3dsMax

- Puerta: La apertura de la consigna está formada por un panel fenólico externo de 640x640x6 mm al que se le fija una capa de la lana de roca más pequeña que concuerde en el centro. Esta capa está achaflanada para permitir la correcta apertura de la puerta. Todo este sistema se recubre con una capa de chapa de acero galvanizado de 1 mm de grosor, que evite vandalismos y proteja a la estructura. Posteriormente este se tiñe de negro y se le añade el mecanismo de cierre correspondiente. Toda la estructura va fijada con una bisagra continua tipo piano que cubre toda la arista izquierda. Se fija con pegamento especial a la puerta, que se ha perforado el espesor de 3mm para que encaje perfectamente con ella. En cuanto al otro lado de la bisagra, queda soldado con la armadura.

El sistema de cierre elegido es un cerramiento electrónico, ya que la taquilla se desbloquea en el momento en el que efectúas el pago. Se descartan las cerraduras con llave, contact less y contraseña numérica debido a la complicación del sistema y los despistes que puedan llevar a perder el material u olvidar la contraseña. En

la empresa southco existe una amplia variación de sistemas de cierre electrónicos con el mecanismo de “empujar para cerrar” y desbloqueo electrónico, ocultando el cierre en su interior y siendo más seguro en cuanto a acciones de vandalismo. El mecanismo de cierre se sitúa dentro de la chapa metálica de la puerta encajado y rodeado por la lana de roca, con el saliente para el pestillo, y en la barra de acero correspondiente a la armadura. El modelo elegido es el cierre electrónico e-keeper, caracterizado por su diseño compacto y su fácil instalación.



*Fig. 116: Mecanismo de cierre electrónico e-keeper - <https://southco.com/>*

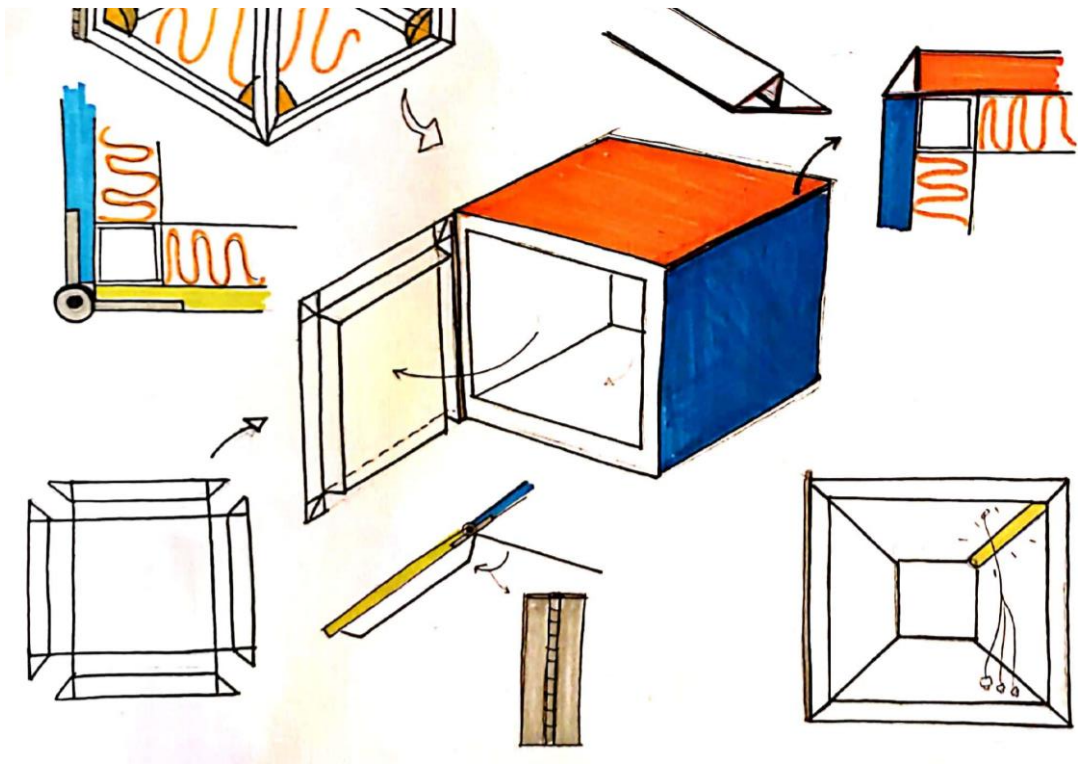


Fig. 117: Conjunto de croquis explicativos - Elaboración propia

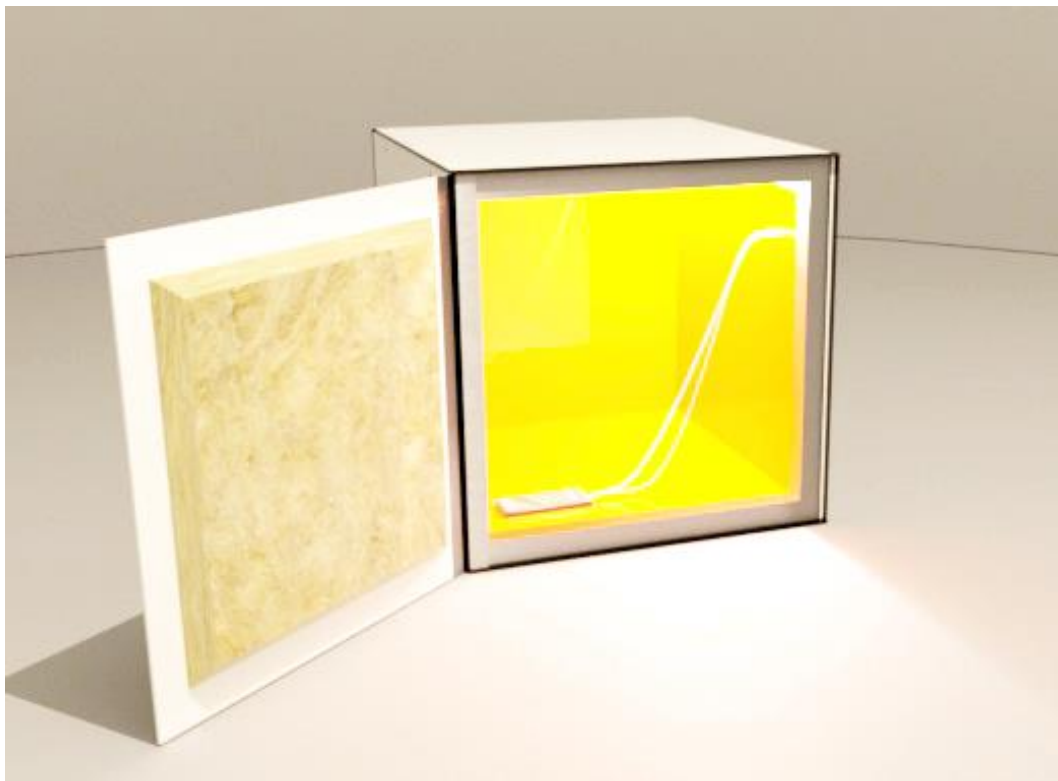


Fig. 118: Render del módulo A parte interna de la puerta, luz y cable - Elaboración propia



Para unir el sistema de cierre entre la puerta y la cara lateral izquierda de la consigna, se adhiere con un pegamento especial una bisagra continua piano que cubra toda la arista lateral, de manera que un ala esté unida a la puerta y otra soldada a la armadura. El lado de la puerta que va a unirse con la bisagra dispone de una cavidad de la misma medida del grosor de la bisagra para que quede perfectamente encajada. La bisagra tiene un grosor de 3mm y el diámetro del eje del pasador de 6mm con 80 mm de anchura de las alas abiertas y una longitud de 640mm que cubre toda la caja. Posteriormente esta bisagra será pintada de color negro de la misma manera que la armadura y la parte interna de la puerta se ha pintado con el spray especial para aceros. La bisagra continua es proporcionada por la empresa Franz Holz GmbH & Co. KG.

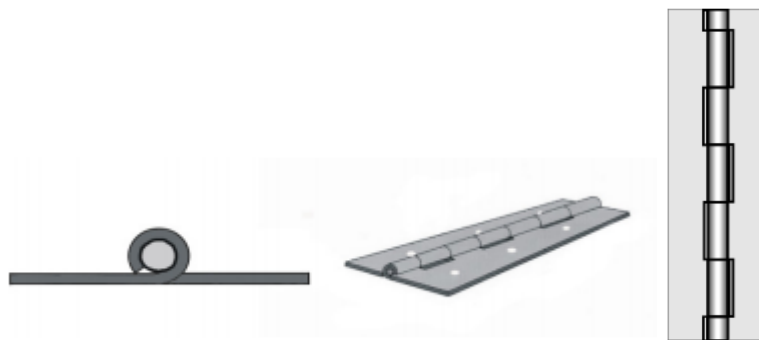


Fig. 119: Esquemas de bisagra elegida para LockIt - <https://bisagras.franz-holz.com/>

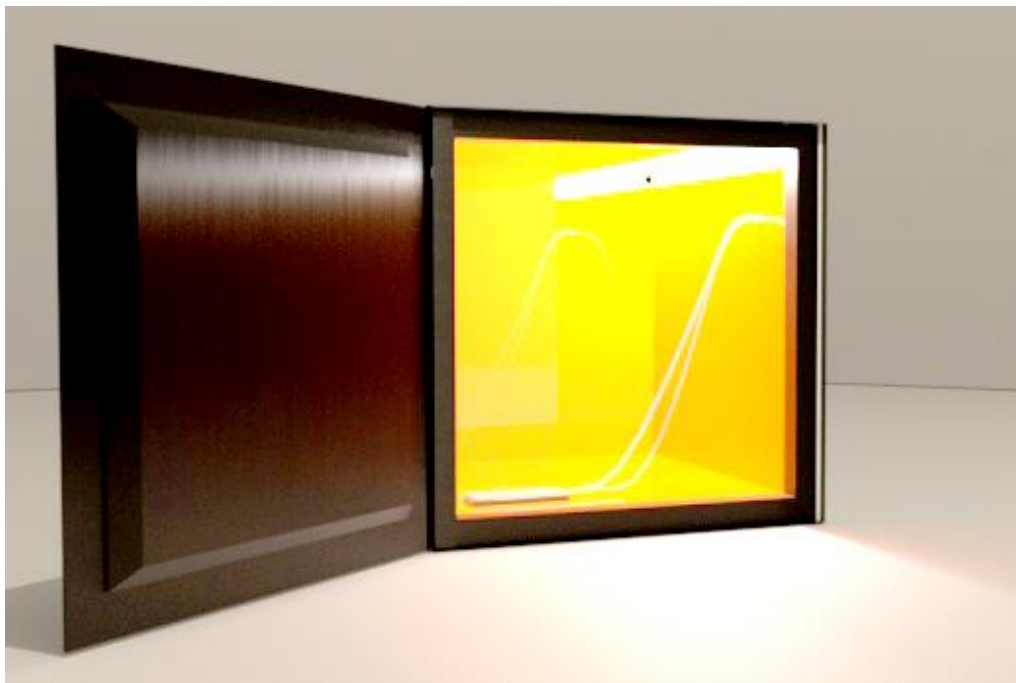
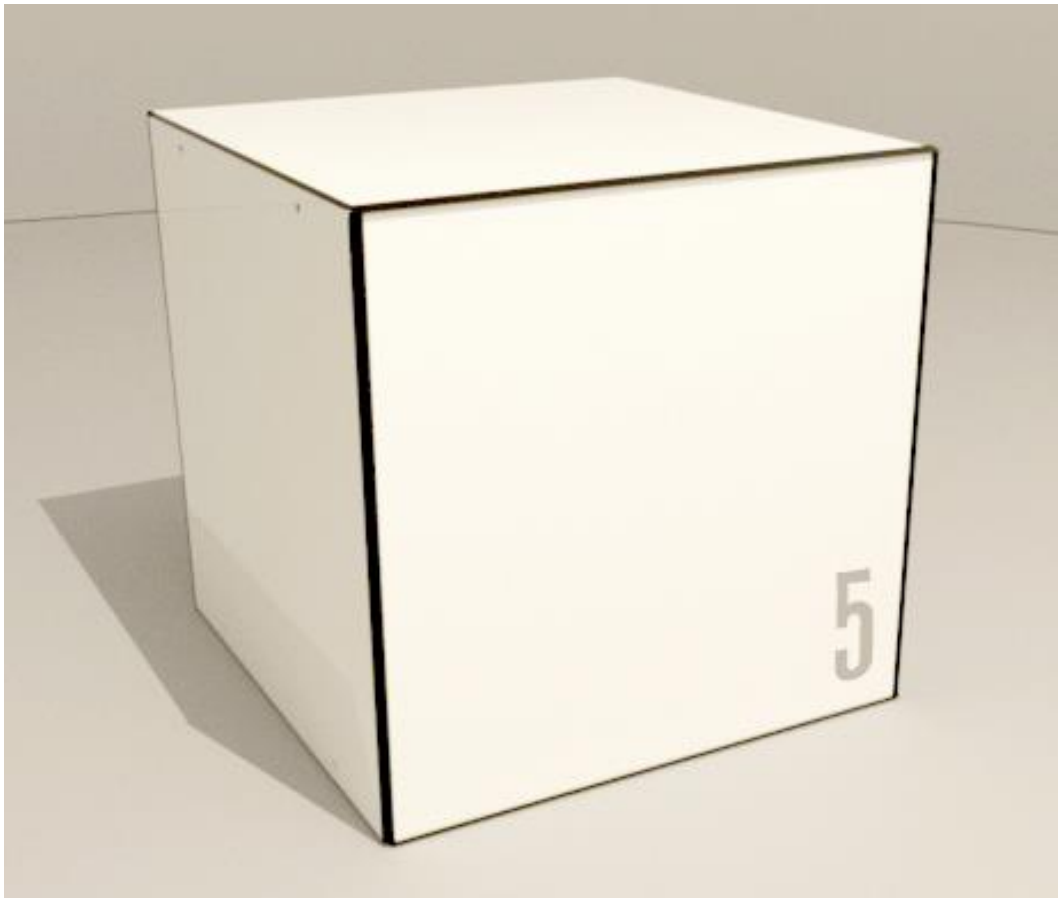


Fig. 120: Render del módulo A parte externa de la puerta, luz y cable - Elaboración propia



*Fig. 121: Render del módulo A cerrado con el número rotulado - Elaboración propia*

- **Cable retráctil:** Para permitir al usuario la carga de sus dispositivos móviles mientras alquila una consigna, se le añade un cargador USB conectado al sistema que ofrece 3 tipos de puertos para Smartphone Android, Apple y tablets. Éste se adhiere a la pared interna derecha, rodeado por la lana de roca que será previamente moldeada y saldrá por el orificio de 15x7mm localizado a 450 mm de altura y 80 mm hasta la puerta. Su diseño retráctil facilitará al usuario su correcta conexión. El modelo elegido es el cargador de Sdbaux con 3 puertos diferentes. En la taquilla queda oculta tras la pared la parte que recoge el cable.





Fig. 122: Cable retráctil tres puertos - Amazon.es

## Modulo B

Tiene unas dimensiones de 650x1300x1300 mm y está destinado a los objetos de mayor tamaño; como maletas, carritos de la compra y mochilas de más de 80 litros. Su número en las composiciones será menor debido a sus grandes dimensiones, ya que un módulo B corresponde a 4 módulos A. Se ha decidido hacer dos versiones de este tipo de consigna, la tumbada con la bisagra en la arista de 650mm y la vertical con la bisagra en 1300mm. A efectos visuales la única diferencia entre los módulos es la puerta, pero en efectos técnicos las uniones y la estructura cambia.

### ESTRUCTURA:

- Armadura: está compuesta por dos bases rectangulares formadas por tubos de acero cuadrados, cortados a inglete y unidos por soldadura con unas medidas de 1290x40x40 y 1210x40x40 mm, ambos huecos y con un espesor de 2mm. Estas bases se unen mediante 4 barras de 560x40x40 mm con el mismo espesor, solo que éstas están cortadas rectas. En cada esquina se sueldan 3 pletinas de forma circular de la misma manera que en el módulo A. Después de su correcta soldadura toda la estructura se somete a un proceso de galvanizado.

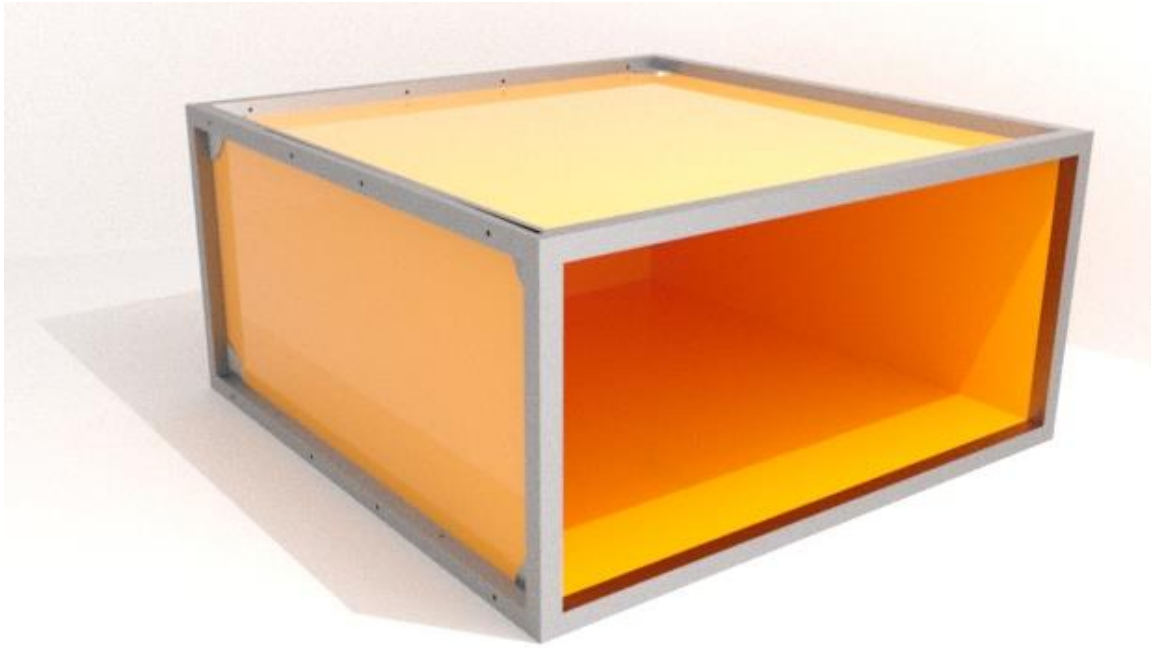
Los orificios destinados a la unión de otras consignas siguen las mismas medidas, pero el número aumenta, al ser las barras de un mayor tamaño. Al igual que en el módulo A solo presentan perforaciones las barras de las bases. Se destinan 2 orificios por barra a la unión vertical, a 320 mm de cada lado y para la unión horizontal 4, a 128 y 512 mm de cada lado. Quedan un total de 36 orificios.

Para el módulo B2 los orificios se dispondrán de manera diferente ya que la base pasa a ser el rectángulo en vez del cuadrado.



*Fig. 123: Render del módulo B armadura con pletinas - Elaboración propia*

- Estructura interior: Formada por las bases de 1210x1210x6 mm y las caras laterales de 1210x560x6 mm unidas a las pletinas forman el interior de la consigna. La cara lateral izquierda al igual que el Modulo A tiene una ranura para dejar paso al cable USB del cargador retráctil ubicado en el mismo lugar que el módulo A.



*Fig. 124: Render del módulo B estructura interna - Elaboración propia*

- Lana de roca: ocupando el espacio formado por el grosor de la estructura de acero, la lana de roca aísla térmicamente la consigna con sus 40 mm de grosor. Este material es moldeable por lo que facilita la instalación del mecanismo de cierre y el cable retráctil.



*Fig. 120: Render del módulo B lana de roca - Elaboración propia*

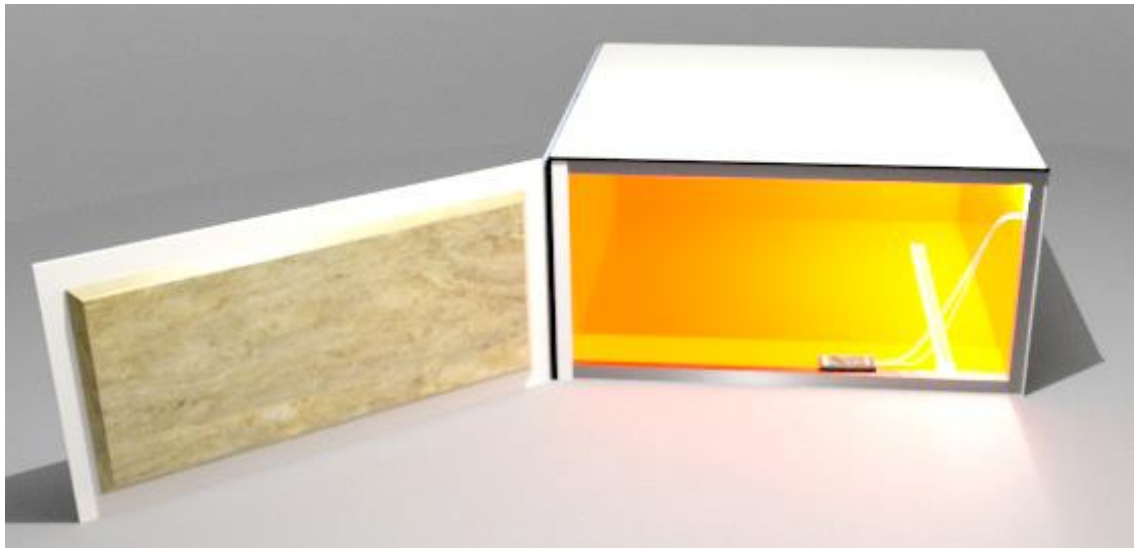
El mecanismo de cierre y el cable retráctil de este módulo sigue las mismas especificaciones que el módulo A.

- Paneles externos: Formados por las bases de 1290x1290x6mm y los laterales de 1290x640x6mm. El módulo B es proporcional a 4 veces el módulo A y como quiere darse una estética cúbica, esta consigna se va a delimitar como si estuviese formada por dichos módulos. Se realiza una hendidura por la mitad en las caras laterales en el eje Y y dos hendiduras en forma de cruz para las bases. A esta cavidad se le adhiere una pieza trapezoidal de chapa que simulan las piezas triangulares que delimitan y sellan las paredes externas, para así dar la apariencia de que está formada por 4 bloques A.



*Fig. 125: Render del módulo B cerrado con el número rotulado - Elaboración propia*

- Puerta: Al igual que A, está formada por un panel exterior de resina termoendurecida de 1290x640x6mm y concéntricamente unido a ella un panel achaflanado de lana de roca de 1180x530x30mm para que la cavidad no se recaliente. Posteriormente la parte interna de la puerta es recubierta con una chapa y tintada de negro con un spray especial para ir acorde a la estética del sistema.



*Fig. 126: Render del módulo B puerta capa interna, móvil y luminaria - Elaboración propia*



*Fig. 127: Render del módulo B puerta capa externa, móvil y luminaria - Elaboración propia*

En la siguiente figura se muestra la variación del módulo B2, colocada de manera vertical con sus correspondientes orificios en las bases, 10 para la sujeción vertical y 18 para la lateral. También está provista por las medianas que simulan la unión de cuatro módulos, como se puede apreciar en la siguiente imagen.



*Fig.128: Render del módulo B variación B2 puerta capa externa, móvil y luminaria - Elaboración propia*

La bisagra en este módulo es la misma que en el módulo A, solo que la longitud varía en función de si tenemos el modelo B1 siendo de 640mm al igual que el módulo A o en cambio, si es en el módulo B2, la longitud aumenta hasta 1300mm. En cuanto al cable retráctil sería el mismo modelo que el usado en el módulo A

## 5.6.2. Luminarias

La iluminación del interior de las consignas es de tipo LED debido a sus prestaciones económicas, ecológicas y duraderas. La tira de luz LED es cortada a medida para cada modelo de manera que siempre ocupe la arista superior derecha del módulo, siendo de 600mm para el módulo A y de 1250mm para los módulos B. La iluminación interior solo es necesaria cuando el usuario esté utilizando dicha taquilla, por lo que el sistema dispondrá de un sensor de movimiento conectado a la puerta para que solo se ilumine cuando la consigna se esté utilizando. Este sistema evita el uso de interruptores y posibles despistes por parte del usuario, ahorrando en consumo y evitando accidentes de recalentamiento.

Las luces elegidas son de la distribuidora EFECTO LED. Se adquiere una bobina de neón led regulable de un color blanco cálido de 50 metros para cortar a medida. En la siguiente figura se documentan las características de la luminaria elegida.













 8 W/m	 Triac	 800 lm/m	 180°
 IP65	 220-240V AC	 50-60 Hz	 18x11 mm
 2 Años	 PVC	 30.000 Horas	 Opal

Fig. 129: Cuadro de características de la luminaria elegida para las consignas - [efectoled.com](http://efectoled.com)

Este tipo de luminaria también es válida para el exterior gracias a su cubierta de PVC translúcida, que ofrece una gran resistencia a factores climatológicos externos. Estas luces estarán situadas en el tercer nivel de las composiciones para iluminar desde el punto más alto toda la estructura.

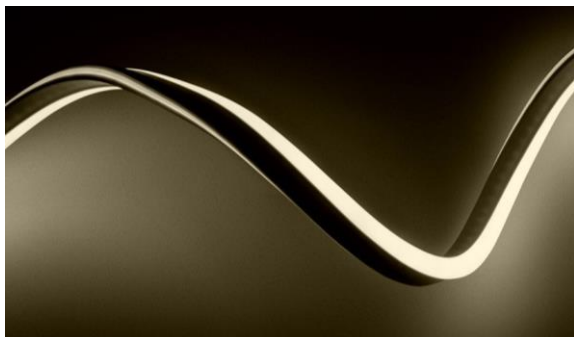


Fig. 130: Luminaria elegida para LockIt de luz LED neón blanco cálido - [efectoled.com](http://efectoled.com)

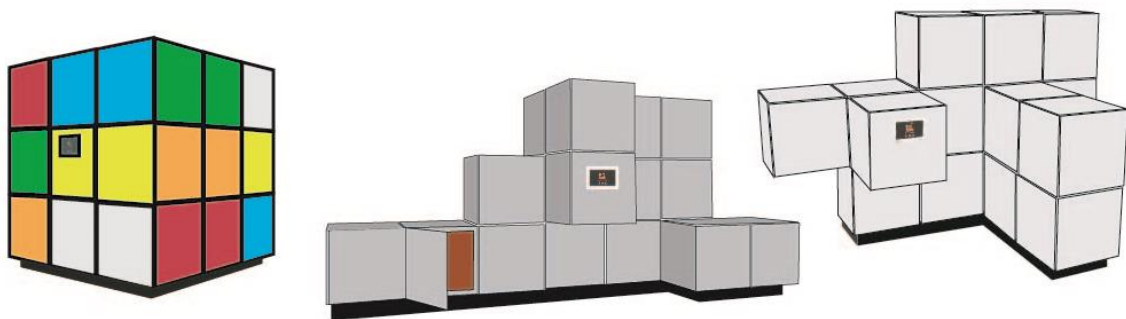


Fig. 131: Bobina de neón led regulable de un color blanco cálido de 50 metros - [efectoled.com](http://efectoled.com)

### 5.6.3. Posibles combinaciones

El sistema de consignas LockIt es modulable y versátil. Cada módulo tiene la posibilidad de anexionarse a otros módulos y formar un conjunto de consignas. La posibilidad de poder formar infinitas combinaciones según las necesidades del espacio donde vaya a desempeñar su servicio de alquiler, hace que LockIt sea polivalente en numerosas situaciones. A esta característica modulable se le añade la gran variedad de colores disponibles para formar su cubierta. En definitiva, se pueden formar infinitas combinaciones gracias a su carácter modular y su amplia paleta de colores. Esto hace que LockIt sea exclusivo para cada cliente, dando personalidad y carácter distintivo a toda ciudad que solicite su servicio.

Como este proyecto se centra en realizar un estudio de mercado sobre las consignas y en el diseño de módulos combinables entre sí, se desarrollan 3 posibles combinaciones de éstos para tres localizaciones con características muy distintas: el centro de una ciudad cosmopolita, el paseo marítimo típico de las ciudades costeras y los parques frecuentados por niños y deportistas. Estas tres estructuras sirven para visualizar a LockIt como un producto industrial viable y generar un catálogo real para vender el producto de cara al mercado actual.



*Fig. 132: Ilustración de las 3 composiciones de LockIt - elaboración propia*

Antes de desarrollar cada combinación, citar que todo modelo necesita una Tablet como soporte del software que gestiona el alquiler de consignas. La Tablet elegida es la BQ Aquaris M10 blanca de 10,1 pulgadas que corresponde a unas dimensiones de 246 x 171 x 8.2 mm, suministrada por PC componentes. Ésta tableta dispone de unas especificaciones óptimas para LockIt, que se traduce en 1280 x 800 píxeles de color auténtico que cobran vida gracias a un procesador MediaTek de cuatro núcleos a 1.3 GHz. Dispone de 2 GB de RAM y una gráfica Mali T720 M2, 16 GB de almacenamiento y una batería de 7280 mAh.





*Fig. 133: Tablet elegida para las combinaciones de LockIt BQ Aquaris M10 – pccomponentes.com*

El eje central de la pantalla horizontal se sitúa a 1226 mm respecto al nivel del suelo para cumplir con las normativas de accesibilidad, inclusión y mobiliario urbano que se citan más adelante en el apartado “Normativa” dentro de “Aspectos técnicos”. Como las medidas de la pantalla son de 171mm de altura ocupará de 1140,5 hasta 1311,5 mm siendo 0 el nivel del suelo (contando con la plataforma de 120mm que evita la entrada de agentes externos o inundaciones en las consignas).

En la parte superior de las composiciones puede existir la posibilidad de disponer placas solares. Como se estudia posteriormente, el rendimiento de la energía solar depende de las Horas Solar Pico (HSP) y este dato a su vez depende de la localización geográfica. Por lo tanto, dependiendo de si el cliente quiere abastecer el sistema con el suministro de electricidad público, con los paneles aislados o con ambas, se estudia la opción de instalación de placas solares en el desarrollo del diseño, capacitando un porcentaje de consignas para el almacenamiento de baterías, inversores, cableado etc. Se adquieren Kit solares desarrollados en el apartado de “aspectos técnicos” y “presupuestos”. Todas las composiciones están formadas por 3 niveles y cada nivel mide unos 640mm de alto (el nivel 1 y 3 al tener 6mm de pared externa serían 646mm). Estos tres niveles son sostenidos por una base de 120mm que alza dichos módulos evitando que agentes externos, inundaciones o bacterias del suelo entren en las consignas.

### Modelo 1: Rubik&Go – zonas verdes

Inspirado en el famoso juego de estrategia de los 80, el modelo Rubik&Go ofrece una solución vistosa y adecuada para los parques. El público al que está enfocado es amplio, desde familias con niños que van a pasar el día hasta deportistas que entrenan ahí a diario. Este público puede necesitar guardar tanto cantimploras y objetos de entrenamiento o como mochilas del colegio, merienda, carritos...etc. El cubo de Rubik es tan conocido por ser un juguete tanto para niños como para adultos y este es el enfoque que se ha querido dar al sistema de consignas LockIt. Para destacar entre la gama de verdes y marrones característica de los parques, se ha elegido unos colores vistosos que corresponden con los del famoso juego, mostrando una referencia clara y distintiva entre otros mobiliarios urbanos. Su estructura compacta hace que se aproveche al máximo el espacio. Al ser un cubo, ocupa pocos metros cuadrados suelo y hace que sea un producto muy versátil pudiéndose localizar en cualquier área.

Como se ha mencionado anteriormente al colocar un sistema de paneles solares, muchas de las consignas están destinadas al almacenamiento de cables, baterías e inversores. La parte superior de la estructura estará provista de 5,65 m<sup>2</sup> de paneles solares, delimitados por una chapa metálica de 10mm de grosor y de 120mm de altura que rodean la estructura, tintada de negro. Al igual que la base que lo sujeta. Esta capa además de proteger a las placas de vandalismo también mejora su estética al no percibirse la inclinación necesaria de las placas. El lado que define el ángulo de inclinación de los paneles está provisto de unas perforaciones para evitar que la zona se inunde.

En el siguiente croquis se muestra la composición 1, modelo rubik formada por 3 módulos B1 y 15 módulos A, de los cuales 3 están destinados a el almacenamiento de mecanismos eléctricos, situadas en la cara frontal derecha. Las dos caras visibles del cubo son las que se encuentran los módulos B1, los cuales ocupan una gran parte de la composición. En la cara lateral que no corresponde a la apertura de la consigna se situa la pantalla interactiva a una distancia del suelo de 1226mm. En la cara frontal izquierda se disponen los 3 primeros módulos A, donde se especifica con los números serigrafados que corresponde a la puerta. La parte trasera está compuesta por módulos A sencillos destinados a ser consignas de alquiler. Se indica con una flecha cuál es el lado correspondiente a las puertas. Para facilitar la comprensión del croquis se ha decidido no dibujar los paneles solares situados en el techo de la estructura, a

diferencia de las luminarias, que como se puede observar, ocupan la parte superior de las aristas del último nivel. El cordón de neon LED corresponde a 7,8 metros de longitud.

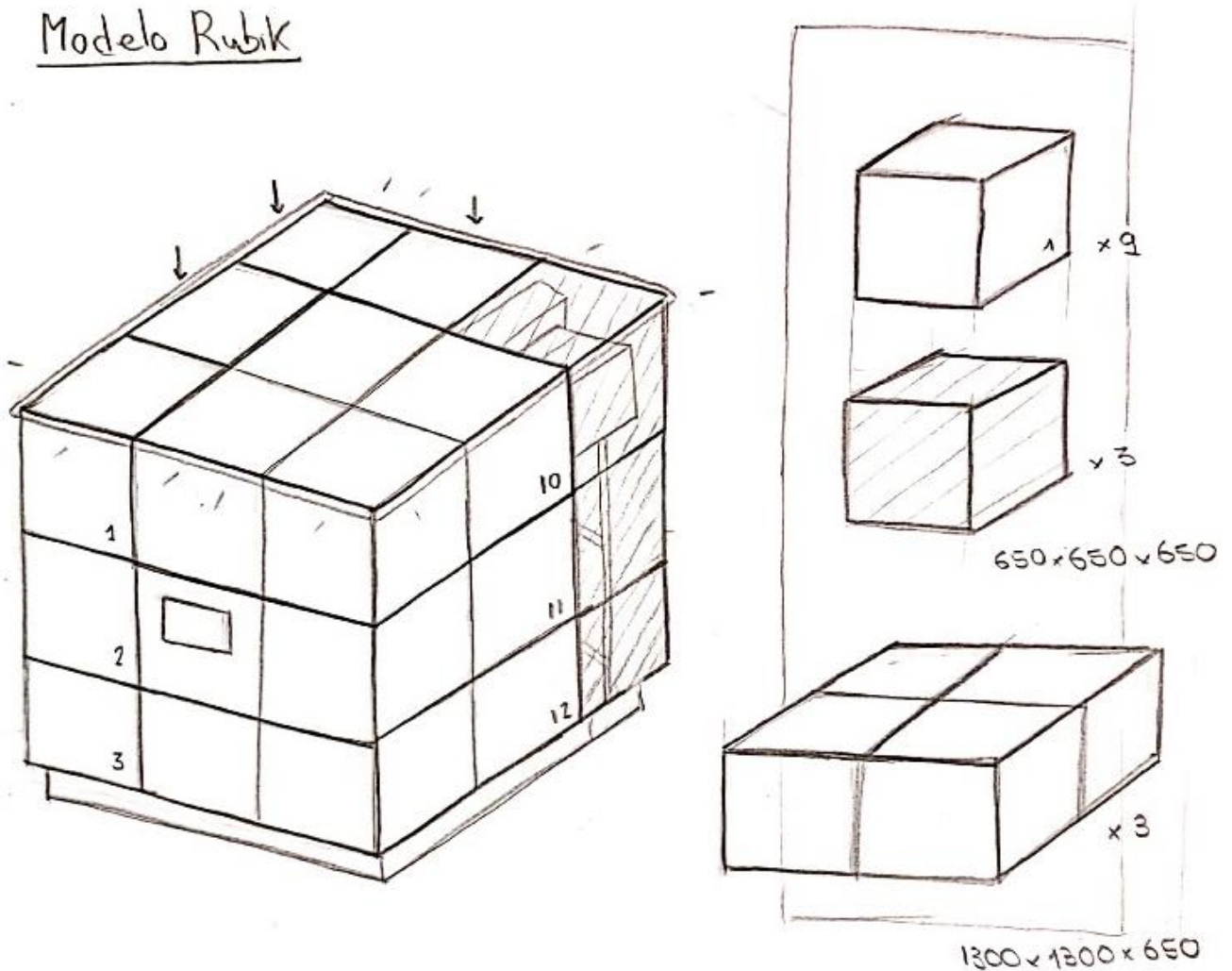


Fig. 134: croquis de la primera composición de LockIt Rubik&Go - Elaboración propia

A continuación, la figura 135 ilustra bocetos explicativos de la primera composición de LockIt. Podemos observar en la parte superior de la composición, la chapa que rodea el área ocupada por los paneles solares con los correspondientes agujeros de 10mm de diámetro para el drenaje de las lluvias.





Fig. 136: Ilustración de la 1ª composición de LockIt Rubik&Go – Elaboración propia

Para una mayor comprensión de los distintos niveles que forma este modelo, en la figura 137 se puede observar un explosionado correspondiente a la composición Rubik&Go, sacado de los planos que pueden analizarse más tarde en los Anexos.

Como bien muestra la leyenda, los cubos tintados de verde corresponden a los módulos A1 destinados al alquiler, a diferencia de los verdes rayados que están destinados al almacenaje de componentes electrónicos. Los módulos amarillos son los B1 y las líneas discontinuas en forma de triángulo muestran donde está la apertura de las consignas. En la parte superior se puede apreciar el techo conformado por placas solares y la chapa que protege sus límites, con sus correspondientes agujeros para evitar inundaciones. La parte inferior está formada por la zapata de hormigón que cimienta la estructura, donde una línea separa la parte visible de 120mm de la subterránea de 280mm.



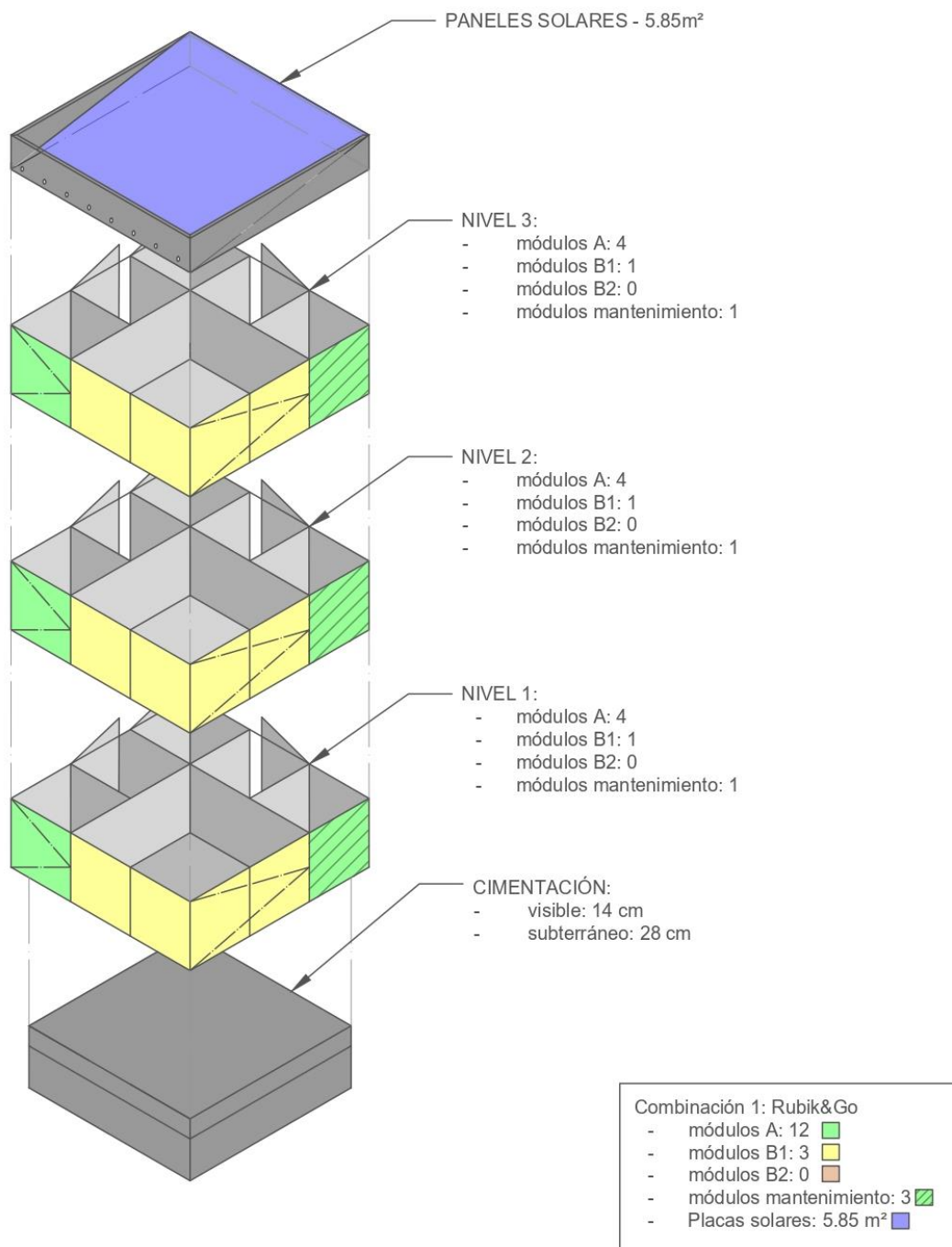


Fig. 137: Plano explosionado del modelo Rubik&Go - Elaboración propia

El número total de tornillos, tuercas y arandelas necesarios para unir esta estructura es igual a 114 ya que necesita 10 ensambles verticales para las consignas A con 3 tornillos en cada unión, 2 ensambles para las consignas B1 con 6 tornillos por unión y 18 ensambles laterales con 4 tornillos en cada unión.

$$10*3+2*6+18*4 = 30 + 12 + 72 = 114$$

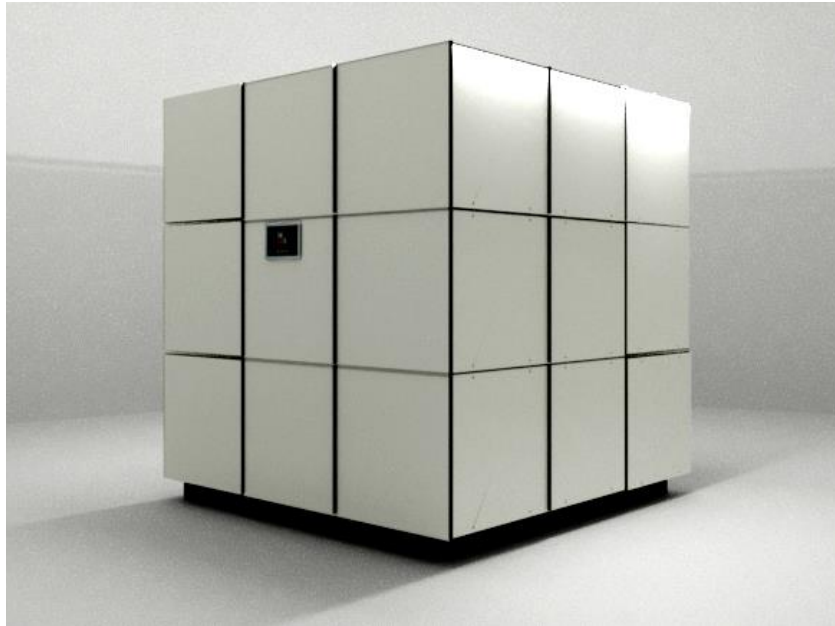
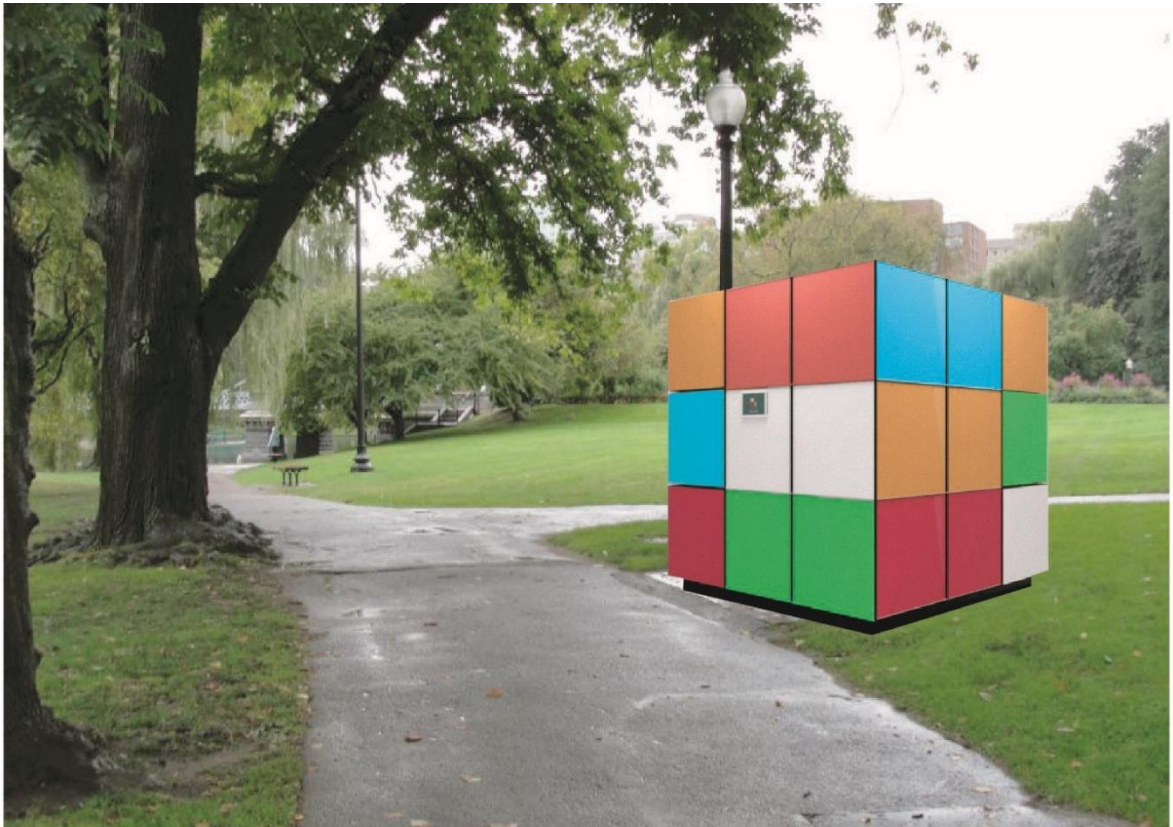


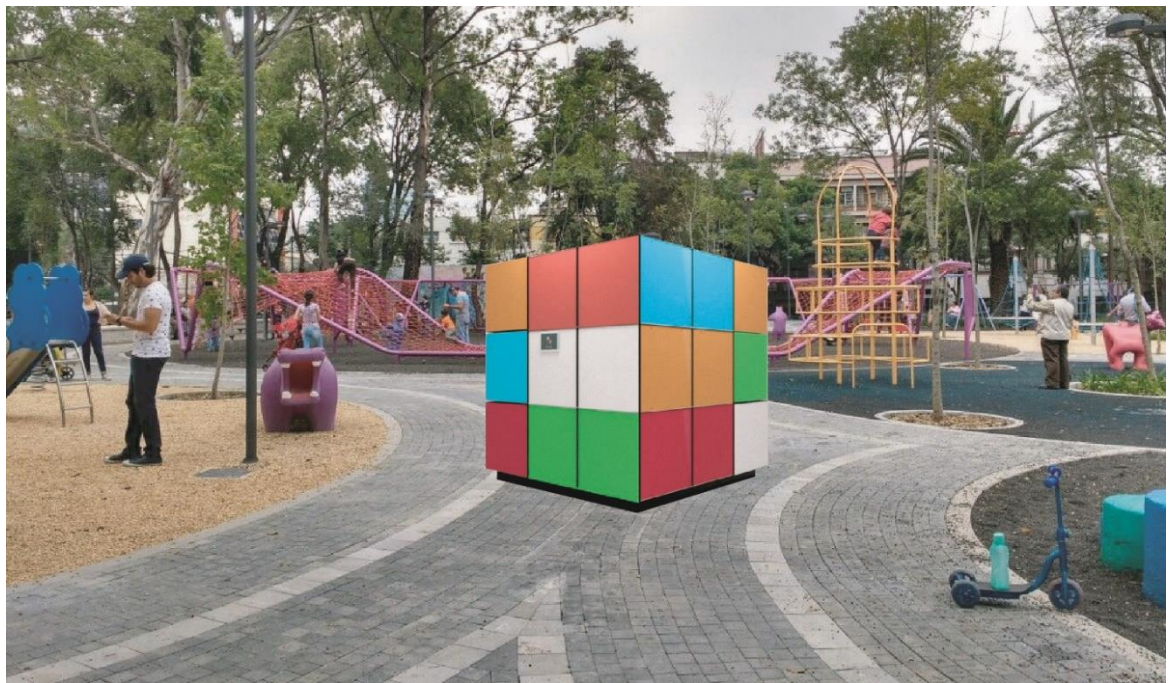
Fig. 138: Render básico sin colores de la 1ª composición LockIt Rubik&Go - Elaboración propia



Fig. 139: Render 2 de la 1ª composición LockIt Rubik&Go - Elaboración propia



*Fig. 140: Render realista de Rubik&Go en el Parque Boston Common (Boston) - Elaboración propia*



*Fig. 141: Render realista de Rubik&Go en el Parque Pushkin (Ciudad de México) - Elaboración propia*



## Modelo 2: Beach Perfect – Zona costera

Las zonas costeras se caracterizan por tener alargados paseos marítimos con un gran tránsito de personas. El modelo Beach Perfect ofrece un sistema de consignas para todos aquellos bañistas y turistas que prefieren despreocuparse de sus bultos para pasear, comer y bañarse sin preocupaciones. Su estructura alargada evita la obstrucción del paseo y con un porcentaje alto de módulos a baja altura, que permiten al usuario sentarse para sacudirse los pies y calzarse a la vez que descansa y disfruta de las vistas del paseo. Como normalmente a un paseo marítimo le sigue una gran carretera, las puertas de las consignas están situadas solo a 3 lados, para así funcionar como delimitante y evitar accidentes. Este modelo, dispone de 2,6 m<sup>2</sup> de paneles solares, ya que al estar situado en la playa necesitará menos placas al tener un mayor número de HSP (Horas solar pico). Las barreras provistas para su protección serán las mismas que en los demás modelos, con orificios para no acumular la lluvia.

Está formado por 1 módulo B1 que tiene a doble función de banco y consigna, un Módulo B2 que funciona como respaldo y 10 módulos A que serán los más numerosos debido a que la mayoría de usuarios de la playa necesitan guardar bultos pequeños. De esas 10 consignas 3 estarán destinadas para el cableado y las baterías, como puede apreciarse en el siguiente boceto. En cuanto a las luminarias exteriores se colocarán 1,3 metros en el lateral izquierdo de manera perpendicular a los otros 1,3 metros de bobina en el lateral derecho, como bien queda indicado en el siguiente croquis.

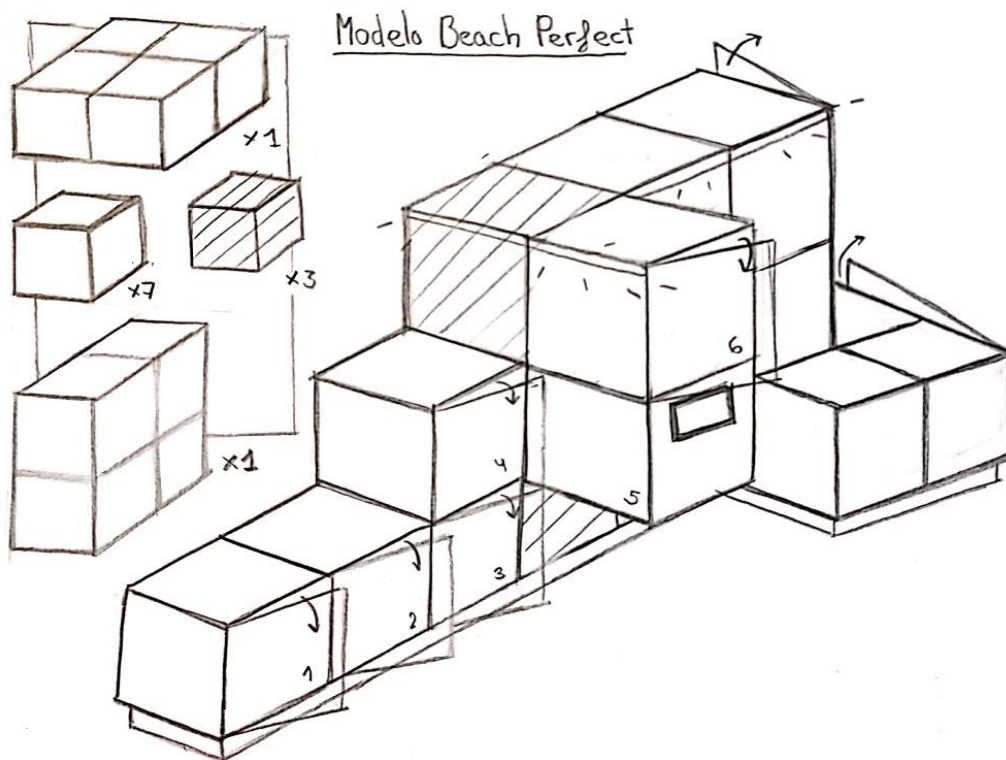


Fig. 142: croquis de la segunda composición de LockIt Beach Perfect - Elaboración propia

El siguiente boceto fue el primero que se hizo, los datos de las consignas destinada al almacenaje de mecanismos electrónicos son erróneos en comparación con el resultado final, pero puede apreciarse la ubicación de los paneles solares y la chapa de acero galvanizado tintado de negro que los rodea, que para estar en armonía con el conjunto medirá 120 mm de alto y 10 mm de grosor

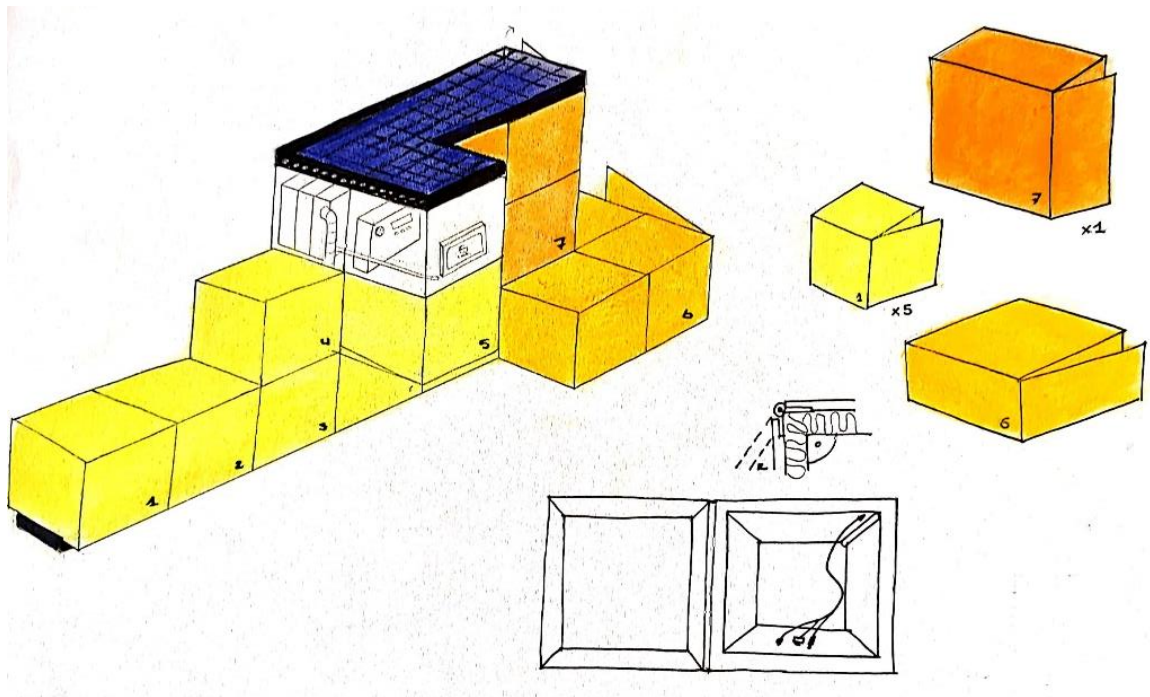


Fig. 143: primeros bocetos de la segunda composición de LockIt Beach Perfect - Elaboración propia

El número total de tornillos, tuercas y arandelas necesarios para unir esta estructura es igual a 58, ya que necesita 6 ensambles verticales con 3 tornillos en cada unión y 10 ensambles laterales con 4 tornillos en cada unión.

$$3 \cdot 6 + 10 \cdot 4 = 18 + 40 = 58$$

Por último, un explosionado del modelo Beach Perfect sacado de los planos situados en los anexos, donde pueden apreciarse mejor los detalles y aseguran una mayor comprensión del sistema. La leyenda es la misma que en anterior explosionado, solo que en ésta aparece el modelo B1, ilustrado de color naranja.

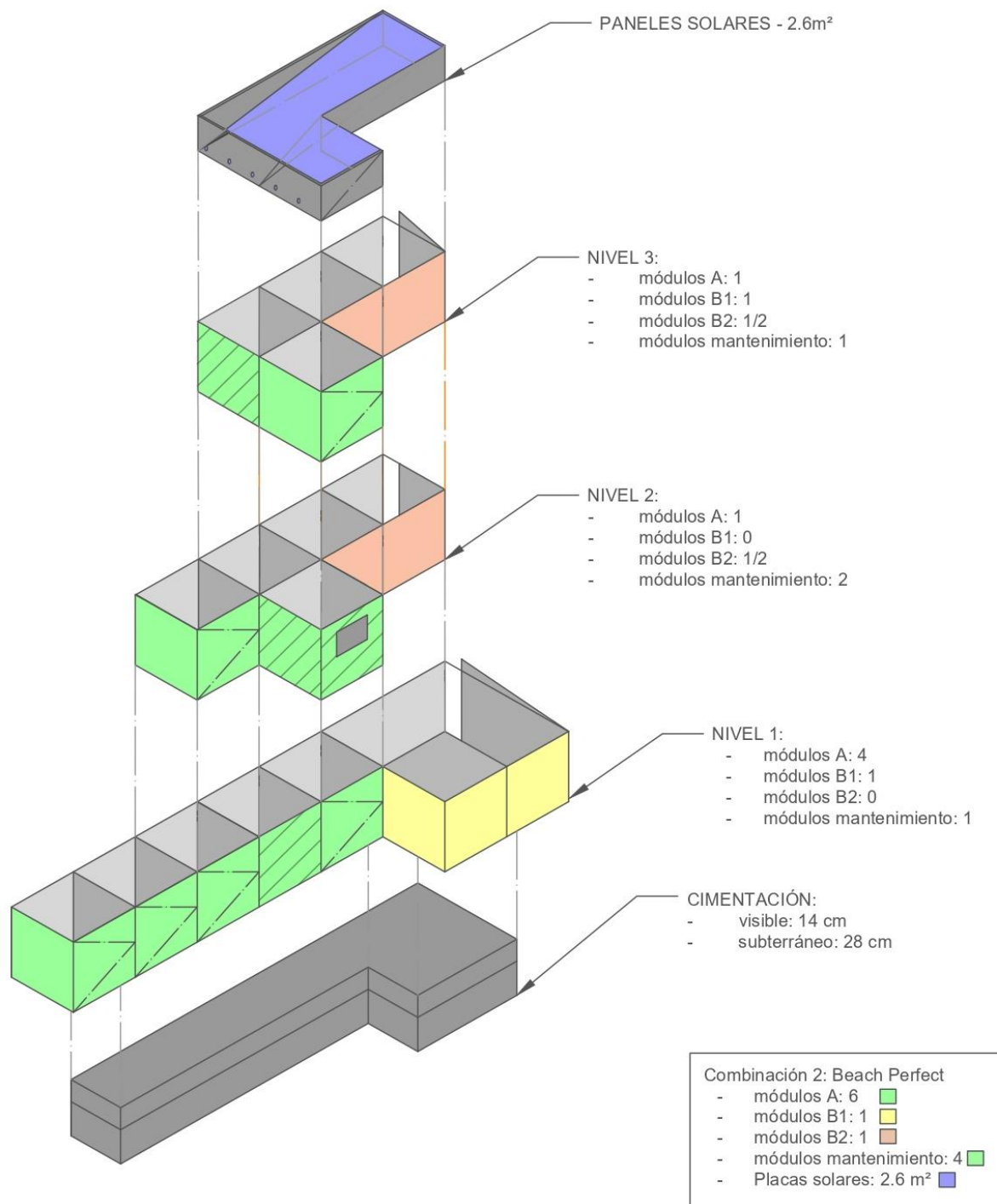
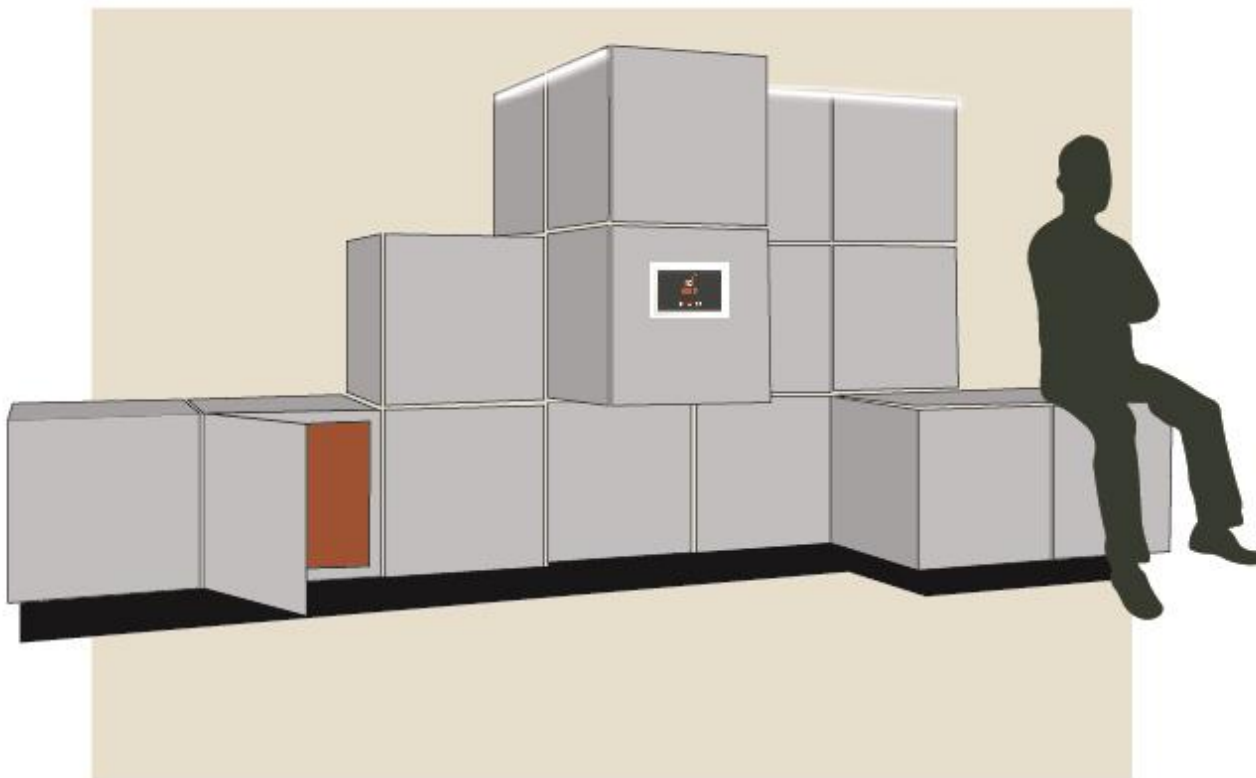
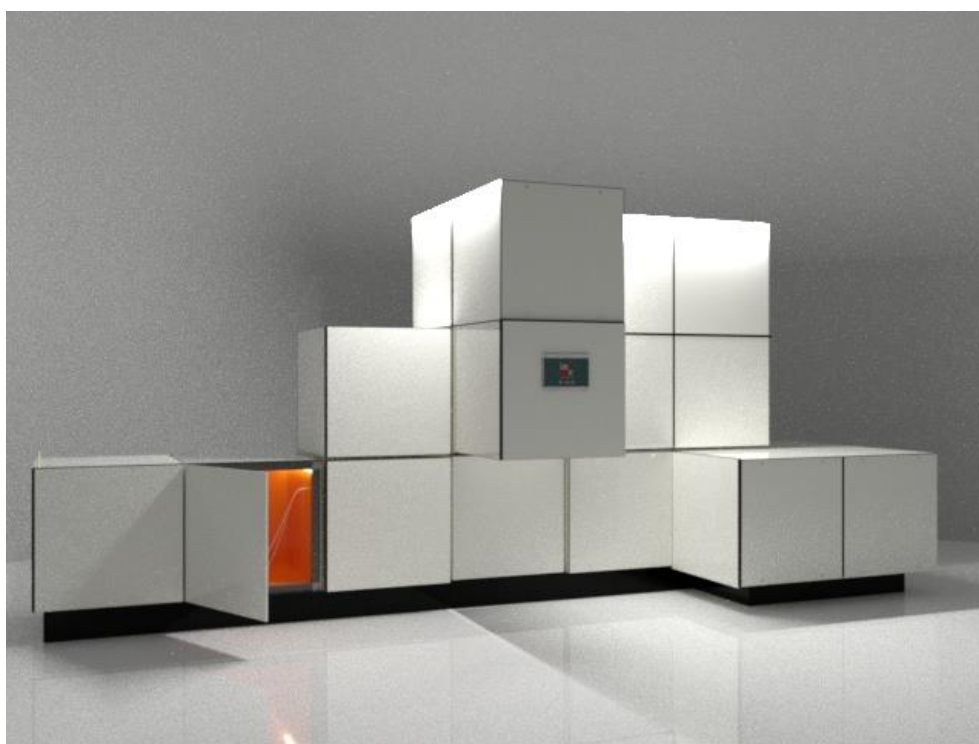


Fig. 144: Plano explosionado de LockIt Beach Perfect - Elaboración propia



*Fig. 145: Ilustración de la segunda composición de LockIt Beach Perfect – Elaboración propia*



*Fig. 146: Render de la segunda composición de LockIt Beach Perfect – Elaboración propia*





*Fig. 147: Render realista de Beach Perfect en el Paseo de Cala blanca (Javea, Comunidad Valenciana) -  
Elaboración propia*



*Fig. 148: Render realista de Beach Perfect en el Paseo de Felanitx (Mallorca) - Elaboración propia*

### Modelo 3: Oteiza – plazas

Este último modelo está destinado a las grandes plazas peatonales propias de una ciudad cosmopolita. La estructura está inspirada en una de las famosas esculturas del artista Jorge de Oteiza que pueden visualizarse en el apartado “Inspiraciones”. El sistema de consignas adquiere un valor escultórico que puede servir para ser el centro de atención de la plaza y dar personalidad al lugar. Se busca la elegancia y sutileza desde un punto de vista cúbico y minimalista, sin tentar a actos de vandalismo evitando recovecos y zonas oscuras.

En el siguiente boceto se aprecia la disposición de los módulos para formar la tercera composición más escultórica propuesta por LockIt, el modelo Oteiza. Está formado por 2 módulos B2, que se caracterizan por tener la apertura vertical colocadas en la derecha de la composición. Situados en el ala izquierda podemos observar los 9 módulos A, de los cuales 3 sirven para el almacenaje de elementos propios de los paneles solares. En el caso de que el cliente elija tener un suministro donde la energía que lo alimente provenga de la red urbana pública, estas consignas se destinarían al alquiler y funcionarían como el resto. Para diferenciar las consignas funcionales de las de almacenaje, las destinadas al servicio de alquiler tienen serigrafiado el número que les corresponde. La pantalla se sitúa en el módulo A con el número 2, a 1226 mm del nivel del suelo y en la cara lateral. Las luminarias rodearán todo el tercer nivel, formando un cordón de 5.2 metros de bonina LED, aportando una gran luminosidad a la plaza siendo el centro de atención nocturno.

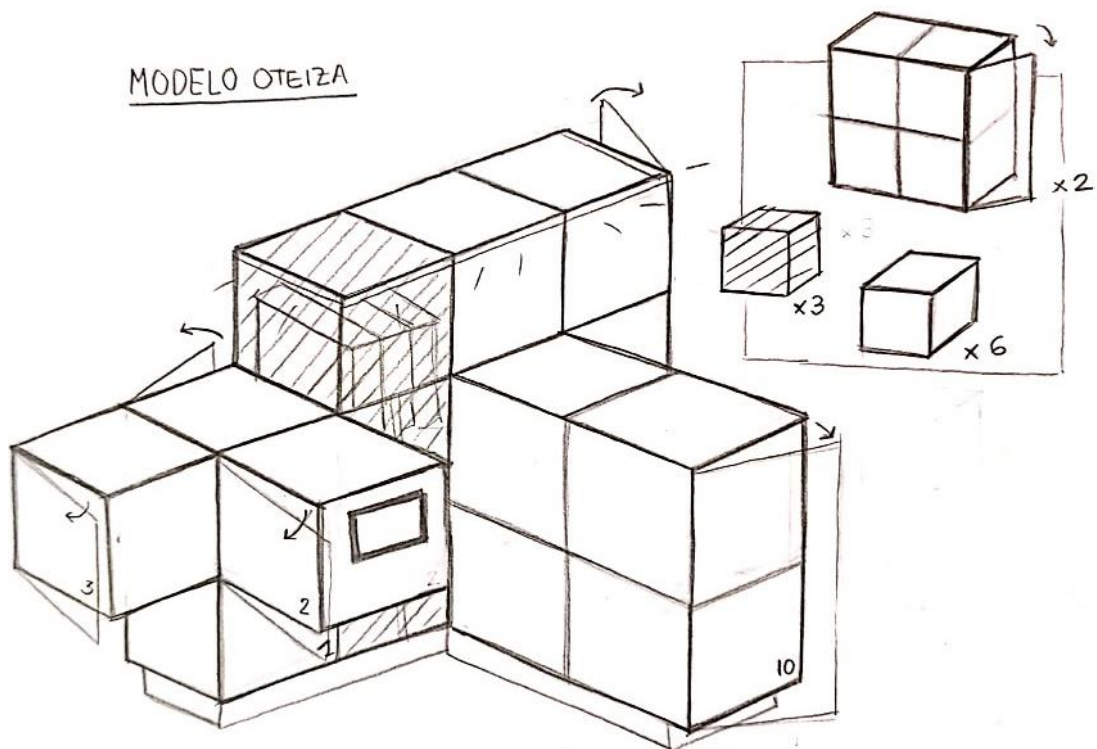


Fig. 149: croquis de la tercera composición de LockIt Oteiza – Elaboración propia

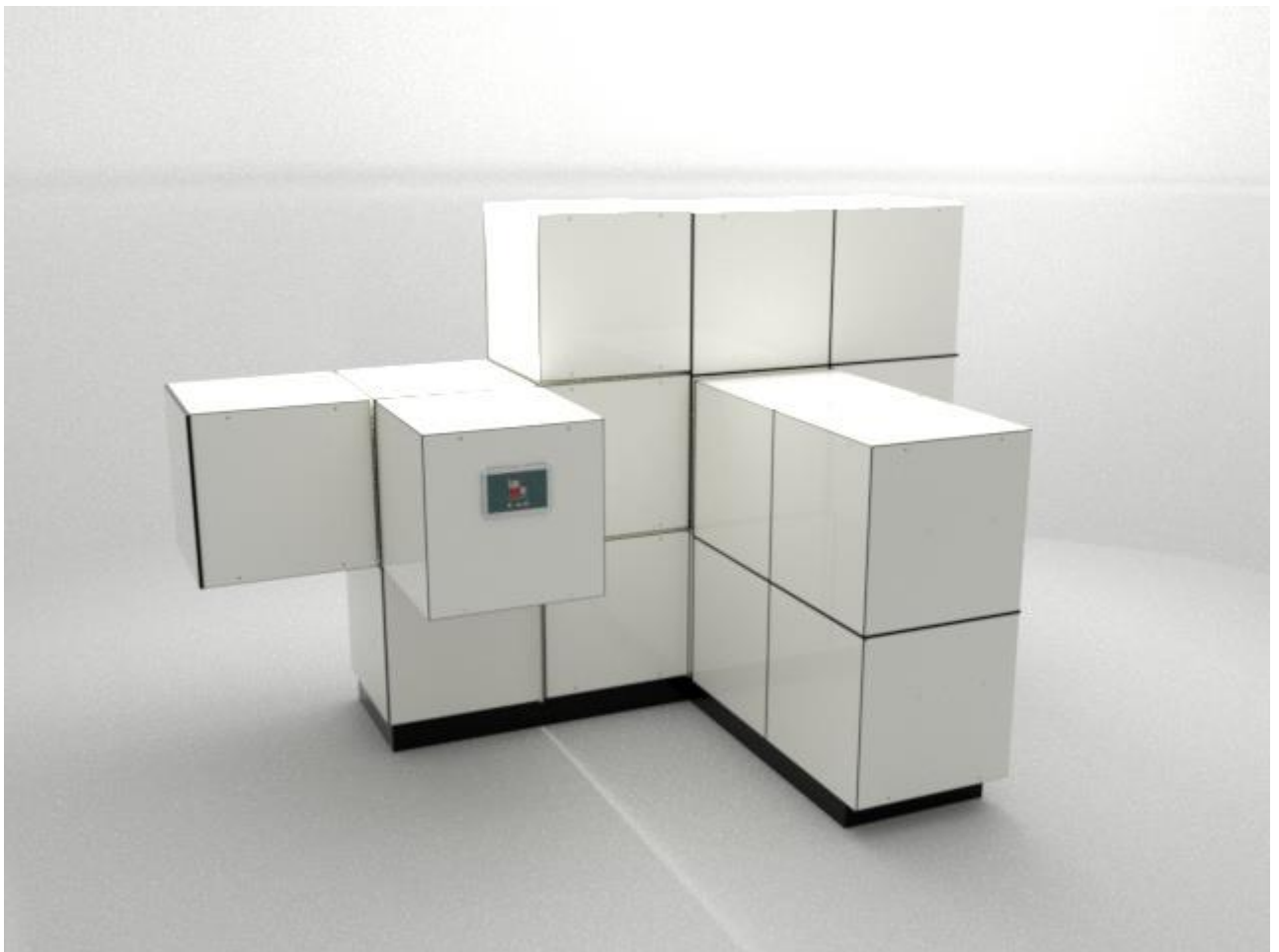


*Fig. 150: Ilustración de la tercera composición de LockIt, modelo Oteiza - Elaboración propia*

El número total de tornillos, tuercas y arandelas necesarios para unir esta estructura es igual a 51, ya que necesita 5 ensambles verticales con 3 tornillos en cada unión y 9 ensambles laterales con 4 tornillos en cada unión.

$$3*5 + 9*4 = 15 + 36 = 51$$





*Fig. 151: Render de la tercera composición de LockIt, modelo Oteiza - Elaboración propia*

A continuación, el plano correspondiente al explosionado de Oteiza. El cual también está localizado en el apartado de Anexos junto a los demás planos que ofrecen una mayor comprensión del sistema. Las dos figuras posteriores ofrecen una integración 3D en una plaza tanto minimalista como tradicional, demostrando que su sencillez minimalista concuerda con cualquier estilo.

En cuanto los colores de las dos últimas composiciones, tienen el interior de un tono anaranjado y el exterior blanco roto. A diferencia del modelo Rubik&Go que tiene unos colores predeterminados, el aspecto de estos modelos puede cambiar a gusto del cliente. Incluso puede usar la cara externa para publicitar información turística de la ciudad.

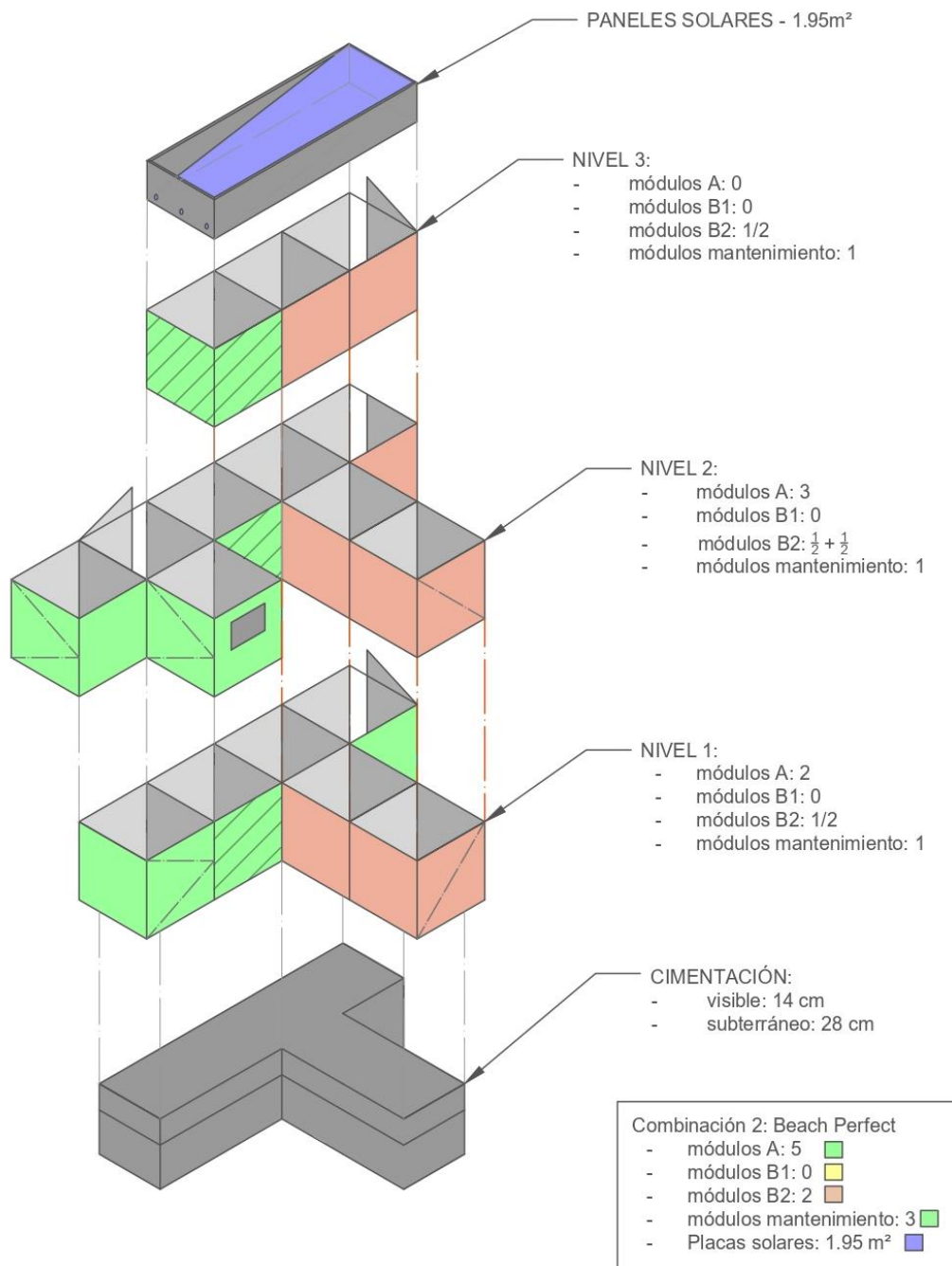


Fig. 152: Plano explosionado e LockIt Oteiza - Elaboración propia



*Fig. 153: Render realista de Oteiza en la Plaza 1 de Octubre (Gerona) - Elaboración propia*



*Fig. 154: Render realista de Oteiza en la Plaza Mayor de Cáceres - Elaboración propia*

## 5.7. Cimentación

Al existir infinitas combinaciones entre módulos, existen infinitas estructuras de cimentación. En un principio, se estudió la posibilidad de un sistema de cimentación modular a conjunto con el sistema. Más tarde, se llegó a la conclusión de que sería más fácil generar una cimentación hormigonada tradicional adaptada a cada modelo. En este apartado se explica la cimentación de la primera combinación de LockIt.

Como se menciona anteriormente, la estructura debe elevarse según la normativa entre 100 y 150mm del nivel del suelo para evitar la intrusión de agentes externos. Al principio la cimentación y dicha elevación iban a ser de diferentes dimensiones, como podemos observar en el siguiente croquis, pero se llegó a la conclusión de que ambas podían ser la misma pieza. En el caso de Rubki&Go la estructura es de 1710x1710mm, resultado de restar a la longitud total 120mm.

Este bloque cuadrado sobresale del suelo 120mm como protección a agentes externos y 280mm quedarían por debajo del nivel del suelo, teniendo un grosor total de 400mm. El bloque de hormigón no es completamente uniforme, sino que dispone de 8 cavidades de 15mm de profundidad y unas dimensiones 160mmx80. Estas cavidades sirven para adherir las chapas de acero inoxidable de 160x80x15mm que funcionan como elemento de unión entre la cimentación y la armadura de los módulos. En la siguiente figura se aprecia un croquis explicativo del sistema de cimentación.

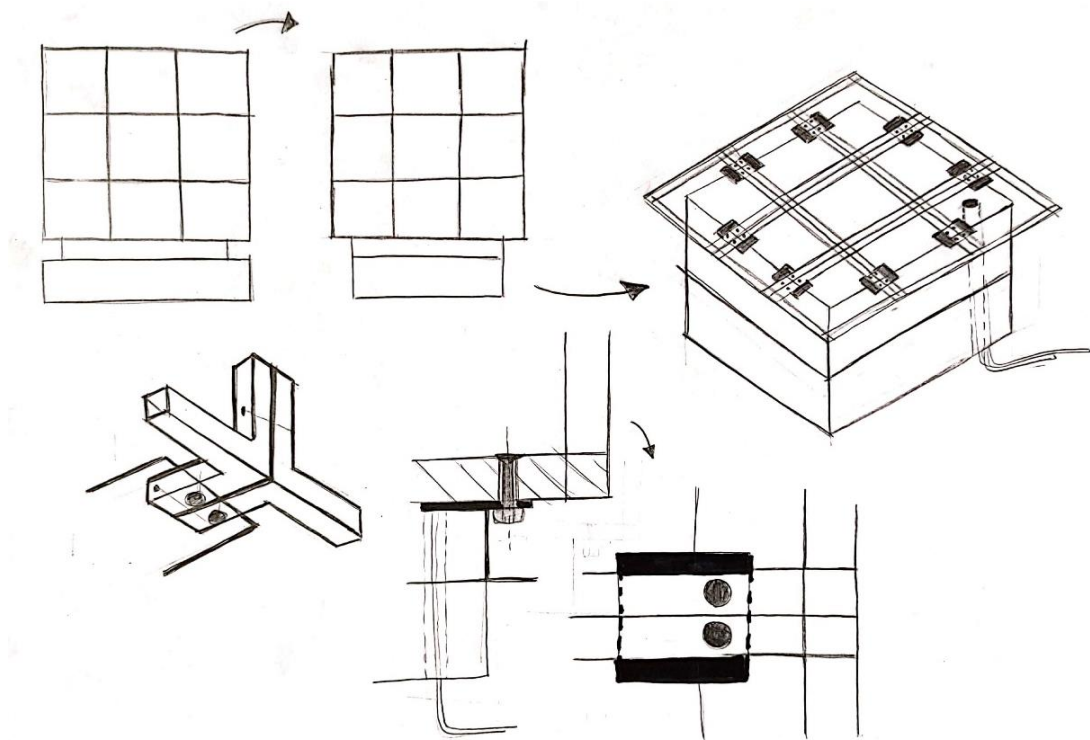


Fig. 155: Croquis explicativo del sistema de cimentación para LockIt Rubik&Go - Elaboración propia



Existe una cavidad a la derecha del bloque para introducir el cableado por donde el sistema se conecta a la red urbana. Este agujero está recubierto por PVC aislante y se sitúa debajo de los módulos que se dedican al almacenamiento y distribución del sistema eléctrico.

El agujero que ensambla el sistema con la zapata se realizará solo en las armaduras correspondientes al primer nivel y que estén ubicadas al exterior, por eso no están indicados en el resto de planos. La perforación de paso medio será de 11mm para introducir un tornillo achaflanado M10 con su correspondiente arandela y tuerca baja tipo 1, elementos normalizados explicado en el siguiente apartado.

A continuación, un adelanto del plano correspondiente al sistema de cimentación para permitir una mayor comprensión del sistema. También puede verse en el anexo "planos".

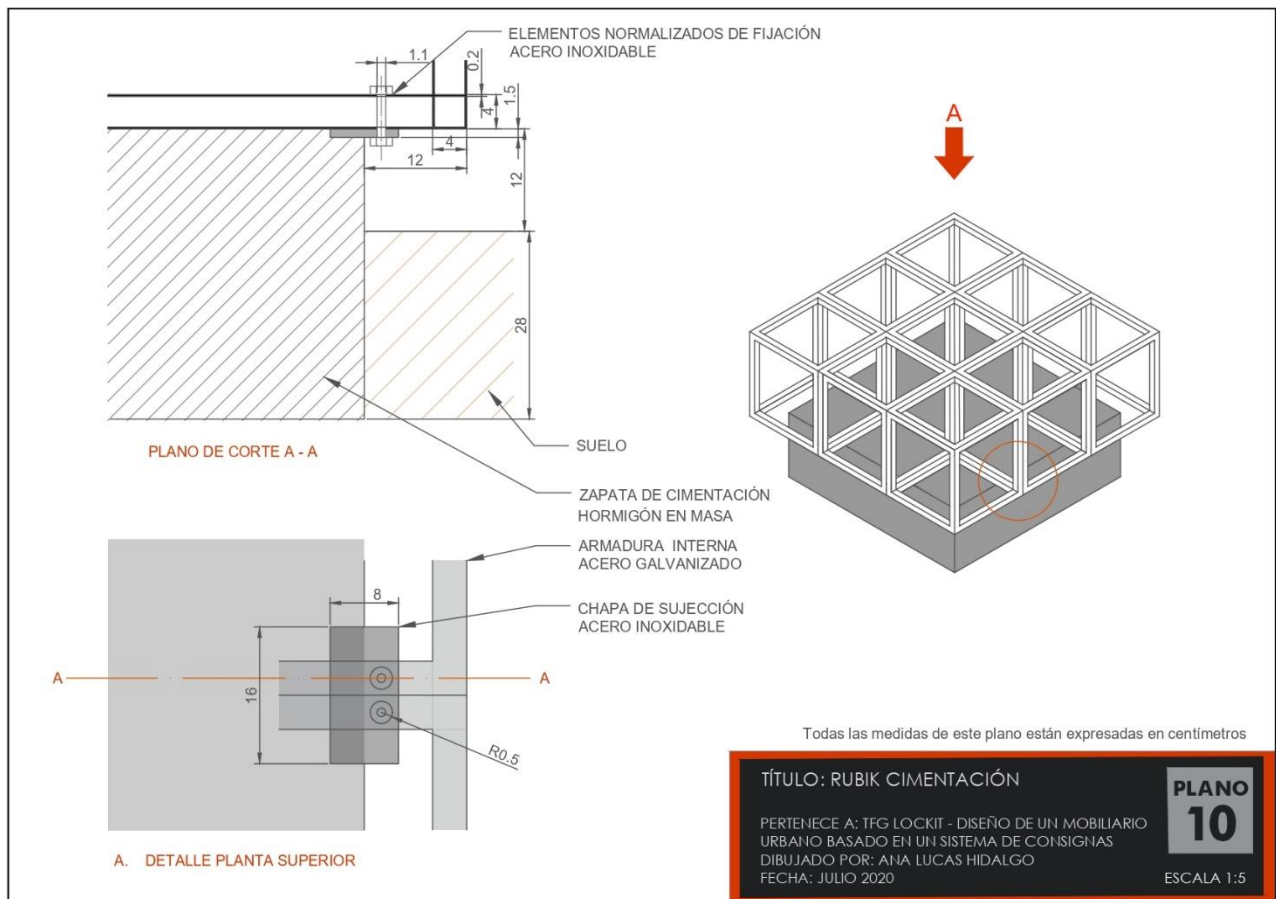


Fig. 156: Plano del sistema de cimentación para LockIt Rubik&Go- Elaboración propia

El hormigón elegido es el hormigón en masa HM-20/P/20, siendo las componentes que lo forman certificadas con marcado CE y Ddp, declaración de prestaciones según el reglamento UE 305/2011. El bloque será encargado a una empresa externa con las chapas ya adheridas y lo trasladarán con un camión de carga que podrá bajarlo fácilmente al engancharlo con un brazo de grúa a los orificios de las chapas.

A continuación, se calculan lo m<sup>3</sup> que se necesita para cada combinación:

- Rubik&Go:  
Longitud:  $0,65 \cdot 3 - 0,12 \cdot 2 = 1,71$  m  
Volumen:  $1,71 \cdot 1,71 \cdot 0,4 = 1,17$  m<sup>3</sup>
  
- Beach Perfect:  
Longitud:  $0,65 \cdot 7 - 0,12 \cdot 2 = 4,31$  m  
Anchuras:  $0,65 \cdot 2 \cdot 0,12 = 0,156$  m  
Longitud 2:  $0,65 \cdot 2 - 2 \cdot 0,12 = 0,91$  m  
Volumen:  $4,31 \cdot 0,156 \cdot 0,4 + 0,91 \cdot 0,156 \cdot 0,4 = 0,56$  m<sup>3</sup>
  
- Oteiza:  
Longitud:  $0,65 \cdot 4 - 0,12 \cdot 2 = 2,36$  m  
Anchuras:  $0,65 \cdot 2 \cdot 0,12 = 0,156$  m  
Longitud 2:  $0,65 \cdot 2 - 2 \cdot 0,12 = 0,91$  m  
Volumen:  $2,36 \cdot 0,156 \cdot 0,4 + 0,91 \cdot 0,156 \cdot 0,4 = 0,28$  m<sup>3</sup>

## 5.8. Elementos de unión

Todos los elementos de unión siguen la norma española UNE - EN ISO . LockIt es un sistema de consignas modular que puede conbinarse en diversos resultados, por lo que en muchas ocasiones las perforaciones no serán necesarias. En ese caso se sellarán con silicona industrial para evitar la entrada de agente externos o si se conoce la composición final antes de producirse no se realizarán dichos orificios. A la hora de combinar diferentes módulos entre si la unión se realiza por medio de tornillos, arandelas y tuercas debidamente normalizados. Para adherir las capas internas se utiliza el pegamento aconsejado por la distribuidora de los paneles de termo resina endurecida TRESPA, que dispone de una empresa colaboradora que le proporciona los adhesivos adecuados para cada situación.

### 5.8.1. Uniones con elementos normalizados

La unión principal entre los diferentes módulos que forman una composición esta formada por los siguientes elementos, con sus correspondientes características y datos a tener en cuenta, según la norma UNE - EN ISO. Todas las medidas de este punto están expresadas en milímetros. Las figuras que explican dichos elementos son ilustraciones de la norma española UNE-EN ISO editada e impresa por AENOR.

- Tornillo pasante de cabeza hexagonal M10 según la Norma Española UNE - EN ISO 4017:2011 de acero inoxidable con una calidad de 8.8.

Datos a tener en cuenta:

$S=16$

$k=6,4$

$A= 4,5$

$P_a$  o paso = 1,5 (utilizado en cálculos posteriores)

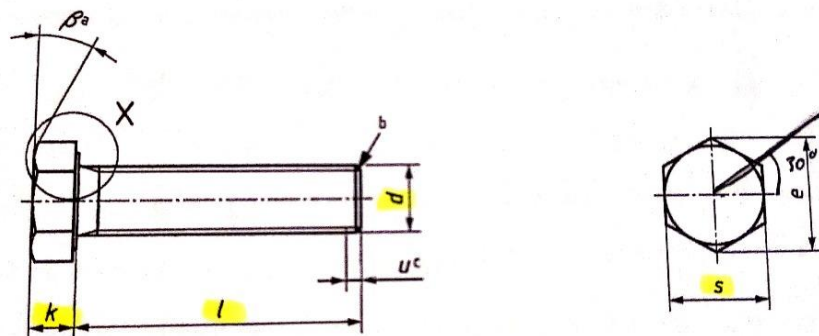


Fig. 157: medidas a tener en cuenta para los cálculos del tornillos - Norma Española UNE - EN ISO 4017:2011



El agujero de paso que debe realizarse en todas piezas de unión correspondientes con las armaduras de 40x40mm de sección y los paneles fenólicos externos de cada módulo de 6mm de espesor, según la norma UNE-EN 20273 ISO 273 - 1979 "Agujeros de paso" entrando con un diámetro de 10mm del tornillo y siendo de paso medio, es de 11mm. La longitud total del tornillo se calcula al final de este punto.

(Denominación: Tornillo de cabeza hexagonal ISO 4015 - M10 x L - 8.8)

- Tuerca hexagonal normal de tipo 1 producto de clase A y B M10 de acero inoxidable según la norma española UNE - EN ISO 4032:2012. En cuanto a la calidad de la tuerca, corresponde al primer número de calidad de los tornillos, siendo de calidad 8.7

Datos a tener en cuenta:

S=16

Mmax= 8,40

Paso=1,5

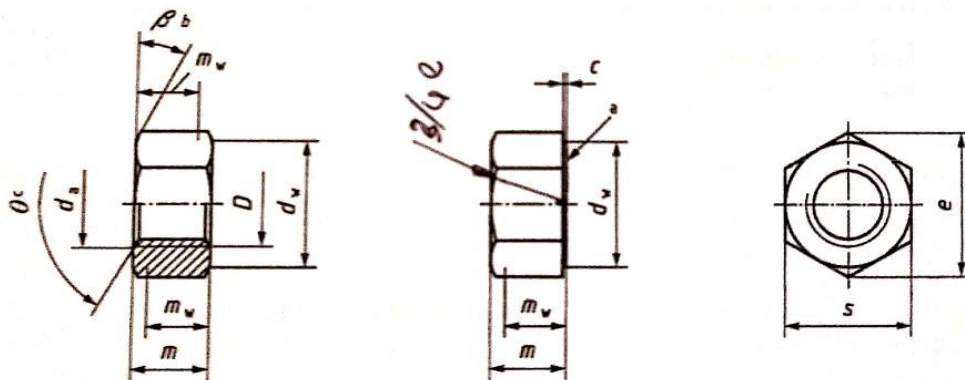


Fig. 158: medidas a tener en cuenta para los cálculos de tuercas - Norma Española UNE - EN ISO 4032:2012

(Denominación: Tuerca hexagonal normal ISO 4032 - M10 - 8)

Para calcular los salientes del tornillo por encima de la tuerca, se consulta la normal DIN 78 de la UNE-EN llamada "Salientes de tornillos" y como la tuerca elegida corresponde al grupo normal de tipo 1 se entra con el dato diámetro de rosca igual a 10 y en  $v_1$  el resultado es de 10,2. Este dato se necesita para hallar la longitud total del tornillo, y corresponde a la medida desde donde empieza la rosca hasta el final del saliente.

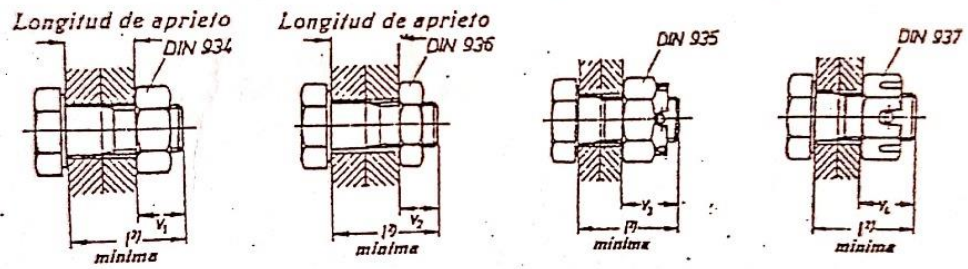


Fig. 159: Salientes de tornillos - Norma Española UNE - EN ISO DIN 78

- Arandela plana de serie normal producto de clase A. Al ser de acero inoxidable según la norma UNE - EN ISO 7089:2000 de dureza 200HV correspondientes para tornillos A y B de calidad hasta 8.8

Datos a tener en cuenta:  
 D2(diámetro exterior)=20  
 H(altura)=2  
 D1(Agujero de paso)=10,77

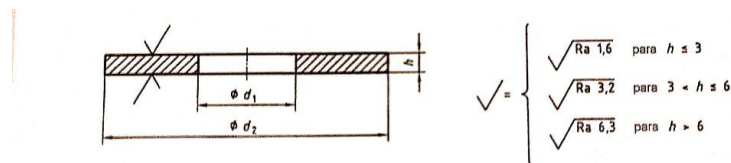


Fig. 160: Medidas a tener en cuenta para los cálculos de arandelas - Norma Española UNE - EN ISO 7089:2000

(Denominación: Arandela ISO 7089 - 10 - 200HV -A2)

Después de la explicación y presentación de todos los datos necesarios se calcula la longitud de los tornillos de cabeza hexagonal nombrados inicialmente.

Longitud total = Sumatorio del espesor de las piezas que unen + la (espesor de la arandela) + V1(saliente correspondiente a la tuerca)

$$L = (40+40+6+6) + 2 + 11 = 105\text{mm de longitud total del tornillo}$$

### 5.8.2. Uniones con adhesivos industriales

A la hora de definir los pegamentos especiales que conformaran la estructura, consultamos las recomendaciones tanto del distribuidor de los elementos a unir, es decir de los paneles de termo resina endurecida, TRESPA. Estos métodos de fijación se basan en adhesivos elásticos que sujetan las placas de revestimiento a una subestructura, que en este caso la estructura será acero galvanizado. Los certificados específicos para cada país se expiden al fabricante o agente del sistema adhesivo. Las

directrices de diseño e instalación del proveedor del adhesivo tienen carácter obligatorio. Se consulta con Bostik y el pegamento recomendado para utilizar en este caso es el siguiente pack

- Cinta Foam Tape (Rollo de 25 metros)
- Simson Paneltack HM (bolsas 600) NEGRO
- Imprimación Paneltack (500ml) TRESPA
- Imprimación Paneltack (500ml) RASTREL GALVANIZADO
- Primer Rastrel SX Black Porosos Madera



Fig. 161: Pack de adhesivos industriales Bostik utilizados en LockIt - [www.bostik.com](http://www.bostik.com)

## 5.9. Software

Con el fin de crear un sistema que gestione el alquiler de las consignas LockIt, se desarrolla un Software propio basado en el modelo de las consignas SmartLock. Al ser completamente electrónico resuelve el problema que muchas empresas de alquiler de consignas tenían; la dificultad para encontrar trabajadores las 24 horas del día y los gastos que suponen la contratación de estos.

El software creado dispone de las siguientes características:

- Un proceso intuitivo donde el sistema va explicando los pasos a la vez que el usuario avanza e interactúa con las instrucciones en todo momento.
- Textos traducidos en los 3 idiomas más hablados del planeta: inglés, francés y español, con el objetivo de llegar a los máximos usuarios posibles.
- Colores corporativos de la marca LockIt; naranja, negro y blanco que contrastan para ofrecer una mejor lectura y comprensión al usuario.

El soporte del software es una Tablet de 10,1" adherida y protegida con un cristal de seguridad para evitar actos de vandalismo y roturas.

A continuación, se disponen todas las posibles pantallas del software, siempre acompañado del logo LockIt y del cursor en forma de flecha que permite hacer "click" en los botones correspondientes.

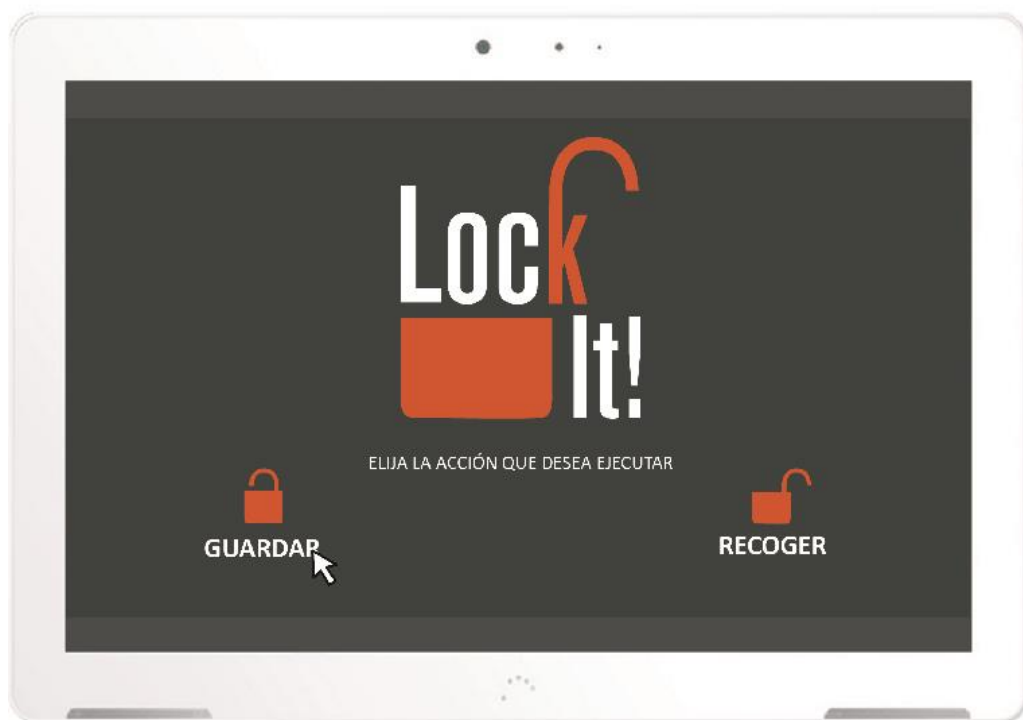
Normalmente, la pantalla permanece en "stand by" con la siguiente captura de fondo, donde se visualiza la imagen corporativa y la elección del idioma correspondiente al del usuario.



*Fig. 162: Pantalla del software de LockIt nº1 elección del idioma - Elaboración propia*

Al pulsar el idioma deseado por el usuario, el programa se pone en marcha y aparece la pantalla del menú principal donde se elige una de las dos opciones que ofrece el sistema, guardar o recoger.

Si se pulsa la opción guardar, representada con el icono de un candado cerrado, significa que el programa está ejecutando el proceso de guardar algo en las consignas, por lo que llevara a otra pantalla que explica el tipo de consignas, su disponibilidad, características, medidas, objetos que pueden guardarse... etc.



*Fig. 163: Pantalla del software de LockIt n°2 menú principal - Elaboración propia*

En esta pantalla se debe elegir la consigna deseada acorde a las medidas del bulto que queremos guardar. Las consignas ocupadas se representan con cuadrado rojo, mientras que las libres están pintadas de verde. También figura un cuadro de precios sencillo para calcular de antemano los precios/hora que disponen.



Fig. 164: Pantalla del software de LockIt n°3 selección de consignas - Elaboración propia

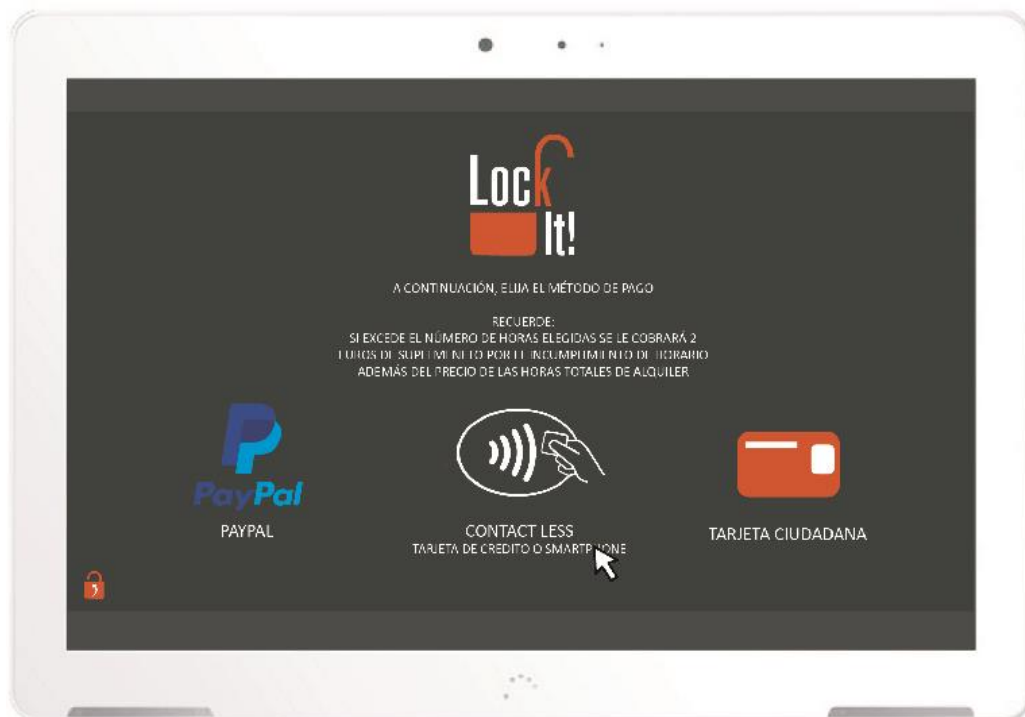
Una vez elegida la consigna, al dar al botón de ACEPTAR la aplicación conduce a una pantalla donde se elige las horas que el usuario ocupará la consigna. Debajo de esta selección se muestra un resumen de la consigna adquirida; el número, tamaño, hora, precio total y una aclaración de la hora actual y la hora de recogida para que no quede ninguna duda al usuario acerca del alquiler de su consigna.





Fig. 165: Pantalla del software de LockIt n°4 selección de horario – Elaboración propia

Al dar al botón de ACEPTAR aparece la opción de pago. LockIt dispone de 3 opciones: Por PayPal, enlazando el programa a su página web para introducir correctamente la cuenta y contraseña del usuario, por Contact Less y con la tarjeta ciudadana de la ciudad (si es que dispone de ella).



*Fig. 166: Pantalla del software de LockIt n°5 selección de método de pago - Elaboración propia*

Si el pago se ha efectuado correctamente, aparecerá el mensaje afirmándolo y se mostrará el código de recogida, dando la opción de que puede ser enviado al correo del usuario o que se acabe la operación si decide apuntarlo por otros medios.



Fig. 167: Pantalla del software de LockIt n°6 pago correcto - Elaboración propia

Si se selecciona la opción del correo, la aplicación conduce a una ventana de teclado para que el usuario lo introduzca correctamente.

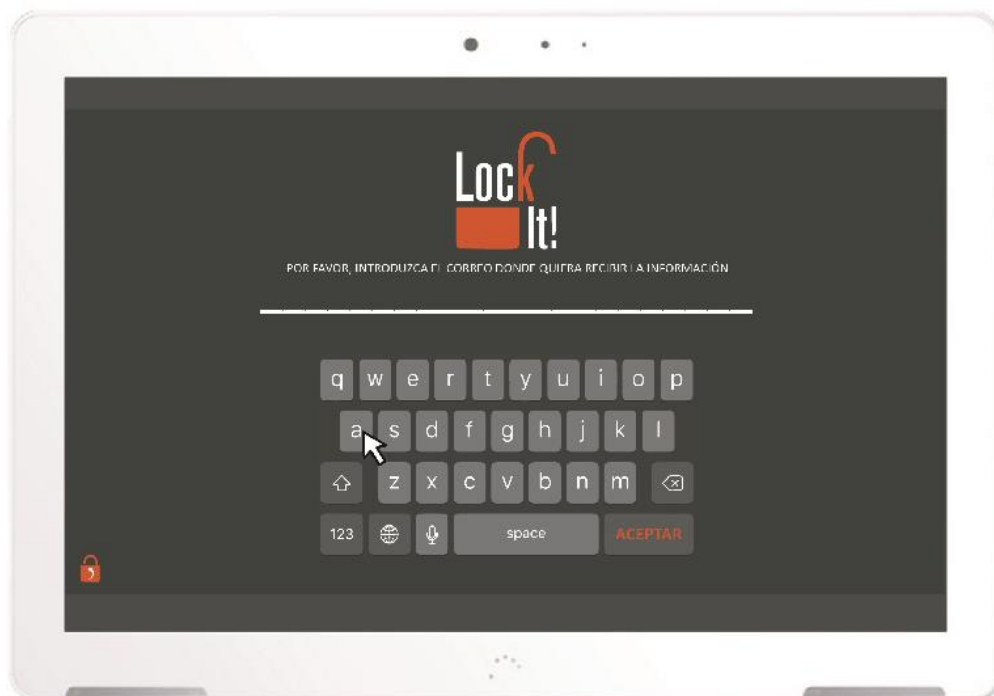


Fig. 168: Pantalla del software de LockIt n°7 teclado correo - Elaboración propia

Al pulsar el botón ACEPTAR se envía el correo a la dirección previamente introducida con toda la información del proceso de alquiler y el código correspondiente.

Con esta pantalla se finaliza el proceso de alquiler desbloqueándose la puerta para que el usuario pueda guardar sus pertenencias. En el momento en que se cierre la puerta, el contador empezará a ponerse en marcha atrás y la puerta se bloqueará de manera que solo pueda volverse a abrir introduciendo el código proporcionado por LockIt.

En todo momento habrá un botón de retorno representado por un candado cerrado en la esquina inferior izquierda de la pantalla.



Fig. 169 Pantalla del software de LockIt n°8 correo enviado - Elaboración propia

En el caso de que el proceso de pago haya sido erróneo aparece una pantalla informando del error y mostrando de nuevo las 3 opciones de pago para que el usuario pruebe de nuevo. En caso de no funcionar ninguna de las 3 el proceso no continuará y por lo tanto no se podrá alquilar la consigna señalada.

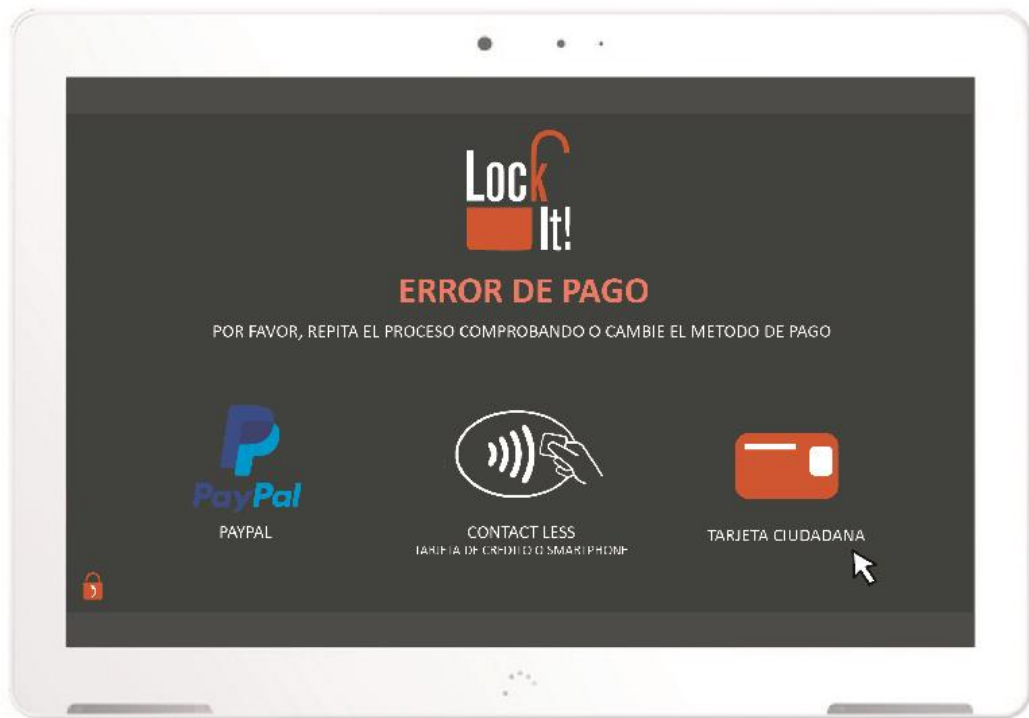


Fig. 170: Pantalla del software de LockIt n°9 error de pago – Elaboración propia

Si tras 60 segundos no es elegida ninguna opción de pago, el sistema se reiniciará volviendo a la pantalla principal de selección de idioma.

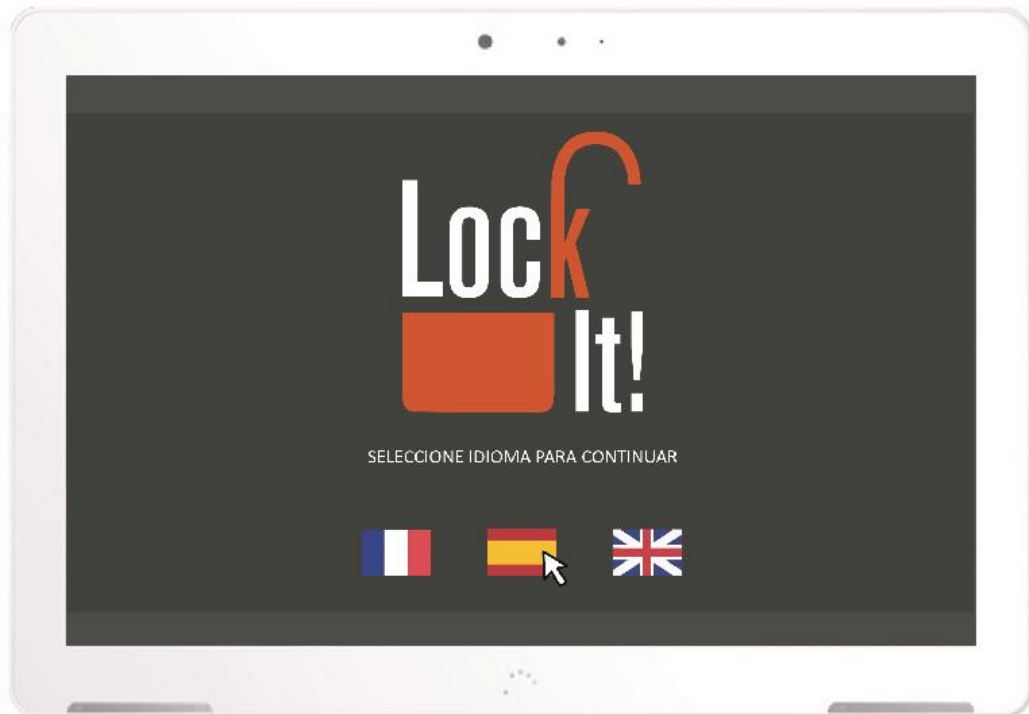


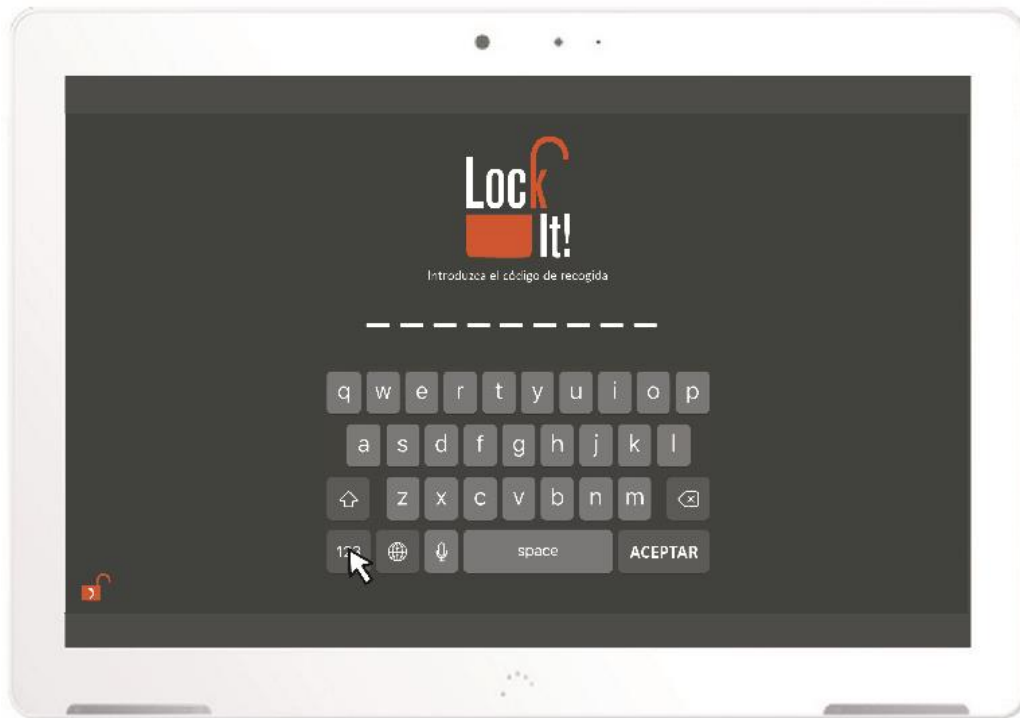
Fig. 171: Pantalla del software de LockIt n°1 selección de idioma – Elaboración propia

Si en cambio, el usuario pulsa el botón de recoger, la acción a efectuar será la de recoger las pertenencias de un usuario que previamente a solicitado el alquiler de consignas LockIt.



*Fig. 172: Pantalla del software de LockIt n°2 menú principal - Elaboración propia*

El programa llevará al usuario a una pantalla de teclado para que pueda introducir el código previamente enviado por LockIt, bien a su dirección de correo o bien apuntado en algún sitio elegido por el usuario. Cuando el código esté escrito, se pulsa el botón de aceptar para comprobar si el código es correcto, pudiendo saltar a la pantalla de código correcto o código erróneo.



*Fig. 173: Pantalla del software de LockIt n°10 introducir código - Elaboración propia*

Si el código introducido es correcto, aparecerá la pantalla de “COGIDO CORRECTO” con un resumen de las horas y el importe descontado de su tarjeta de crédito, Pay Pal o tarjeta ciudadana (opción elegida anteriormente). Entonces la puerta quedará desbloqueada para el usuario recoja sus pertenencias y cuando vuelva a cerrar dicha puerta quedará libre para que otro usuario disfrute de su alquiler. En 60 segundos el programa se reinicia pasando a la pantalla de stand by de nuevo.





*Fig. 174: Pantalla del software de LockIt n°11 código correcto – Elaboración propia*

Si en cambio, el código introducido es incorrecto, la puerta no se abrirá y se mostrará un mensaje de “CÓDIGO INCORRECTO” con la debida información para solucionar los problemas al usuario. En caso de que se haya equivocado en el código, éste puede volver a intentar introducirlo dando o bien al candado que permite volver a la pantalla anterior para introducirlo de nuevo o esperando los 60 segundos para que el programa se reinicie. Si no funciona siempre mostrará un teléfono y un WhatsApp para que el usuario contacto con el soporte técnico.



*Fig. 175: Pantalla del software de LockIt nº10 código incorrecto - Elaboración propia*

Con estas dos opciones de código erróneo o correcto se acaba la función de recogida del sistema y tras 60 segundos el software se volverá a iniciar con la pantalla que muestra el logo y el idioma en "stand by"

## 5.10. Imagen corporativa

En cuanto al logotipo que se ha podido observar a lo largo de este documento, en este apartado se explicarán los colores, tipografías y referencias que forman la imagen corporativa de LockIt.

En la figura 153 que se muestra a continuación se puede apreciar el imago tipo formado por las sílabas de la palabra LockIt que significa Lock + It, expresión de proveniencia inglesa que significa “guárdalo”. El logo representa un candado abierto ya que se basa en un sistema de alquiler de consignas. En la figura 154 se pueden apreciar los colores elegidos. Como la pantalla está expuesta al sol normalmente y se quiere evitar cegar al usuario, se ha elegido un color gris de fondo para evitar reflejos y facilitar la lectura.



Fig. 176: Imagen corporativa de LockIt - Elaboración propia

Figura 177 colores usados en la imagen corporativa de LockIt - Elaboración propia



6.

Aspectos técnicos



## 6. Aspectos técnicos

### 6.1. Normativa

El sistema de consignas LockIt queda definido como un producto industrial si nos referimos a él como una serie de módulos independientes que pueden combinarse para formar una estructura de consignas cimentada en la vía pública. Por lo que, al necesitar una cimentación y por lo tanto obra, se aplican ciertas normativas como ahorro energético, calidad, medición y accesibilidad, cumpliendo las a normativas características de edificabilidad y CTE

#### 6.1.1. Normativa respecto al ahorro energético

Según el Real Decreto 314/2006 por el cual se establece las condiciones que debe cumplir una nueva edificación con respecto al ahorro energético, aplicado en los casos en los que se necesita la licencia de obra. Dicha norma impone un mínimo de eficiencia energética tanto en la instalación térmica como en la instalación eléctrica.

#### 6.1.2. Normativa respecto a la calidad de edificación

Afectan la Ley 2/1999 sobre medidas para la Calidad de la Edificación y la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación. Para la compra o adquisición de materiales, a éstos les afecta la normativa de la consecución de distintivos de calidad además del Marcado CE.

#### 6.1.3. Normativa con respecto a la medición y elementos estandarizados

Afectarán todas las normas UNE, EN e ISO que afecten al diseño de los módulos y sus diversas combinaciones.



#### 6.1.4. Accesibilidad

Real Decreto 314/2006 por el cual se modifica el Código Técnico de Edificación obliga a que la vivienda cuente con unas características y criterios de accesibilidad.

En el caso de LockIt, al estar en la vía pública no tiene la competencia de ser un espacio cerrado, caracterizado con puertas o desniveles, por lo tanto, no es necesario el acondicionamiento de la entrada para personas con discapacidad física. Las combinaciones de dichos módulos ofrecen consignas a distintas alturas, para que las personas con discapacidad como pueden ser personas con acondroplasia, espina bífida o enanismo puedan acceder a ellas de una forma no discriminatoria, eliminando las barreras urbanistas y arquitectónicas. De esta forma se favorece la inclusión y la posibilidad de una accesibilidad universal.

#### 6.1.5. Mobiliario urbano

En este apartado se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, así como las condiciones vigentes que debe cumplir todo mobiliario urbano y las medidas aptas para colocar la pantalla, carteles u especificaciones de obra en la vía pública.

En base a la orden VIV/561/2010, de 1 de febrero del Boletín Oficial del Estado, Capítulo VIII, Artículo 25 (mobiliario urbano) en el que se especifica:

1. Se entiende por mobiliario urbano el conjunto de elementos existentes en los espacios públicos urbanizados y áreas de uso peatonal, cuya modificación o traslado no genera alteraciones sustanciales. Los elementos de mobiliario urbano de uso público se diseñarán y ubicarán para que puedan ser utilizados de forma autónoma y segura por todas las personas. Su ubicación y diseño responderá a las siguientes características:

- Su instalación, de forma fija o eventual, en las áreas de uso peatonal no invadirá el itinerario peatonal accesible. Se dispondrán preferentemente alineados junto a la banda exterior de la acera, y a una distancia mínima de 0,40 m del límite entre el bordillo y la calzada.
- El diseño de los elementos de mobiliario urbano deberá asegurar su detección a una altura mínima de 0,15 m medidos desde el nivel del suelo. Los elementos no presentarán salientes de más de 10 cm y se asegurará la inexistencia de cantos vivos en cualquiera de las piezas que los conforman.
- Los elementos salientes adosados a la fachada deberán ubicarse a una altura mínima de 2,20 m.
- Todo elemento vertical transparente será señalizado según los criterios establecidos en el artículo 41.

En base a la orden VIV/561/2010, de 1 de febrero del Boletín Oficial del Estado, Capítulo VIII, Artículo 32 (mobiliario urbano) en el que se especifica:

- Las máquinas expendedoras, cajeros automáticos, teléfonos públicos y otros elementos que requieran manipulación instalados en las áreas de uso peatonal deberán ser accesibles a todas las personas.
- El diseño del elemento deberá permitir la aproximación de una persona usuaria de silla de ruedas. Los dispositivos manipulables estarán a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,20 m.
- La ubicación de estos elementos permitirá el acceso desde el itinerario peatonal accesible e incluirá un área de uso frontal libre de obstáculos en la que pueda inscribirse un círculo de 1,50 m de diámetro sin invadir el itinerario peatonal accesible.
- Las pantallas, botoneras y sistemas de comunicación interactiva disponibles en los elementos manipulables responderán a los criterios dispuestos en el artículo 47.

El artículo 47 nombrado en el anterior apartado estipula lo siguiente:

- Las normas establecidas en este artículo son aplicables a aquellos elementos que, para su funcionamiento, requieren de la interacción de las personas con aquéllos (cajeros automáticos, sistemas de llamada o apertura, máquinas expendedoras, elementos de comunicación informatizados, etc.).
- Los elementos manipulables se instalarán en espacios fácilmente localizables y accesibles, y cumplirán las características dispuestas en el artículo 32.
- La información principal contenida en los elementos manipulables será accesible mediante la incorporación de macrocaracteres, altorrelieve y braille, incorporándose dispositivos de información sonora.
- En caso de que el elemento manipulable disponga de pantalla, ésta se instalará ligeramente inclinada entre 15° y 30°, a una altura entre 1,00 y 1,40 m, asegurando la visibilidad de una persona sentada.
- Se recomienda que los elementos manipulables que dispongan de medios informáticos de interacción con el público, cuenten con las adaptaciones precisas que permitan el uso del braille, o la conversión en voz y la ampliación de caracteres.
- En los teléfonos públicos deberá señalizarse de manera táctil la tecla número
- Todas las teclas deberán incorporar un sistema audible y subtulado de confirmación de la pulsación.

En base a la orden VIV/561/2010, de 1 de febrero del Boletín Oficial del Estado, Capítulo X, Artículo 39 (mobiliario urbano) en el que se especifica:

- Las obras e intervenciones que se realicen en la vía pública deberán garantizar las condiciones generales de accesibilidad y seguridad de las personas en los itinerarios peatonales.
- Cuando el itinerario peatonal accesible discorra por debajo de un andamio, deberá ser señalizado mediante balizas lumínicas.
- Cuando las características, condiciones o dimensiones del andamio o valla de protección de las obras no permitan mantener el itinerario peatonal accesible habitual se instalará un itinerario peatonal accesible alternativo, debidamente señalizado, que deberá garantizar la continuidad en los encuentros entre éste y el itinerario peatonal habitual, no aceptándose en ningún caso la existencia de resaltes.
- Los cambios de nivel en los itinerarios alternativos serán salvados por planos inclinados o rampas con una pendiente máxima del 10%, cumpliendo en todo caso con lo establecido en el artículo 14.
- Las zonas de obras quedarán rigurosamente delimitadas con elementos estables, rígidos sin cantos vivos y fácilmente detectables. Dispondrán de una señalización luminosa de advertencia de destellos anaranjados o rojizos al inicio y final del vallado y cada 50 m o fracción. Se garantizará la iluminación en todo el recorrido del itinerario peatonal de la zona de obras.
- Los andamios o vallas dispondrán de una guía o elemento horizontal inferior que pueda ser detectada por las personas con discapacidad visual y un pasamano continuo instalado a 0,90 m de altura.
- Los elementos de acceso y cierre de la obra, como puertas y portones destinados a entrada y salida de personas, materiales y vehículos no invadirán el itinerario peatonal accesible. Se evitarán elementos que sobresalgan de las estructuras; en caso de su existencia se protegerán con materiales seguros y de color contrastado, desde el suelo hasta una altura de 2,20 m. 8. Los itinerarios peatonales en las zonas de obra en la vía pública se señalarán mediante el uso de una franja de pavimento táctil indicador, siguiendo los parámetros establecidos en el artículo 46.

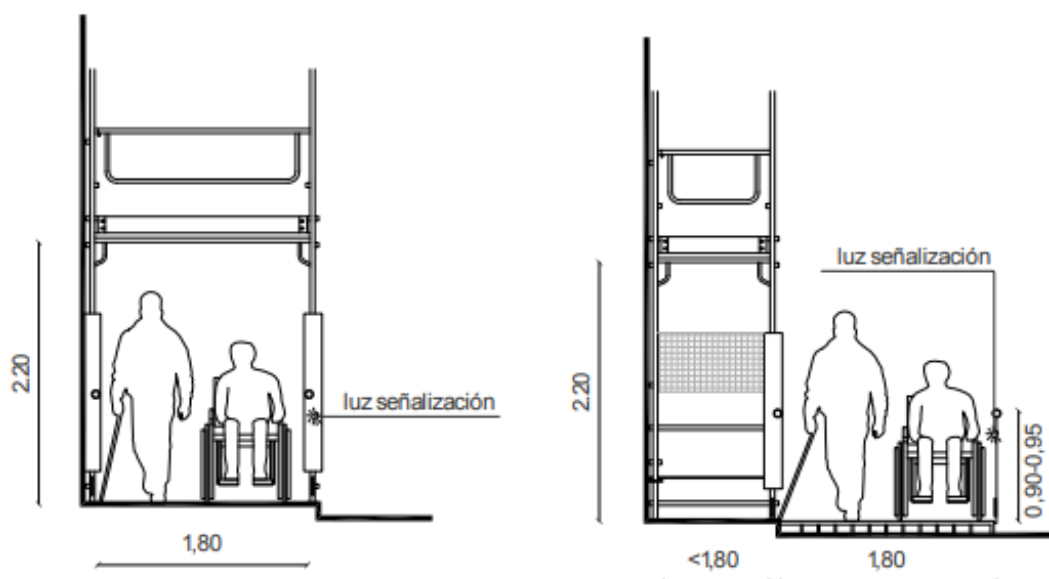


Fig. 178: Ejemplo de obras con itinerario peatonal accesible que transcurre bajo andamio (izquierda) y recorrido alternativo fuera de él (derecha) - boe.es

En base a la orden VIV/561/2010, de 1 de febrero del Boletín Oficial del Estado, Capítulo XI, Artículo 41 (mobiliario urbano) en el que se especifica:

1. Los rótulos, carteles y plafones informativos se diseñarán siguiendo los estándares definidos en las normas técnicas correspondientes. Para su correcto diseño y colocación se tendrán en cuenta los siguientes criterios básicos:

- La información del rótulo debe ser concisa, básica y con símbolos sencillos.
- Se situarán en lugares bien iluminados a cualquier hora, evitando sombras y reflejos.
- Se evitarán obstáculos, cristales u otros elementos que dificulten la aproximación o impidan su fácil lectura.
- Cuando se ubiquen sobre planos horizontales tendrán una inclinación entre  $30^\circ$  y  $45^\circ$ .

2. El tamaño de las letras y el contraste entre fondo y figura se acogerán a las siguientes condiciones:

- Se deberá utilizar fuentes tipo Sans Serif.
- El tamaño de las fuentes estará determinado por la distancia a la que podrá situarse el observador, de acuerdo con la siguiente tabla: Tamaño de textos según la distancia:

Distancia (cm)	Tamaño Mínimo (cm)	Tamaño Recomendable (cm)
≥5,00	0,7	14,0
4,00	5,6	11,0
3,00	4,2	8,4
2,00	2,8	5,6
1,00	1,4	2,8
0,50	0,7	1,4

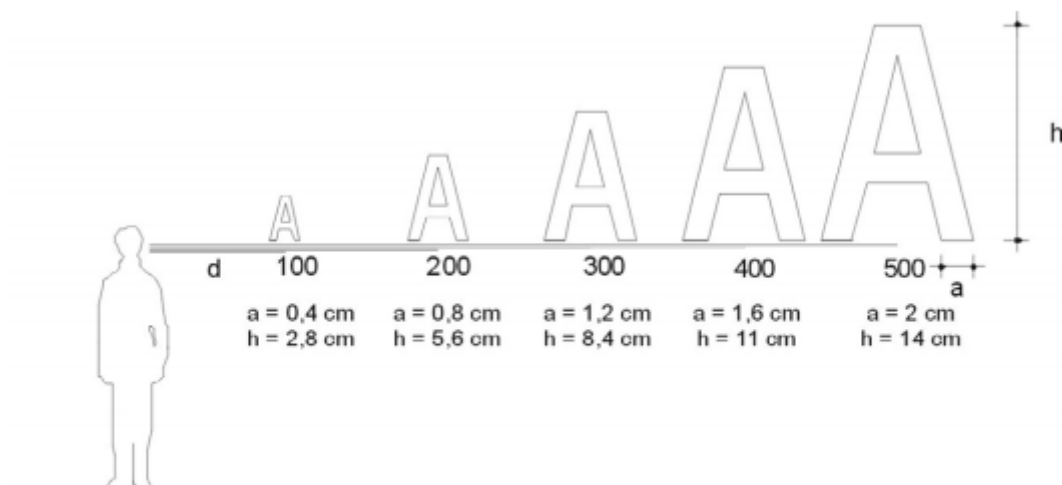


Fig. 179: Tamaño de las letras en la señalización de acuerdo con la distancia de lectura - boe.es

- c) El rótulo deberá contrastar cromáticamente con el paramento sobre el que esté ubicado. Los caracteres o pictogramas utilizados deberán contrastar con el fondo. El color de base será liso y el material utilizado no producirá reflejos.

3. Las luminarias se colocarán uniformemente y en línea en el espacio de uso peatonal para conseguir una iluminación adecuada, especialmente en las esquinas e intersecciones, y una guía de dirección. Se resaltarán puntos de interés tales como carteles informativos, números, indicadores, planos, etc. utilizando luces directas sobre ellos, sin producir reflejos ni deslumbramientos, para facilitar su localización y visualización.

4. Todas las superficies vidriadas deben incorporar elementos que garanticen su detección. Han de estar señalizadas con dos bandas horizontales opacas, de color vivo y contrastado con el fondo propio del espacio ubicado detrás del vidrio y abarcando toda la anchura de la superficie vidriada. Las bandas cumplirán las especificaciones de la norma UNE 41500 IN, debiendo tener una anchura de entre 5 y 10 cm y estarán colocadas de modo que la primera quede situada a una altura comprendida entre 0,85 m y 1,10 m, y la segunda entre 1,50 m y 1,70 m, contadas ambas desde el nivel del suelo. Estas regulaciones de señalización se podrán obviar cuando la superficie vidriada contenga otros elementos informativos que garanticen suficientemente su detección o si existe mobiliario detectable a todo lo largo de dichas superficies.

5. La información ofrecida de forma sonora en zonas de gran concurrencia de público, estará disponible también de forma escrita por medio de paneles u otros sistemas visuales que serán colocados de forma perfectamente visible y fácilmente detectables en cualquier momento.

## 6.2. Estudio básico de seguridad y salud

### 6.2.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

#### Justificación

El proyecto elegido requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución incluido en el proyecto es inferior a 450760 euros
- No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente
- El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores, no es superior a 500 días.
- No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

#### Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.



## 6.2.2. Datos generales

Agentes y características generales del proyecto a ejecutar

Promotor	Ayuntamiento de Valladolid
Autora del proyecto / Proyectista	Ana Lucas Hidalgo
Denominación del proyecto	Sistema urbano de alquiler de consignas: LockIt

Figura 180: Tabla de datos generales - Elaboración propia

### Emplazamiento y condiciones del entorno

En este apartado se presentan de forma resumida las condiciones del entorno a considerar para la evaluación de riesgos.

Localización	Espacio peatonal de la vía pública elegido por el ayuntamiento (plazas, paseos o parques)
Edificios próximos	Viviendas y negocios
Terreno	Vía pública peatonal
Posibilidad de suministro de agua	Si
Posibilidad de suministro de electricidad	Si
Proximidad desfibrilador DEA	Si

Fig. 181: Tabla de datos de emplazamiento - Elaboración propia

## 6.2.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos durante la cimentación y el montaje de los módulos se llevará a cabo por el personal sanitario especializado de recurso público. En caso de traslado a un hospital, se llevará a cabo exclusivamente por el personal especializado de recurso público de emergencias. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por sus propios medios al hospital, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Pegado al maletín se dispondrá en forma de tarjeta plastificada los teléfonos de urgencias de los centros sanitarios más próximos, que varían dependiendo de su ubicación.

#### 6.2.4. Medidas auxiliares

Los trabajadores destinados a realizar el acondicionamiento del terreno, cimentación y el montaje de los módulos deberán ir equipados con un botiquín portátil B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores para prevenir accidentes de montaje.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados.
- Gasas estériles.
- Tijeras.
- Pinzas y guantes desechables.
- Apósitos adhesivos.
- Esparadrapos.
- Vendas.
- Algodón hidrófilo.

Los operarios que utilicen el botiquín deberán revisar los materiales utilizados y solicitar el repuesto de nuevos materiales, así como sustituir los elementos caducados.

#### IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación, se exponen las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Los operarios vallarán la zona de montaje debidamente señalada con señas y/o carteles luminosos.
- Si es posible, el montaje se realizará en los horarios y fechas de menor flujo de personas, pero en las horas donde el día tenga la suficiente luz para poder realizar las actividades características de la obra. Según el Real Decreto 1267/2007, 19 de octubre la obras que se realicen en la vía pública serán realizadas durante el día, por lo que no será necesario habilitar el espacio para trabajar de noche.
- Los recursos preventivos tendrán una presencia permanente durante el montaje.

- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela. Preferiblemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen la caída o daños en la estructura.
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por un personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Se evitarán los trabajos o se reducirán al máximo los que estén a una cierta altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- El medio de transporte utilizado aparcará en un sitio seguro cercano a la obra y si hay una mala iluminación, los operarios tendrán uso obligatorio de chalecos reflectantes homologados para mejorar la visibilidad de los conductores y evitar accidentes.
- Se usarán carros de carga para el transporte de las piezas bien proporcionados por el ayuntamiento o adquiridos por los propios trabajadores. (esta cuestión se acuerda previamente con el promotor)
- Se utilizarán protectores acústicos si las operaciones superar los decibelios máximos establecidos.
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad inferior a 20km/h

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) UTILIZADAS EN EL MONTAJE

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes textiles de poliuretano en la palma y dedos. Adecuados para montajes complicados, atornillados, fijaciones y el montaje de instalaciones eléctricas.
- Gafas de seguridad anti-impactos.
- Cinturón portaherramientas.
- Calzado de seguridad con suela aislante anti-clavos.
- Faja anti-lumbago.
- Mono de obra.
- Mascarilla.
- Protección auditiva dependiendo del tiempo de trabajo y de los decibelios.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) UTILIZADAS EN LA FABRICACIÓN

- Casco de seguridad homologado
- Guantes textiles de poliuretano en la palma y dedos. Adecuados para montajes complicados, atornillados, fijaciones y el montaje de instalaciones eléctricas
- Guantes de acero para el corte con la radial
- Gafas de seguridad anti-impactos
- Cinturón portaherramientas
- Calzado de seguridad con suela aislante anti-clavos
- Faja anti-lumbago
- Mono de obra
- Mascarilla
- Protección auditiva dependiendo del tiempo de trabajo y de los decibelios

## 6.3. Pliego de condiciones

### 6.3.1. Disposiciones generales

#### **Naturaleza y objeto del pliego general**

El presente Pliego General de Condiciones tiene por finalidad regular la fabricación de los módulos y su posterior montaje y cimentación en la vía pública, fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor del proyecto, al Contratista de ésta, sus técnicos y encargados, al Proyectista y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato del proyecto.

Las actividades accesorias, entendiéndose por este nombre las que no pueden ser previstas en todos sus detalles, se realizarán conforme vaya surgiendo la necesidad. Cuando su importancia lo exija, se realizarán proyectos adicionales que las definan. En casos de menor importancia, se seguirán las directrices que disponga el Coordinador.

#### **Documentación del contrato del proyecto**

Artículo 2.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º: Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra.
- 2º: El Pliego de Condiciones particulares.
- 3º: El presente Pliego General de Condiciones.
- 4º: El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las actividades se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

#### **Legislación Social y Laboral**

De acuerdo con la Ley del Estatuto de los Trabajadores, todo personal que participe en la ideación, diseño, definición constructiva, realización o puesta en servicio de cualquiera de las partes del proyecto debe estar dado de alta en la Seguridad Social. El salario y las condiciones de trabajo de los trabajadores estarán sujetas a convenios sindicales ya pactados con anterioridad.

## **Seguridad y Salud**

Todo personal participante del proyecto deberá cumplir con las condiciones de seguridad recogidas en NIPO-272-15-O31-5 del Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el trabajo.

### **6.3.2. Disposiciones facultativas**

#### **EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS**

##### **El promotor**

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras para sí o para su posterior entrega o cesión a terceros bajo cualquier título. Son obligaciones del promotor:

- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas.
- Entregar al adquirente, en su caso, la documentación del proyecto ejecutado, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes

El proyecto de alquiler de consignas urbanas está enfocado principalmente a la venta de este sistema a ciudades para promocionar y extender el concepto de Smart City, por lo que el promotor en su normalidad son los ayuntamientos o departamentos de turismo u ocio de la ciudad.

##### **El Proyectista**

Son obligaciones del proyectista:

- Tener los conocimientos suficientes para la realización del ejercicio.
- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y entregarlo.

##### **El Constructor**

El proyecto LockIt se define como producto industrial. Este proyecto requiere una cimentación, ya que es un mobiliario urbano fijo que se dispone en la vía pública. En este caso, se define como constructor a la empresa contratada para cortar y soldar las piezas de los módulos y que posteriormente una las consignas para formar distintas combinaciones y las cimente en la vía pública de acuerdo a las indicaciones dadas por el ayuntamiento o la empresa reguladora del espacio elegido.

Son obligaciones del constructor:

- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones pertinentes dadas por un experto en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra.
- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto y a las normas técnicas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por consejo de un experto en la materia, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos.

## EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

### **Verificación de los documentos del Proyecto**

Antes de dar comienzo al proyecto, el Constructor asegurará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad del proyecto, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

### **Proyecto de Control de Calidad**

El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos o marcas de calidad o se hayan

### **Faltas de personal**

El Proyectista, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.



### **Subcontratas**

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales.

## **EPÍGRAFE 3º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES**

### **Caminos y accesos**

A la hora de la cimentación y el montaje de la estructura, el espacio elegido será debidamente vallado y señalado, prohibiendo el acceso a todo usuario ajeno a la obra por motivos de seguridad y privacidad.

### **Orden de los trabajos**

La determinación del orden de los trabajos será a elección del contratista, supervisado por el Proyectista, el cual deberá dar su aprobación.

### **Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Proyectista en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

### **Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Proyectista. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Proyectista, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

### **Condiciones generales de ejecución de los trabajos**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Proyectista, dentro de las limitaciones presupuestarias.

### **Trabajos defectuosos**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las exigencias mínimas de calidad. El Constructor es el responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados. Como

consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Proyectista advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

#### **Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución del proyecto, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### **Limpieza del proyecto**

Es obligación del Constructor mantener limpias las zonas de trabajo y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

### **EPÍGRAFE 4.º: LA RECEPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **Acta de recepción**

La recepción del proyecto es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Deberá abarcar la totalidad del proyecto o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes. La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material del proyecto
- La declaración de la recepción del proyecto con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final del proyecto suscrito por el proyectista y la documentación justificativa del control de calidad realizado. El promotor podrá rechazar la recepción del proyecto por considerar que la misma no está

terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción. Salvo pacto expreso en contrario, la recepción del proyecto tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final del proyecto, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

#### **Documentación de seguimiento del proyecto**

El Proyectista, asistido por el Contratista, redactarán la documentación final del proyecto, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

#### **Plazo de garantía**

El plazo de garantía será estipulado con anterioridad al inicio de las obras, estableciendo un mínimo de 9 meses de garantía.

### **6.3.2. Disposiciones económicas**

#### **EPÍGRAFE 1º**

##### **Principio general**

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas. La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

#### **EPÍGRAFE 2º**

##### **Fianzas**

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción. El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

### **Fianza en subasta pública**

En el caso de que el proyecto se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

### **Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar el proyecto en las condiciones contratadas, el director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

### **Devolución de fianzas**

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva del proyecto. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución del proyecto, tales como salarios, suministros, subcontratos...etc.

## **EPÍGRAFE 3.º: DE LOS PRECIOS**

### **Composición de los precios unitarios**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial. Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos: Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales: Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

Beneficio industrial: El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material: Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata: El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

#### **Precios de contrata. Importe de contrata**

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja a cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, entre el 6 y el 15 por 100.

#### **Reclamación de aumento de precios**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### **Acopio de materiales**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

### **EPÍGRAFE 4º: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

#### **Formas varias de abono del proyecto**

Según la modalidad elegida para la contratación del proyecto, el abono de los trabajos se efectuará de la siguiente manera:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Projectista. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente “Pliego General de Condiciones económicas” determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

#### **Mejoras del proyecto libremente ejecutadas**

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Projectista, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte del proyecto, o, en general, introdujese en éste y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Projectista, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada**

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partidaalzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partidaalzada, deducidos de los similares contratados.

- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Proyectista indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### **Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

#### **Pagos**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Proyectista, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

#### **Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los “Pliegos Particulares” o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.



- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

## EPÍGRAFE 5º: INDEMNIZACIONES MUTUAS

### **Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

### **Demora de los pagos por parte del propietario.**

Si el propietario no efectuase el pago del proyecto ejecutado, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento anual en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de lo ejecutado y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación del proyecto contratado adjudicado.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en el proyecto o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

## EPÍGRAFE 6º: VARIOS

### **Mejoras, aumentos y/o reducciones del proyecto**

No se admitirán mejoras del proyecto, más que en el caso en que el Diseñador -director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el diseñador- director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados

emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Diseñador-director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obras contratadas.

### **Unidades de obra defectuosas, pero aceptables**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar el proyecto defectuoso, pero aceptable a juicio del Proyectista, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera retirar el proyecto y rehacerlo con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

### **Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de l y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

### **Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción**

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

### 6.3.3. Condiciones particulares

#### **Definición del proyecto**

La finalidad del proyecto que aquí se describe es el diseño, desarrollo, fabricación, unión y cimentación de un conjunto de módulos de consignas conectados entre sí que forman una estructura ubicada en la vía pública. Su objetivo principal es permitir a los ciudadanos alquilar por horas ese espacio para poder guardar sus bultos y disfrutar de su ocio. El resultado final deberá de cumplir los objetivos propuestos en la memoria del proyecto.

#### **Funciones del producto**

Este producto está enfocado a mejorar las ciudades y promover el concepto de Smart City, desarrollando un mobiliario urbano multifuncional con una estética atractiva y que cuide el medioambiente. LockIt ofrece a los ciudadanos un sistema de consignas alquilables situado en la vía pública y disponible las 24 horas del día, por lo que resuelve el problema de no encontrar un sitio seguro donde guardar los bultos durante unas horas. Este proyecto cumple las especificaciones de calidad, seguridad y fiabilidad, además de una buena estética exterior.

El producto debe:

- Estar fabricado con unos materiales de calidad que soporten el peso de los objetos guardados por el usuario y los aíslen del calor y la humedad, así como resistir a posibles vandalismos.
- Tener las dimensiones perfectamente fijadas en el apartado de Planos.
- Estar sostenido por un software que funcione correctamente y sea interactivo con el usuario, explicándole paso a paso de forma clara y seguro el funcionamiento del sistema.

#### **Calidad de los materiales**

Todos los materiales que se emplean en la fabricación del producto serán de primera calidad y reunirán todas las especificaciones exigidas vigentes para este tipo de productos.

#### **Pruebas y ensayos**

Los materiales podrán ser sometidos a las pruebas que se requieran para certificar su calidad por cuenta de la contrata. Cualquier análisis que haya sido especificado y sea de necesaria aplicación deberá realizarse. Todas las operaciones deberán de ser aprobadas por la dirección de fabricación y en el caso de que no cumplieran dichas especificaciones tendrán que ser rechazados.

### **Materiales de empresas externas**

Todos los materiales y piezas que se han suministrado de manera externa deberán ser revisadas por la Dirección Facultativa para autorizar su uso y verificar el cumplimiento de especificaciones. Todos los elementos que no cumplan dicha verificación tendrán que ser devueltos.

Por la naturaleza del proyecto y el número de fabricantes diferentes se estipularán bajo contrato aparte los procesos industriales necesarios para realizar las piezas cuando fuera necesario, con los que el Coordinador deberá estar conforme, de forma que exista una independencia total entre partes subcontratadas, que responderán directamente ante él.

### **Acondicionamiento del terreno**

El proyecto de consignas de alquiler LockIt se basa en una serie de módulos independientes de distintos tamaños que conectados entre sí por medio de unos tornillos que unen sus armaduras de acero forman distintas combinaciones sostenidas por un software que permita al usuario alquilar su servicio. En este proyecto, los módulos por separado se catalogan como producto industrial, pero al unirse y formar un mobiliario urbano que va a desempeñar su función en la vía pública, se necesita una cimentación y por lo tanto un permiso de obra, con su correspondiente acondicionamiento del terreno.

El desplazamiento desde la empresa contratada para fabricar las piezas que conforman los módulos hasta la ubicación elegida se hará mediante una furgoneta o camión de carga, dependiendo del número de unidades que requiera nuestro cliente promotor.

Antes de iniciar el transporte del producto, se sabrá la ubicación exacta donde descargar el material necesario, disponiendo de los permisos necesarios para realizar el montaje de los módulos y sus medidas de seguridad, como el vallado y la información de centros médicos cercanos en caso de accidente.

La ubicación donde se sitúe el sistema de consignas LockIt será vallada y debidamente señalada para evitar el tráfico de usuarios externos a la obra. Antes de que comience la obra este espacio será vaciado de cualquier objeto ajeno al proyecto como pueden ser papeleras, carteles informativos, stands publicitarios, etc. con su debida limpieza y revisión previa.

### **Limpieza**

El terreno seleccionado para la disposición del sistema de consignas normalmente será un espacio peatonal, ya sea una plaza, paseo marítimo o parque, que previamente ha sido acondicionado y limpiado por o bien una empresa contratada para habilitar el terreno o por el propio ayuntamiento.

## **Electricidad**

En cuanto al pliego de condiciones de electricidad, nos referiremos a la normativa correspondiente a una edificación.

- Instalación de baja tensión:
- Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coincidan con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.
- Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería. Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.
- Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación.
- Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

## **Aparatos sanitarios**

En cuanto a los aparatos sanitarios utilizados en el montaje del sistema de consignas, los trabajadores portarán consigo un botiquín portátil B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores para prevenir los posibles accidentes.

También irán equipados con la información necesaria de los centros médicos de urgencias cercanos a la ubicación elegida por el promotor, así como los desfibriladores públicos cercanos.

## **Materiales no consignados en el proyecto**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

## **Condiciones generales de ejecución**

Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa

esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Valladolid, 26 de junio de 2020

La alumna

Fdo: Ana Lucas Hidalgo

## 6.4. Cálculos: Placas solares

Las consignas del proyecto LOCKIT son electrónicas y están operativas las 24 horas del día. Esto significa que necesitan una fuente de alimentación para su correcto funcionamiento. Antes de realizar los primeros bocetos del producto, hay que estudiar las posibles opciones del suministro eléctrico, ya que la decisión de instalar placas solares limita enormemente el diseño de la estructura.

Siguiendo los objetivos marcados al inicio del estudio, utilizar energías renovables es la mejor opción para el cuidado del medio ambiente y para seguir el eco diseño propio de las Smart City.

### 6.4.1. Introducción

La energía solar es una de las energías renovables más rentables que se pueden utilizar en el proyecto, sobretodo en España, uno de los países con más horas de sol de Europa, que siempre ha apostado por esta energía verde con diversas ayudas y subvenciones.

Las placas solares funcionan a partir de la irradiación solar, fuente de energía ilimitada que genera el sol. Esta energía solar, está libre de emisiones de CO<sub>2</sub>, gases de efecto invernadero y otros contaminantes característicos de los combustibles fósiles, por lo que elegir esta fuente de energía es la mejor opción para el cuidado del medio ambiente.

Los paneles solares funcionan a través de unas celdas fotovoltaicas por las que están formados, fabricadas con materiales semiconductores como el silicio cristalino o el arseniuro de galio. El efecto fotovoltaico es el que permite transformar la energía solar en energía eléctrica. La energía se produce gracias a que un material semiconductor con exceso de electrones negativos está próximo a otro material semiconductor positivo que le faltan electrones. El semiconductor hace que éste absorba fotones y se inicia la corriente eléctrica que permite que los electrones sobrantes se muevan y produzcan la electricidad. Por lo que la acción de que un electrón pase de la celda del panel cargada negativamente hacia otra con carga positiva, genera la corriente continua.

Cuantas más celdas, más cantidad de energía por lo tanto la energía solar transformada es directamente proporcional a la superficie de del módulo fotovoltaico, a más placas, más energía. La vida útil de una placa solar de 25 años con un buen mantenimiento. El mantenimiento de éstas es muy sencillo, ya que normalmente se limpian con la lluvia. Si las placas solares están situadas en una zona de alta contaminación como es el caso, se aconseja limpiarlas 2 veces al año con esponja y agua templada.

A la hora de formar las estructuras compuestas por módulos de Lockit se busca habilitar un espacio para colocar los paneles solares integrados en el diseño de manera que no se salgan de los límites de la estructura.



Las placas solares recogen dos tipos de energía, la energía solar térmica usada para generar calor (calefacción y agua caliente) y la energía solar fotovoltaica. Al proyecto solo le interesa captar la energía fotovoltaica, que es la que genera electricidad.

Los elementos de una placa solar son los siguientes:

**Paneles fotovoltaicos:** son los encargados de captar la irradiación proveniente del sol. Están formados por silicio que, dependiendo de su pureza va a dividir a las placas solares en tres tipos:

- **Monocristalinas:** Las células de silicio monocristalino se fabrican a partir de Ingots (bloques de silicio cilíndricos) que se cortan los 4 lados de éste quedando láminas con bordes redondeados y una alta pureza de silicio. Este tipo de paneles tienen un mayor rendimiento, ya que al tener una mayor pureza tienen una mayor eficacia. Su color es más oscuro que los policristalinos, siendo negro o gris y se obtiene más energía en menor superficie propiedad que hace que su precio sea más elevado. Se puede conseguir un suministro de 330 Wp con una placa formada por 60 células de unas medidas de 1,65m<sup>2</sup> de superficie total y hasta 400 Wp con 72 células de 2m<sup>2</sup>.
- **Policristalinos:** El silicio se obtiene en bruto fundiéndose con las impurezas propias de este material y vertiéndose en moldes cuadrados. La pureza conseguida con este proceso es mucho menor y por lo tanto el rendimiento obtenido es más bajo y son más baratos. El color característico es azul oscuro, más claro que los paneles monocristalinos. La energía producida es de 270 Wp en superficies de 1,65m<sup>2</sup> y de 330 Wp en superficies de 2m<sup>2</sup>.
- **Thinfilm:** estas placas son un tipo especial de paneles fotovoltaicos que están formados por una película delgada que se fabrica mediante el depósito de una o más capas de películas delgadas de material fotovoltaico del sustrato.

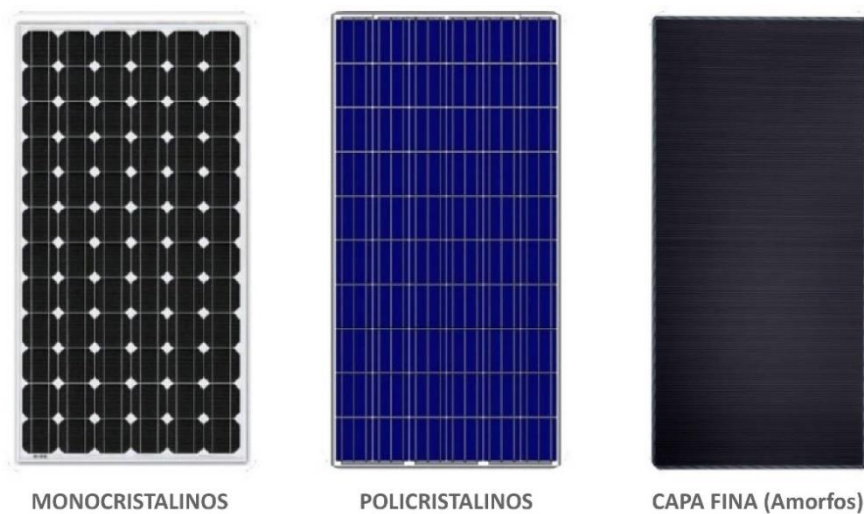


Fig. 182: Tipos de paneles solares - Efectoled.com

**Batería:** su existencia va a depender de si el sistema de consignas va a estar conectado a la red o aislado.

Cuando está conectado a la red, puede alimentarse del suministro eléctrico urbano en el caso de que no haya la energía solar suficiente, es decir, por las noches o cuando no haya irradiación solar. Si el sistema está aislado, quiere decir que no tiene ningún aporte más de energía que el de las placas solares, por lo que tiene que disponer de una batería para almacenar esa energía cuando no se consume y poder subsistir por las noches con su propio abastecimiento. Las baterías garantizan que el sistema funcione las 24 horas del día.

Para calcular el tamaño de la batería de nuestras consignas y así destinar parte de la estructura a guardarla y protegerla, tenemos que realizar un estudio del consumo energético de nuestro sistema. Hay que saber la profundidad de descarga máxima del sistema, el consumo eléctrico diario y la radiación solar disponible.

Tipos de batería:

- Batería AGM: apropiada para pequeñas instalaciones.
- Baterías de Litio: son más pequeñas y ligeras que las anteriores con una gran rapidez de carga, pero suelen ser las más caras.
- Monoblock: recomendadas para pequeñas instalaciones aisladas.
- Estacionarias: adecuadas para grandes instalaciones y un continuo consumo como oficinas.



Fig. 183: Tipos de baterías para paneles solares – <http://tritec-intervento.cl/>

**Inversor:** es el encargado de pasar la corriente continua producida por el sol a corriente alterna a partir de su onda y su frecuencia. Es el componente más caro de todo el sistema. Características a tener en cuenta:

- **Potencia máxima de transformación:** medidos en vatios (W) es la cantidad de energía máxima que puede transmitir. Aunque este tenga una energía máxima indicada en sus propiedades siempre va a tener un margen por encima del de seguridad para que el sistema no colapse. La potencia de salida del inversor determinara la potencia máxima que se puede tener.
- **Sistemas de protección:** Para detener la producción en caso de cortocircuito o avería.
- **Ubicación de los paneles:** en el caso de que se dispongan varias placas solares a determinadas distancias unas de otras, se tiene que conseguir que el inversor permita obtener la potencia individual de cada placa.
- **Similitud entre paneles:** no se puede elegir el mismo inversor para placas antiguas que para nuevas, ya que las propiedades de las placas más antiguas limitarían el de las nuevas.
- **Ampliaciones para el futuro:** tener en cuenta esto para no limitar la potencia que se pueda ampliar en un futuro.

Como el proyecto LockIt las placas van a estar ubicadas en un mismo espacio y van a ser de una misma naturaleza, tecnología y sin cambios futuros, no se tienen en cuenta los últimos 3 puntos.

Los inversores también varían dependiendo de si el sistema va a estar aislado o conectado a red.



*Fig. 184: Imagen de un Inversor - amazon.com*

**Regulador:** se encarga de verificar la energía que va a ir a la batería y vigila que la batería no se descargue por completo. Protege la batería de excesos o descargas, normalmente una batería para que tenga una larga vida útil tiene que tener una profundidad de descarga del 60%. La profundidad de descarga es el porcentaje de la capacidad total de la batería que se usa durante un ciclo de carga o un ciclo de descarga. La capacidad de carga es la cantidad de electricidad que puede suministrar una batería.



Fig. 185: Imagen de un regulador - amazon.com

**Cableado y contadores:** hay que tener en cuenta todo el cableado necesario con sus características de longitud y grosor a la hora de diseñar el mobiliario urbano. Tener en cuenta una altura mínima para proteger el sistema de posibles lluvias e inundaciones.

**Otros:** existen inversores u optimizadores de potencia para aprovechar las sombras en caso de la ausencia de sol, contadores bidireccionales para contabilizar la energía generada y la consumida... etc.

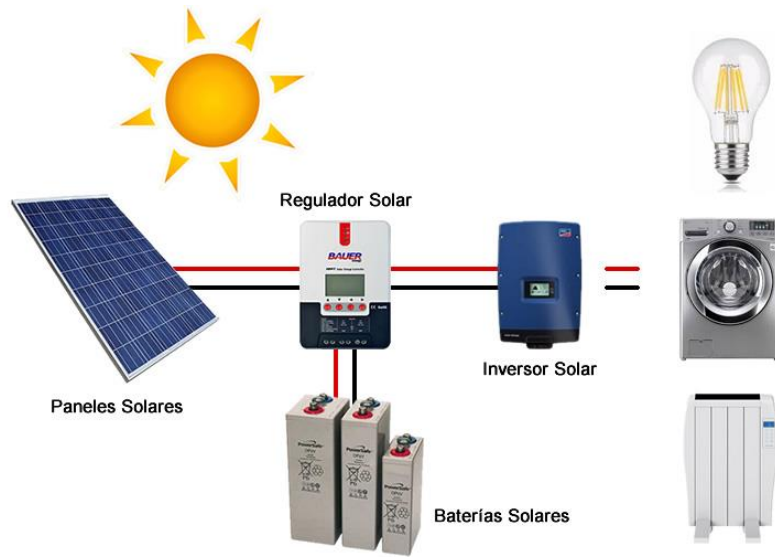


Fig. 186: Ciclo de funcionamiento de los paneles solares - Efectoled.com

## 6.4.2. Proceso de cálculo de placas solares

En electricidad, el vatio es la unidad de potencia de un sistema de una intensidad de corriente de un amperio bajo una tensión de un voltio. Entonces la potencia en W (vatios) se calcula multiplicando el voltaje o tensión medido en V (voltios) de un panel solar por la intensidad o corriente que produce A (amperios). La ley de Ohm formula que la intensidad de corriente que atraviesa un circuito es directamente proporcional al voltaje del mismo e inversamente proporcional a la resistencia que presenta.

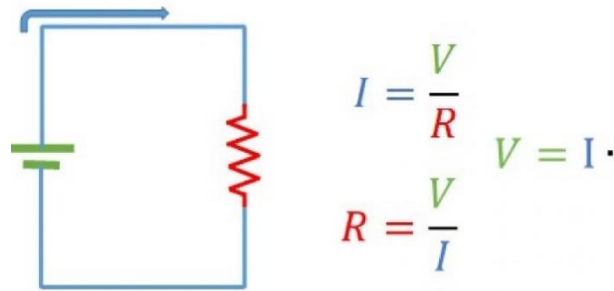


Fig. 187: Ilustración de La Ley de Ohm- Efectoled.com

La idea inicial de las consignas era habilitar todos los espacios para que dispusiesen de un enchufe tipo F (que son los más característicos en Europa), con la idea de que el usuario además de guardar sus maletas también pudiese aprovechar el tiempo cargando su portátil.

Los ordenadores, recargan su batería a partir de cargadores característicos de cada marca o gama y tienen por lo general de unos 12 a 20 voltios de tensión y aproximadamente unos 4,5 amperios de intensidad.

El producto de ambas nos da una potencia de 90 vatios. Investigando más en la potencia de los ordenadores se investiga que un ordenador gaming con una tarjeta gráfica de altas prestaciones puede consumir de 75 a 150W solamente por parte de la tarjeta, por lo que el ordenador en conjunto formado por más componentes potentes puede alcanzar hasta los 300W. El tiempo estimado de carga total de un portátil que no esté trabajando a la vez que se carga es de 1 hora hasta el 80% y unas 2 horas para la carga completa (este dato varía según las prestaciones del dispositivo). Todos estos datos pueden observarse en la etiqueta del cargador portátil, donde señala el Output.

Haciendo cálculos aproximados de cuanta energía se consumiría si todas las consignas cargan a la vez distintos ordenadores, sale como resultado un número elevado de placas solares que el sistema no puede sostener, ya que la estructura destinada a las consignas está pensada para ocupar de unos 6 a 10 m<sup>2</sup>. Si la energía proporcionada proviniera del suministro urbano, sería demasiado caro y no se aprobaría por el ayuntamiento.

Otro problema que nos supone la instalación de un enchufe en cada consigna es el posible aprovechamiento de éste por parte del usuario. Los enchufes están pensados

para la carga de ordenadores portátiles, pero al no tener una vigilancia personal, el usuario puede enchufar cualquier objeto electrónico que consuma incluso más energía que un ordenador de las mejores prestaciones.

Por estos motivos se descarta la opción de instalar enchufes debido a no poder mantener correctamente su aporte constante de energía y funcionamiento, además de los problemas que pueden acarrear los agentes externos como lluvia, vandalismo, cortocircuitos etc.

En cambio, los cargadores de puerto USB tienen un límite de flujo de energía, por lo que el usuario no podría aprovecharse consumiendo energía de más, al tener un tope. Los conectores USB tienen un límite de tensión aproximado de 5V y una intensidad que varía desde los 500 mAh en los puertos USB 2.0 hasta los 1500 mAh en los 3.0. Las tablets y los dispositivos móviles pueden cargarse mediante estos conectores USB.

A continuación, se realiza un estudio de cuanta energía se necesita para cargar los diferentes dispositivos que podría necesitar el usuario; dispositivos móviles, baterías portátiles, reproductores de música, tablets...etc.

Para estimar los Wh (vatios/hora) que se consumirían en un día por parte de los cargadores puerto USB se eligen como referencia los cargadores básicos de 5 V de tensión y 1 A de intensidad, consumiendo 5W la hora. Si la estructura de consignas está formada por 8 compartimentos donde cada uno tenga un puerto USB, más 4 que pongamos en el exterior, ya tendríamos  $12 * 5W = 60W$  en total. Al estimar el número de horas de carga al día (suponiendo que el móvil está completamente descargado) estimamos unas 18 horas diarias, un número bastante superior al real, ya que sería extraño que los 12 puertos estuviesen el 75% de las horas diarias cargando dispositivos a su máximo rendimiento. Pero como es un suceso que podría pasar, aunque no fuese lo normal, usamos ese porcentaje para suponer un rendimiento elevado de nuestras consignas. Por lo tanto, el consumo final por parte de los cargadores USB queda así:

$12 \text{ (unidades)} * 5W \text{ (potencia)} * 18 \text{ (horas/día)} = 1080Wh$  en un día dónde el 75% del tiempo los cargadores han estado ocupados cargando baterías a su máximo rendimiento.

Según un estudio realizado por el portal [standby.lv.gov](http://standby.lv.gov). un celular puede consumir como mínimo 0,75 vatios durante su carga, supuestamente cuando el teléfono ya está cargado y sigue conectado a la fuente y 4,11 vatios cuando se está cargando.

Después de hallar la energía consumida por los cargadores USB, se halla la energía consumida por los demás dispositivos electrónicos, como son las luces y la pantalla.

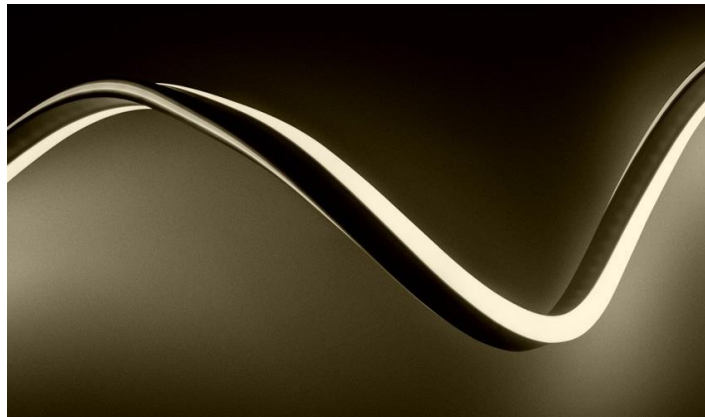
Las luminarias destinadas al interior de las consignas serán de naturaleza LED, ya que tienen un consumo mucho inferior que las incandescentes. Las bombillas elegidas serán de 9W de potencia y tendrán un mecanismo de encendido para iluminarse solo cuando el usuario mantenga abierta la puerta de la consigna, ya que cuando esté cerrada no se necesitará la iluminación de ese espacio. Estimando el tiempo que los usuarios



mantiene abierta la consigna para dejar o retirar sus pertenencias se estima que están 1 hora encendidas en el total del día. El cálculo es el siguiente

$$1 (\text{bombilla} * \text{consigna}) * 8 (\text{consignas}) * 9 \text{ w (potencia)} * 1 (\text{hora al día en funcionamiento}) = 72 \text{ Wh consumidos en un día.}$$

Para la parte externa de las consignas se destinarán unos metros de luz led que iluminen la estructura en su totalidad, rodeando la parte superior sin que quede oculta ninguna zona. De esta forma quedará iluminada toda la estructura permitiendo la visión del conjunto y evitando actos de vandalismo. Los metros varían en función de la estructura final diseñada que se verá más adelante. La luminaria elegida es el neón led de 2 metros y 16W que tiene 180° de alcance, 800 lúmenes y propiedades impermeables.



*Fig. 188: Luminaria elegida para LockIt - Efectoled.com*

Como mucho necesitaremos 3 o 4 unidades, ya que la superficie de las consignas no será mayor de 8m<sup>2</sup>. La iluminación exterior está destinada para la noche, que, en función de la estación del año, el clima y la localización geográfica del territorio variará. Estimamos 12 horas de ausencia de luz solar de calidad. El cálculo de las luminarias exteriores es el siguiente:

$$4 (\text{luminarias}) * 16\text{W (potencia)} * 12 (\text{horas/día}) = 768 \text{ Wh de energía consumida al día.}$$

Otro elemento necesario para los cálculos de las instalaciones son las pantallas que funcionarán las 24 horas del día. Estas pantallas tendrán un sistema operativo propio que permitirá al usuario adquirir la consigna, pagar mediante Contact Less e introducir el código de apertura y cierre de del sistema. En el momento que no se esté usando permanecerá en "Stand by", pero este estado sigue consumiendo energía, ya que la pantalla permanece iluminada. Habrá 1 pantalla debido a que el proceso de depósito o recogida es rápido y se deduce que no habrá largas colas.

La Tablet elegida es la tablet BQ Aquaris M10 de 10,1", es decir 25,65 centímetros de pantalla para asegurar al usuario una correcta visión del contenido y con tecnología

IPS, lo que se traduce en 1280 x 800 píxeles de color auténtico que cobran vida gracias a un procesador MediaTek de cuatro núcleos a 1.3 GHz. Junto a él nos encontramos con 2 GB de RAM y una gráfica Mali T720 M2 y 16 GB de almacenamiento.

Con esta configuración y una batería de 7280 mAh, nos aseguramos varios días de uso tras cada carga, con hasta 10 horas de reproducción de vídeo ininterrumpido.

El consumo de energía por parte de la pantalla es de:

$$1 \text{ (unidad)} * 40\text{W (potencia)} * 24\text{(horas/día en funcionamiento)} = 960\text{Wh de energía consumida al día.}$$

Al resumir todos los cálculos anteriores realizados para obtener el total de energía consumida por un módulo del mobiliario urbano de consignas LOCKIT, se obtiene la siguiente tabla.

Elemento	Unidades	Potencia en W	Horas/día	Total
USB de carga	12 Ud	5 W	18 h	1080 Wh
Luminarias exteriores	4 Ud	16 W	12h	768 Wh
Luminarias interiores	8 Ud	9 W	1h	72 Wh
Pantalla	1 Ud	40 W	24 h	960 Wh

Fig. 189: Tabla consumo de LockIt - Elaboración propio

Energía consumida en un día: 2880 Wh

Siempre hay que generar más energía de la que necesita, ya que el sistema consume energía en forma de calor u otras pérdidas originadas por los componentes del sistema. A este dato obtenido por el sumatorio de la energía consumida as se le multiplica por el llamado factor de seguridad, que sale de los coeficientes de pérdidas del equipo.

Estos coeficientes recogen las pérdidas de la batería que se disipan en forma de calor, al igual que los cables conductores debido al efecto Joule, también se tiene en cuenta el porcentaje de descarga y la profundidad máxima de descarga.

Por lo consiguiente multiplicamos la energía consumida por el sistema en un día por 1,1 de rendimiento global de la instalación, para tener un margen de seguridad y que el sistema no colapse.

$$2880\text{Wh} * 1,1 \text{ (coeficiente de seguridad)} = 3168 \text{ Wh que los paneles deben producir}$$

Después de obtener la energía consumida por el sistema de consignas en un día, con el margen producido por la energía que consumen los componentes, el siguiente paso es conocer la naturaleza de las placas y sus propiedades.

Como el objetivo es producir la máxima energía en la mínima superficie posible, elegimos los paneles de composición monocristalina. La elección se debe a que el silicio de las células fotovoltaicas que forman los paneles, tienen una pureza mayor que el de los paneles policristalinos, y por lo tanto un mayor rendimiento.

Elegimos un panel solar monocristalino de las siguientes características:

- Potencia del Panel Solar: 400W
- Tipo de Célula del Panel Solar: Monocristalino PERC
- Rigidez del Panel Solar: Rígido
- Dimensiones del Panel Solar: 1979 x 1002 x 40 mm
- Tensión Máxima Potencia: 41.7V
- Corriente en Cortocircuito ISC: 10.36A
- Eficiencia del Módulo: 20.17%
- Amperios Máximos de Salida IMP: 9.6A
- Tensión en Circuito Abierto: 49.8V
- Voltaje de Trabajo del Panel Solar: 24V
- Peso del Panel Solar: 22.5Kg
- Marco del Panel Solar: Blanco y Gris
- Garantía del Panel Solar: 25 años

Ya se tienen los datos de la placa solar y del consumo que tiene que abastecer, lo siguiente es hallar las HSP (hora solar pico) que dependen de la latitud y la longitud de donde los paneles estén ubicados. Se entiende como Hora Sola Pico (HSP) sobre la horizontal para un lugar concreto como el valor de energía solar total incidente sobre una superficie horizontal de 1m<sup>2</sup> expresado en kWh (kilovatios/hora), es decir, las horas de sol a una intensidad de 1kW/m<sup>2</sup>.

Desde que el sol sale hasta que se esconde por el horizonte la intensidad varía por lo que el dato de las HSP mide el tiempo que los rayos de sol tienen una mayor incidencia en las placas.

Una hora solar pico equivale a 3,6 MJ/m<sup>2</sup> o, lo que es lo mismo, 1 kWh/m<sup>2</sup>, tal y como se muestra en la siguiente conversión:

$$1 \text{ HSP} = \frac{1000 \text{ W} \cdot 1 \text{ h}}{\text{m}^2} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ J/s}}{1 \text{ W}} = 3,6 \text{ MJ/m}^2$$

Fig. 179: Factor de conversión de Hora Solar Pico a MJ/m<sup>2</sup> - Efectoled.com

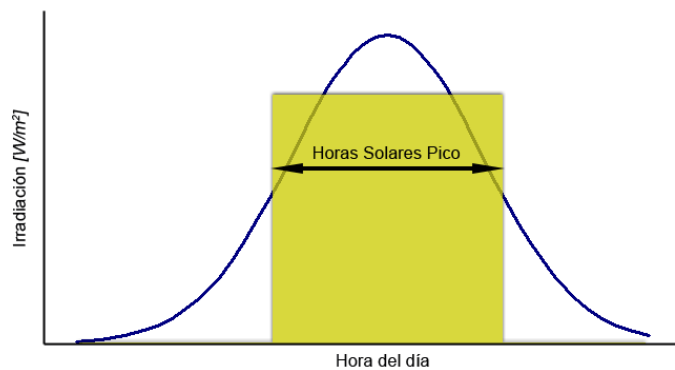


Fig. 190: Gráfica de Hora Solar Pico - Efectoled.com

La irradiación solar responsable de alimentar a los paneles solares depende de la ubicación donde estén situadas las placas. No es lo mismo tener estas placas en un clima que se caracteriza por las nubes y la lluvia como puede ser la zona norte de España que tenerlas en el sur con un mayor porcentaje de luz solar a lo largo del día. Actualmente, cualquiera puede conocer la irradiación solar de cualquier parte del mundo gracias a internet, a partir de la página PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System). Esta es una base de datos online que se define como un sistema de información geográfica que indica los niveles de irradiación solar de todo el mundo informando al usuario de las HSP entre otros datos gracias al conocimiento de la longitud y latitud.

En cuanto a la inclinación de la placa solar, depende de los meses que esté en funcionamiento siendo por lo general  $10^{\circ}$  grados en verano debido a que los rayos son más perpendiculares que en invierno que la inclinación aconsejada es  $50^{\circ}$ . Esto también depende de si los paneles fotovoltaicos tienen una estructura fija o móvil.

En este caso, las consignas dotarán de unas placas solares fijas que trabajen todo el año, con una inclinación de  $34,5^{\circ}$ , que es la inclinación global óptima aconsejada para las placas fijas de trabajo continuo.

Como las placas van a trabajar todo el año nos fijamos en el mes con menor rendimiento para estudiar la situación menos conveniente. El mes con menor irradiación solar producida normalmente es enero. En la ciudad de Valladolid tenemos en el mes de enero una irradiación de  $74,45 \text{ Kwh/m}\cdot$  mientras que en Málaga tenemos  $125,71 \text{ kwh/m}\cdot$ . Al dividirla por el número de días de este mes, nos salen los siguientes resultados:

$$(74,45 \text{ kwh/m}\cdot) / 31 \text{ días} = 2,42 \text{ HSP en Valladolid durante el mes de enero.}$$

$$(125,71 \text{ Kwh/m}\cdot) / 31 \text{ días} = 4,055 \text{ HSP en Málaga durante el mes de enero.}$$

Los datos obtenidos de PVGIS corresponden al año 2016.

Ahora teniendo todos los datos necesarios hayamos el número de placas necesarias para abastecer el sistema:

Nº placas necesarias = (energía necesaria para abastecer el sistema \* factor de seguridad) / HSP \* Potencia de la placa.

$$(2880\text{Wh} * 1,1) / (4,055\text{HSP} * 405\text{W}) = 1,93 \text{ Paneles en Málaga} \rightarrow 2$$

$$(2880\text{Wh} * 1,1) / (2,42\text{HSP} * 405\text{W}) = 3,23 \text{ Paneles en Valladolid} \rightarrow 4$$

El resultado no puede tener decimales ya que los paneles solares se miden en unidades enteras por lo que se redondea a 2 unidades en Málaga y 4 en Valladolid.

Se supone que se decide poner 2 paneles de placas solares de 2m<sup>2</sup> y 405 W de potencia cada uno. Como resultado se obtiene una potencia del campo fotovoltaico de 810 W y una intensidad de corriente del campo fotovoltaico de:

$$2\text{paneles} * 9,74\text{A} = 19,48 \text{ A}$$

Comprobamos el resultado realizando los cálculos con la intensidad nominal de la placa:

- Pn (potencia nominal) = 405 W
- Tn (tensión nominal) = 24 V
- In (intensidad nominal) si aplicamos la Ley de Ohm es igual a potencia entre voltaje 405 W / 24 V = 16,875 A

Ahora se multiplica la intensidad nominal de la placa por las Horas Solar Pico (HSP) para ver cuanta intensidad de corriente producen las placas en un día.

$$16,875 * 4,055 = 68,428 \text{ Ah (amperios/hora)}$$

Si trabajamos con los valores máximos de las placas solares:

$$P_{\text{max}} (\text{Potencia máxima}) = 41,7 \text{ V}$$

$$\text{Como } \text{Wh} = \text{Ah} * \text{V}$$

Nuestra intensidad a máxima potencia es de 9,74 A y si lo multiplicamos por la HSP

Nos dará lo que producirá un panel:

$$3168 \text{ Wh de energía consumida} / 41,7 \text{ V} = 76,52 \text{ Ah}$$

$$9,74 \text{ A} * 4,055 = 39,49 \text{ Ah}$$

$$76,52 \text{ Ah} / 39,49 \text{ Ah} = 1,93 \text{ paneles} \rightarrow 2 \text{ paneles en Málaga}$$

El banco de batería si queremos tener 2 días de autonomía sin depender de la energía suministrada de la red urbana:

Consumo de energía / tensión nominal = Intensidad de corriente

$$3168 \text{ Wh} / 24 \text{ V} = 132 \text{ Ah}$$

$$(2 \text{ días} * 132 \text{ Ah}) = 264 \text{ Ah}$$

Por lo tanto, necesitamos una batería con hasta 300 Ah y 24V. Elegimos una batería Lifepo4 de 24 V debido a su alta densidad energética y una menor degradación con

el tiempo, aumentando su vida útil al tener un alto número de los ciclos de descarga. Este tipo de baterías son menos peligrosas que las de ion litio, la segunda opción, que tienen una mayor densidad energética que las anteriores y sufren más el efecto memoria.

Para alcanzar los 24 V hay que disponer el conjunto de baterías en serie y así sumar los V.

Elegimos la batería GBS-LFP300Ah de GBSsystem con una capacidad nominal de 300 Ah y un voltaje nominal de 3,2, por lo que necesitaremos un total de:

$$24V/3,2V = 7,5 \rightarrow 8 \text{ unidades de batería}$$

A continuación, un cuadro de las especificaciones más detalladas:

Artículo		Especificación	Observación
Capacidad nominal		300Ah	0.33C Tasa de descarga de capacidad
Capacidad nominal		300Ah	
Impedancia interna		≤0! 5mΩ	
Tensión Nominal		3,2 V	
Celular peso		10,6 ±0 1 KG	
De descarga estándar de las condiciones	Corriente constante	150A	
	Voltaje de extremo de	2,5 V	
De carga estándar de las condiciones	Corriente constante	75A	
	Voltaje de extremo de	3,55 V	
Carga rápida método	Corriente constante	300A	
	Voltaje de carga	3,55 V	
Max. corriente de descarga continua		900A	
Ciclo de Vida		3000 ciclos	80% Departamento de
Temperatura de funcionamiento	Carga de la temperatura ambiente	0 ~ 65°C	
	El cumplimiento de la temperatura ambiente	-20 ~ 65°C	
	Temperatura de	-20 ~ 65°C	
Apariencia		Sin rotura, distorsión, contaminación, fugas	

Fig. 191: Especificaciones de los paneles solares elegidos - Tutiendaenergetica.es



Fig. 192: Baterías solares elegidos - [tutiendaenergetica.es](http://tutiendaenergetica.es)

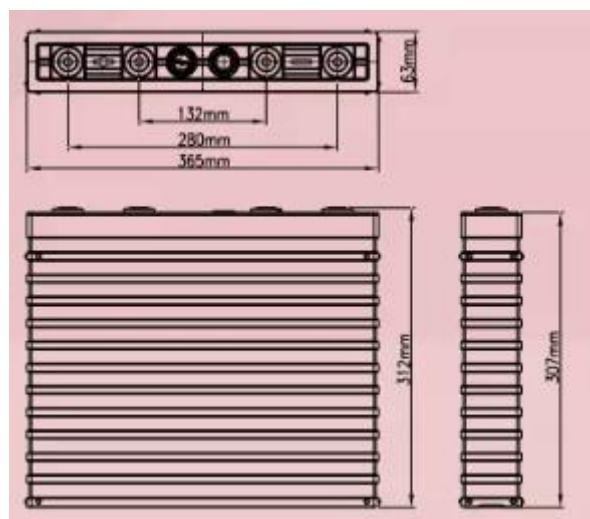


Fig. 193 Planos de las baterías solares elegidas - [tutiendaenergetica.es](http://tutiendaenergetica.es)

Al conectar 8 baterías en serie ocuparán un espacio de:

$$63\text{mm} * 8\text{Ud} = 504 \text{ mm} \rightarrow 50,4 \text{ cm de ancho y } 312 \text{ de alto}$$

Al ocupar unos 51cm x 32cm x 37 cm tendrá que ubicarse en un espacio lo suficientemente alto y protegido para que no sufra daños ocasionados por agentes externos. El espacio que ocupan estas baterías dispuestas en serie es menor que el tamaño de una consigna pequeña de 65x65x65cm. Como es viable su localización, se situarán en una consigna localizada en el punto más alto de la estructura, para así evitar cortocircuitos provocados por posibles inundaciones y para estar cerca del sistema de placas solares ubicado en el techo de la composición y así escatimar gastos en el cableado. Esta consigna no estará abierta al público y tendrá una clave especial de apertura que solo la dirección y técnico que se encargue de revisarlas tendrán acceso a ella.

Con estos cálculos y sumándole las dimensiones del regulador y el inversor se tiene el sistema de producción de energía mediante los paneles solares. Aunque tenga varios días de autonomía, está enganchado a la red, para que en los momentos de ausencia del sol o en las zonas del norte de España donde dos paneles no son lo suficiente para tener autonomía, pueda seguir funcionando correctamente.

La elección del regulador adecuado se realizará conociendo previamente el conexionado de paneles, serie o paralelo. En este caso al tener los paneles conectados en paralelo, la corriente en su punto de máxima potencia (que corresponde con el valor de  $I_{mp}$ ) se sumaría obteniendo una corriente de salida máxima de  $9,6A * 2 = 19,2A$ .

El regulador de carga seleccionado tendrá que ser superior a este valor, por lo que elegimos un regulador de 20 A.



Fig. 194: regulador elegido - [tutiendaenergetica.es](http://tutiendaenergetica.es)

El regulador y el inversor se situarán en otra consigna bloqueada con una clave especial de las mismas prestaciones que la destinada a las baterías.

### 6.4.3. Cálculo composiciones

A continuación, se estudiará la superficie disponible para la disposición de placas solares en las composiciones formadas por los módulos de LockIt que se dispondrán en la vía pública. La instalación de placas solares es opcional según el cliente que las solicite, ya que, como la rentabilidad de los paneles solares depende enormemente de su localización, habrá destinos que no les convenga su instalación. El presupuesto se eleva ya que al disponer los paneles se le suman los gastos de las placas, el inversor, baterías, contador y cableado.



### Modelo Rubik

La estructura superior de la primera composición de módulos dispuesta en el catálogo de alquiler de consignas LockIt tiene una superficie de 5,85m<sup>2</sup>. Esto se debe a que, si el techo de cada consigna es de 0,65m<sup>2</sup> y tiene 9 consignas:

$$0,65m^2 \cdot 9 \text{consignas} = 5,85 \text{ m}^2$$

### Modelo Beach Perfect

Suponiendo que las placas solares solo deben estar en la parte superior más alta de la composición, en este modelo solo disponemos de 4 consignas en forma de L mayúscula que se sitúan en el tercer piso de módulos. La superficie destinada a colocar los paneles solares entonces es de:

$$0,65m^2 \cdot 4 \text{consignas} = 2,6m^2$$

### Modelo Oteiza

El piso superior de esta composición es muy escaso ocupando solo 3 consignas

$$0,65m^2 \cdot 3 \text{consignas} = 1,95m^2$$

La superficie donde se coloquen los paneles solares dispondrá de un cordón de aluminio que rodee la estructura, para ocultar su existencia al usuario y que no descuadre con la estética. Otro motivo por el que se ocultan es para evitar posibles actos de vandalismo. Este pequeño muro situado en la parte superior de cada composición dispondrá de perforaciones en el lado donde se sitúe el ángulo de inclinación para evitar inundaciones.

## 6.4.4. Esquema unifilar instalación de electricidad

En la siguiente figura se observa el esquema unifilar correspondiente a la instalación de electricidad desde que se capta a través de los paneles solares, pasa por el inversor y finalmente llega a alimentar cada elemento del sistema.

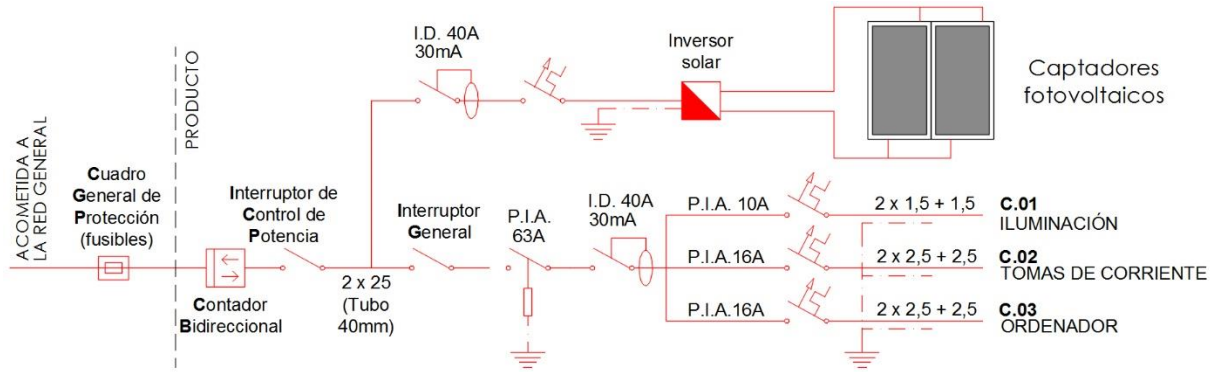


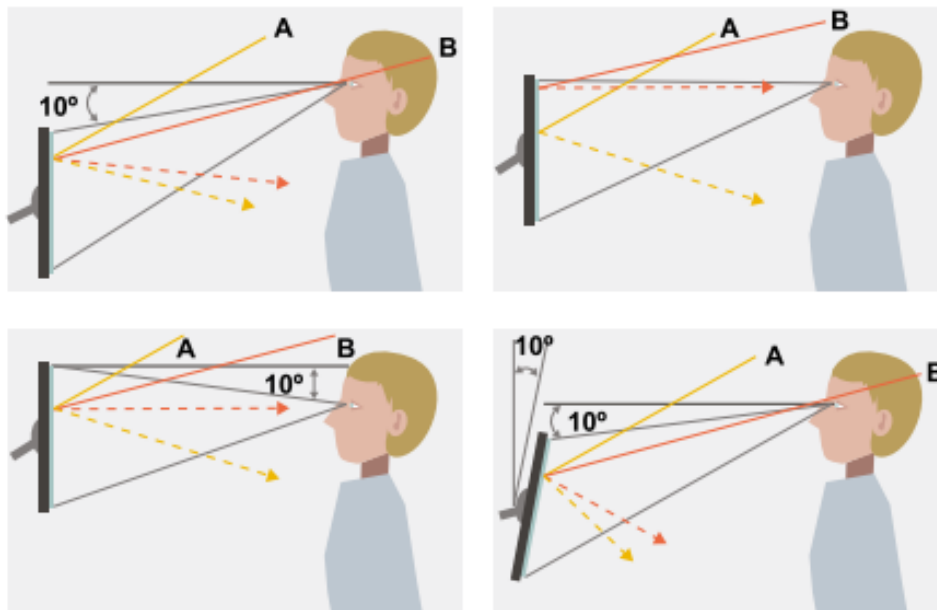
Fig. 195: Esquema Unifilar - Elaboración Propia

## 6.5. Estudio ergonómico

Dependiendo del tipo de objeto o mobiliario que se diseñe, se deben tener en cuenta diferentes factores y medidas. Como este proyecto es un sistema combinable de consignas, hay diferentes posibilidades ergonómicas según se dispongan los módulos. En este apartado se estudian los diferentes esfuerzos y posturas que el usuario desempeña en las 3 posibles alturas de las consignas. Como se ve más adelante, en una de las 3 combinaciones propuestas por LockIt, las consignas del nivel 1 pueden utilizarse como asiento, por lo que también se analizará si dichos módulos forman un asunto ergonómico.

En cuanto a la pantalla que sostiene el software que gestiona el alquiler de consignas, también deberá estar a una distancia ergonómicamente adecuada para el usuario. Un tamaño óptimo para que el usuario pueda leer fácilmente las indicaciones del sistema es de 10.1" pulgadas, que se traduce en unas dimensiones de 246x171mm. Después de un estudio de inclusión social y repasando las normativas que definen un mobiliario urbano inclusivo llegamos a las siguientes conclusiones:

- La pantalla debe evitar los reflejos producidos por los rayos de luz directos para no cegar al usuario. La solución consiste en inclinar la pantalla hacia la base, de manera que mire hacia el suelo y por lo tanto no incidan rayos de luz sobre ella. Aconsejan inclinar la pantalla de 88° a 105° respecto al plano horizontal.
- Al ubicar la pantalla se debe tener en cuenta la visión, la altura y la inclinación citada anteriormente. La distancia de seguridad aconsejada entre la pantalla y el usuario es de 60 a 80 cm, pero en ese campo no se puede interferir en el diseño, como máximo puede ponerse un mensaje inicial en la pantalla aconsejando al usuario que mantenga ciertas distancias para promover una buena postura ergonómica. En cuanto a la altura de la pantalla, una pantalla demasiado alta favorece la aparición de reflejos, además de limitar a los usuarios de baja altura. El eje normal de la mirada, dirigido sobre el borde superior de la pantalla viene a ser aproximadamente horizontal.



Inclinación de la pantalla y posibles reflejos producidos por la iluminación proveniente del techo, bajo diferentes ángulos visuales.

**A:** rayo luminoso con un ángulo de incidencia de 30°.

**B:** rayo luminoso con un ángulo de incidencia de 15°.

Soluciones 1 y 4: correcta para todas las pantallas. Soluciones 2 y 3: incorrectas

Fig. 196: Ilustración sobre la posición correcta para mirar una pantalla -<https://prevencion.asepeyo.es/>

Realizando un estudio sobre las medidas aconsejadas por varias normativas, estas difieren entre 148 y 168 cm. Por otra parte, si queremos que LockIt sea un mobiliario urbano inclusivo, En base a la orden VIV/561/2010, de 1 de febrero del Boletín Oficial del Estado, Capítulo VIII, Artículo 32 (mobiliario urbano) en el que se especifica que: “Las pantallas, botoneras y sistemas de comunicación interactiva disponibles en los elementos manipulables responderán a los criterios dispuestos en el artículo 47”. Dicho artículo afirma que: “En caso de que el elemento manipulable disponga de pantalla, ésta se instalará ligeramente inclinada entre 15° y 30°, a una altura entre 1,00 y 1,40 m, asegurando la visibilidad de una persona sentada”.

En cuanto a las composiciones, la altura de la elevación que protege a las primeras consignas de LockIt de inundaciones y agentes externos será de 140 mm y cada bloque de consignas de 652mm, por lo que la instalación de la pantalla, si tiene que estar a una distancia entre 1000 y 1400 mm desde el nivel del suelo debe estar ubicada en el segundo nivel de módulos.

$$140 + (652*2) = 1444$$

El segundo bloque de consignas se ubica desde 140+652 hasta 140 + (652\*2), es decir desde el milímetro 792 (demasiado bajo) hasta el 1444 (sobrepasa el límite para la inclusión).

A efectos de diseño, para que la ubicación de la pantalla cumpla las medidas ergonómicamente correctas a la vez que no descuadre la estética, se decide que el centro de la pantalla debe estar a 1/3 de la segunda consigna.

$$\text{Eje horizontal de la pantalla} = 140 + 652 + 1/3*(652) = 1226 \text{ mm}$$

Si el eje central horizontal se sitúa a 1226 mm respecto el nivel del suelo la pantalla de 171mm de altura ocupará de 1140,5 mm, hasta 1311,5. Con esta localización no supera los límites.

A continuación, se estudian las medidas ergonómicamente correctas a tener en cuenta para el diseño de un banco urbano. Según el Real Decreto 173/2010 que modifica el Código Técnico de Edificación en el apartado de Bancos y Asientos, señala que “el diseño del mobiliario urbano, bancos y otros elementos de descanso cuya principal función es la ofrecer asiento y reposo al viandante, no responde exclusivamente a criterios estéticos de integración con el paisaje urbano y de acuerdo con ello, han de observarse unas soluciones de diseño que respondan a los siguientes datos:

- Dispondrán de un diseño ergonómico con una profundidad de asiento entre 40 y 45 cm y una altura comprendida entre 40 y 45 cm.
- La altura del respaldo estará comprendida entre 40 y 50 cm.
- El ángulo de inclinación asiento-respaldo oscilará entre 105° y 110°.

Como las combinaciones de LockIt no están destinadas a ser un banco urbano sino un mobiliario urbano multifuncional destinado principalmente al alquiler de un espacio, no tiene por qué sujetarse al Código técnico de edificación.

Las medidas de la combinación 2 creadas por LockIt para desarrollar un catálogo, generan un espacio donde el usuario puede tomar el nivel uno como un asiento. La combinación Beach Perfect está destinada a los paseos marítimos, que suelen disponer de bancos donde el usuario se sacude los pies para ponerse nuevamente el calzado. El nivel 1 está situado a 792mm del nivel del suelo, por lo que no cumpliría las medidas ergonómicas.

Al principio del diseño se realizó un estudio para hacer consignas de 500x500x500 mm y 1250x1250x500 mm, con estas medidas se hubiese acercado más a las correctas medidas para formar bancos urbanos. Finalmente, éstas dimensiones daban muchos problemas a la hora de combinar módulos porque no eran proporcionales. No era posible cambiar de 1250x1250x500 a 1000x1000x500 porque de ésta forma no cumplía los requisitos dimensionales para guardar los objetos de mayor tamaño, por lo que se decidió pasar a consignas de 650x650x650 y 1300x1300x65. Las nuevas dimensiones se alejan más de las medidas ergonómicamente correctas para formar bancos urbanos, pero tienen una mejor resolución dimensional.

Para realizar el estudio sobre las posturas y esfuerzos ergonómicamente correctos, cogemos como altura de referencia la de un usuario de baja estatura, ya que limita más el diseño.

Se fija la medida de 165 cm de altura, que corresponde al percentil 95 de la población femenina. Las medidas antropométricas registradas según un estudio del laboratorio de ergonomía son las correspondientes a la siguiente figura:

DIMENSIONES ANTRPOMETRICAS	MUJERES PERCENTILES			
	PROMEDIO	D.E.	5	95
<b>POSICION DE PIE</b>				
<b>PESO</b>				
1 ESTATURA	154,9	5,16	144,8	165
2 ALT. OJOS SUELO	146,1	5,79	136,6	155,6
3 ALT. HOMBRO SUELO	128	5,06	119,7	136,3
4 ALT. CODO SUELO	96,6	3,91	90,2	103
5 ALT. NUDILLO SUELO	68,1	3,66	62,1	74,1
6 ALCANCE FRONTAL	68	3,61	62	73,9
7 ANCHO DE HOMBROS	38,9	2,7	34,4	43,3
8 ANCHO ENTRE CODOS	48,1	4,77	40,2	55,9
9 ANCHO DE CADERAS	36,4	2,82	31,8	41
<b>POSICION SENTADO</b>				
1 ESTATURA SENTADO	84,5	3,35	78,9	90
2 ALT. OJOS ASIENTO	75,8	3,56	69,9	81,6
3 ALT. ASIENTO HOMBRO	57,7	3,19	52,4	62,9
4 ALT. CODO ASIENTO	26,6	3,13	21,4	31,7
5 ALT. MUSLO ASIENTO	14,9	1,77	11,9	17,8
6 PROF. ABDOMEN	25,1	3,97	18,6	31,6
7 ALT. POPLITEA	35,5	2,35	31,6	39,4
8 DIST. GLUTEO-POPLITEA	43,9	2,94	39,1	48,7
9 DIST. GLUTEO-ROTULAR	54,7	2,98	49,8	59,6
10 ALCANCE ANTEBRAZO	42,2	3,4	36,6	47,7

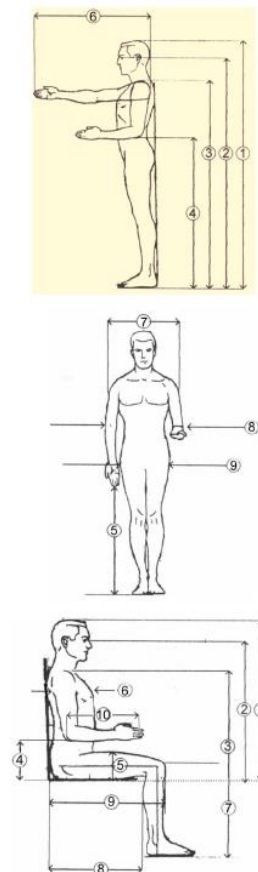


Fig. 197: Tabla e ilustración sobre las medidas antropométricas - <https://www.redalyc.org/>

Debido a que Lockit dispone de 3 diferentes alturas para disponer sus módulos, estudiamos los 3 casos, tanto para abrir la puerta como para depositar los objetos.

La apertura de la puerta se basa en un sistema de eyección: cuando el código ha sido introducido y es correcto, la puerta se desbloquea y se abre débilmete para no cometer accidentes. Como la puerta no se tiene que accionar, no hay un pomo que precise su apertura, la puerta se abre sola. Esto significa que tienes más posibilidades a la hora de abrirla desde cualquier punto que permita el agarre, siendo más cómodo para el usuario evitando postura forzadas y no limitando la apertura a un sistema de cierre tradicional ubicado en un sitio específico.

LockIT es un mobiliario urbano inclusivo, tanto para pequeños como mayores. La disposición de los módulos en 3 diferentes alturas permite adaptarse a un amplio abanico de usuarios e incluye a gente con discapacidad funcional.

A continuación estudiamos las posturas que debe hacer una mujer de 165 cm de altura para depositar sus objetos en los 3 niveles de LockIt.

### Nivel 1 AZUL:

La consigna módulo A abarca desde 140 a 792 mm. Se recomienda flexionar las piernas tal y como ilustra a figura, ya que flexionar el tronco hacia delante resultaría perjudicial para nuestra postura. También existe la posibilidad de que el usuario se postre de rodillas, pero esta postura evita posibles interacciones con agentes externos de la vía pública.

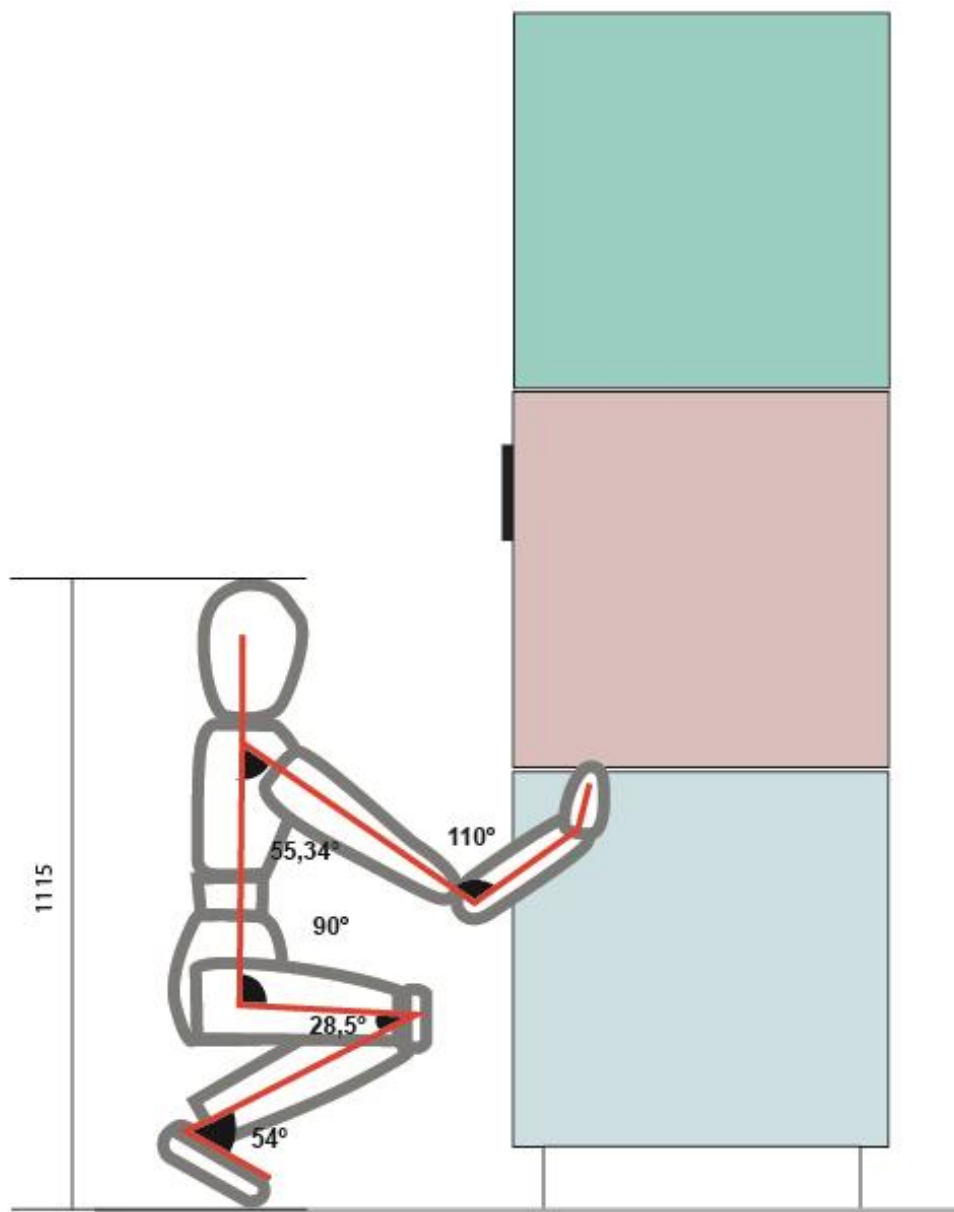


Fig. 198: Análisis ergonómico del nivel 1 (apertura de puerta) - Elaboración propia



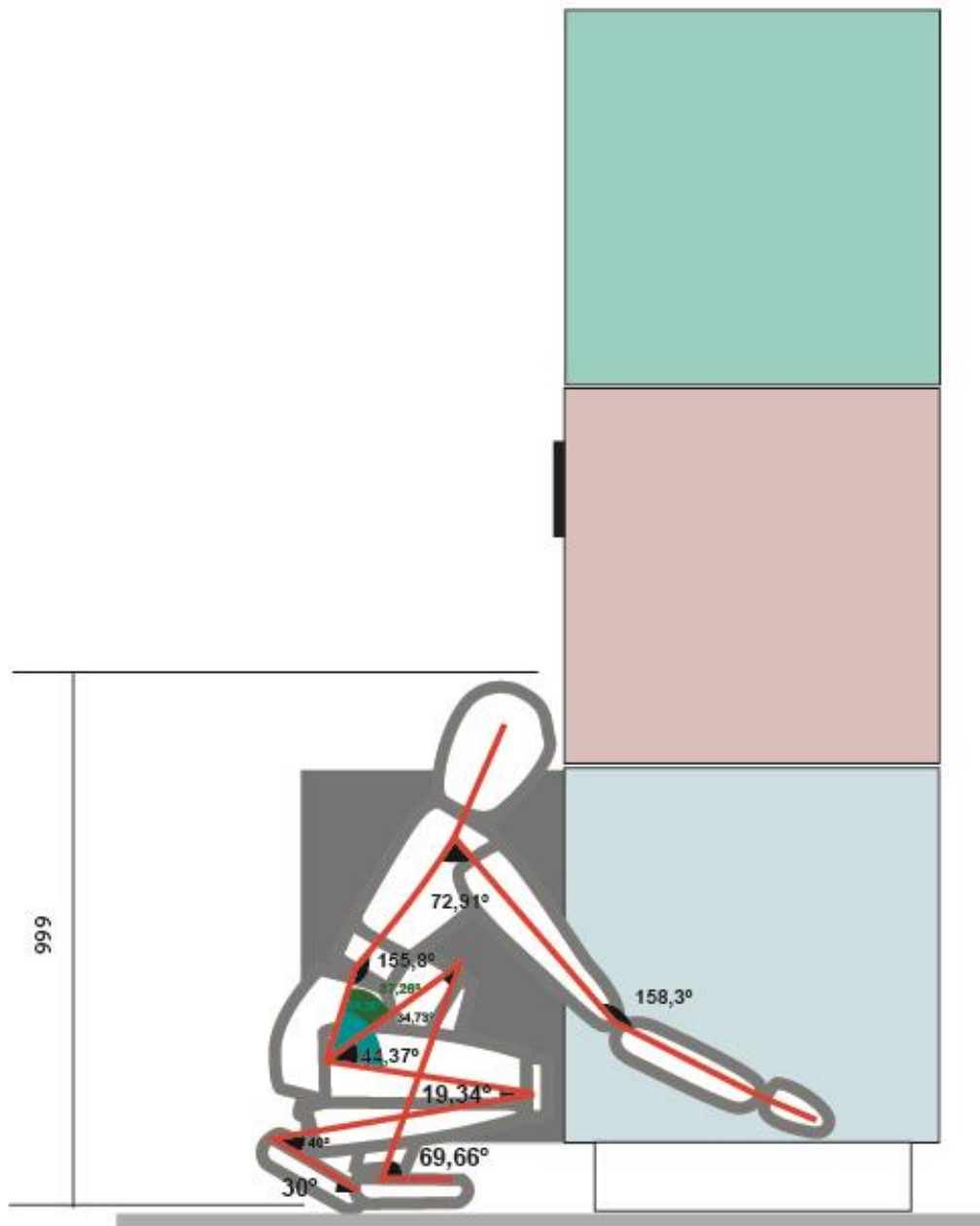


Fig. 199: Análisis ergonómico del nivel 1 (alcance de objetos) - Elaboración propia

## Nivel 2: ROSA:

La consigna módulo A abarca desde 792 mm a 1444. En este nivel es en el que está situada la pantalla con la que el usuario interactúa. Como bien se menciona anteriormente, el usuario debe estar situado a una distancia de la pantalla de 600 a 800mm. Siguiendo la pauta de que el eje central del usuario está a 800mm de la pantalla el esquema es el siguiente.

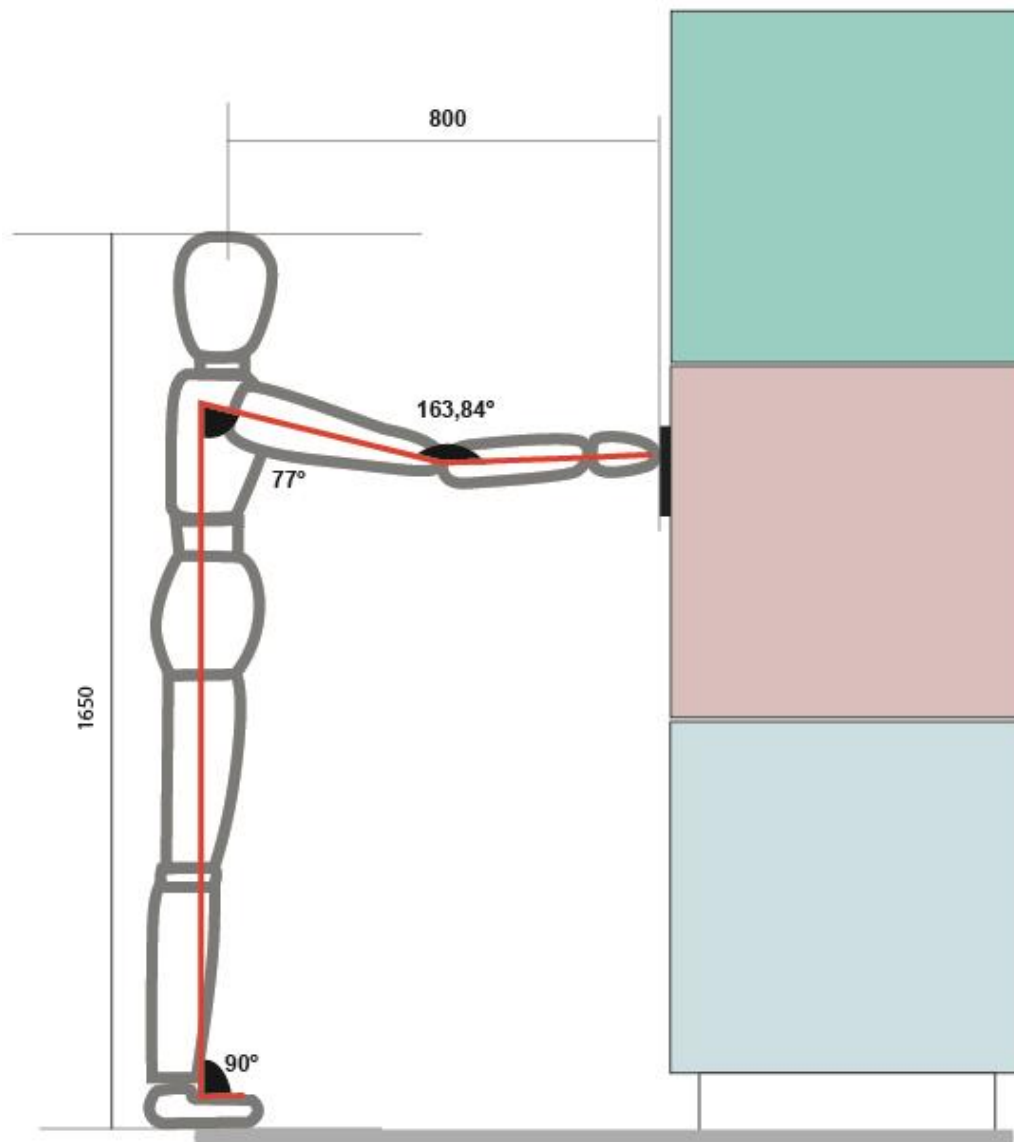


Fig. 200: Análisis ergonómico del nivel de la pantalla - Elaboración propia

Este nivel es el más cómodo para depositar bultos, ya que su ubicación hace que no necesites agacharte ni alzar los brazos.

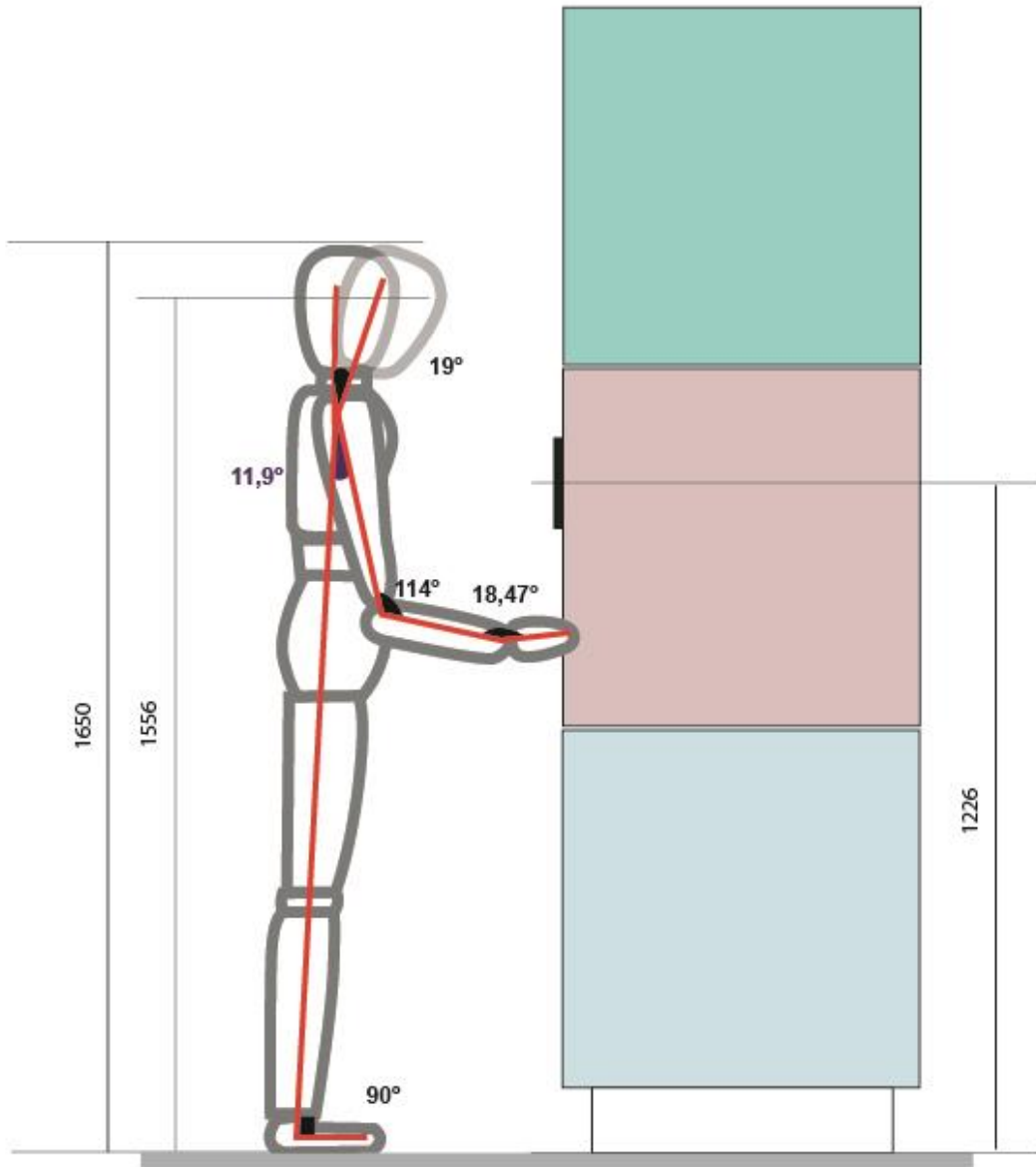


Fig. 201: Análisis ergonómico del nivel 2 (Apertura de puerta) - Elaboración propia

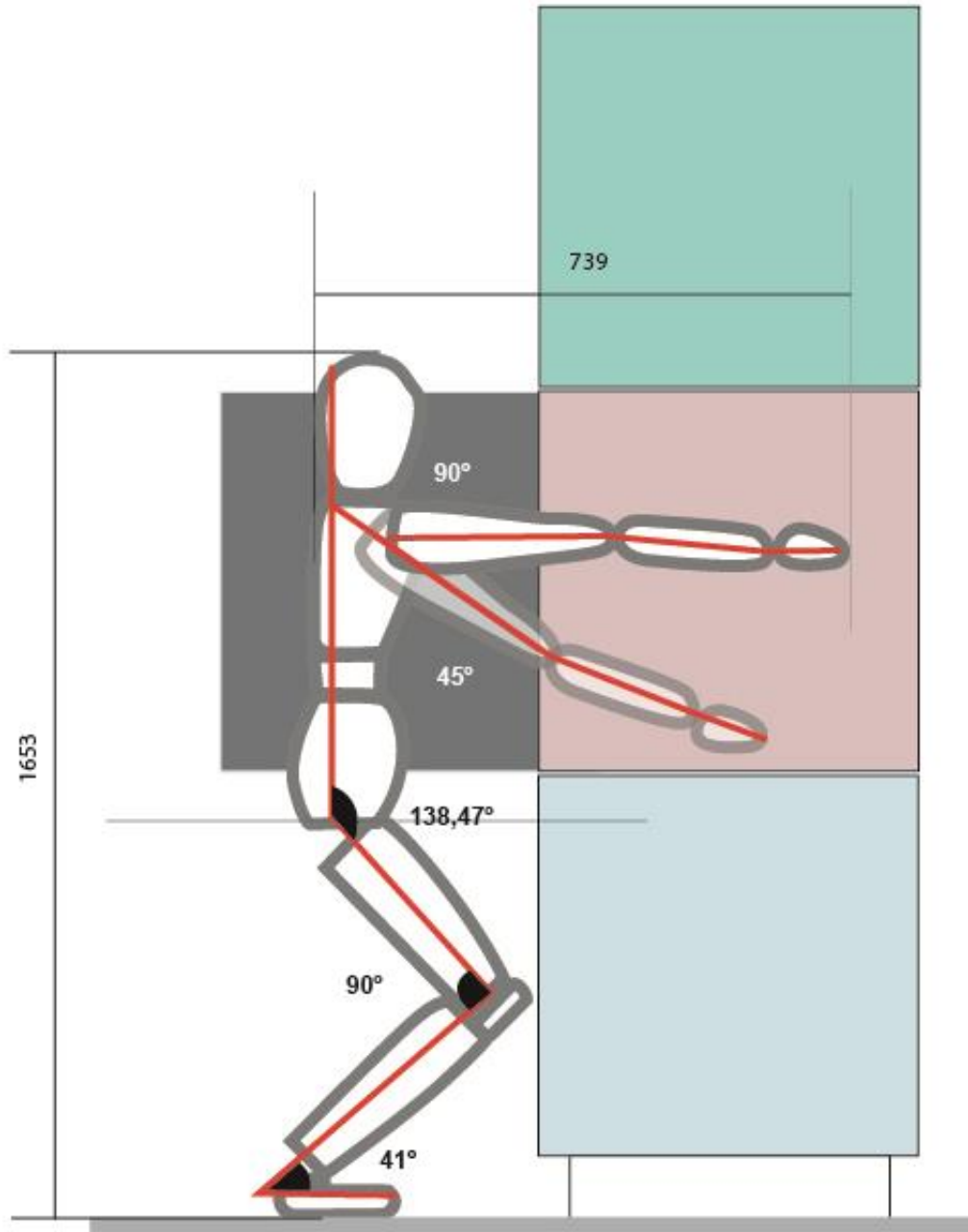


Fig. 202: Análisis ergonómico del nivel 2 (Alcance de objetos) - Elaboración propia

### Nivel 3: VERDE:

La consigna módulo A abarca desde 1444 mm a 2096. Este es el nivel más alto de las consignas, y al que normalmente se le está asignado el almacenamiento de baterías, cableado, inversor y regulador de las placas solares, por lo que el número de consignas aptas para el usuario es escaso. De todas maneras, sigue estando al alcance de una persona de 165 cm de altura, que como antes hemos explicado el 95% de la población femenina supera esa medida y como los hombres estadísticamente son de una altura mayor, es un nivel al que llega la mayoría. Sin embargo, poca población llega hasta arriba del todo donde se sitúan los paneles solares, a 2096mm y una barrera que las proyeje a mayores de 140 mm o sea que son 2236mm para poder acceder a ellas. Situando las placas solares a una distancia tan lejana del suelo se evitan posibles actos de vandalismo o accidentes formados por los agentes externos.

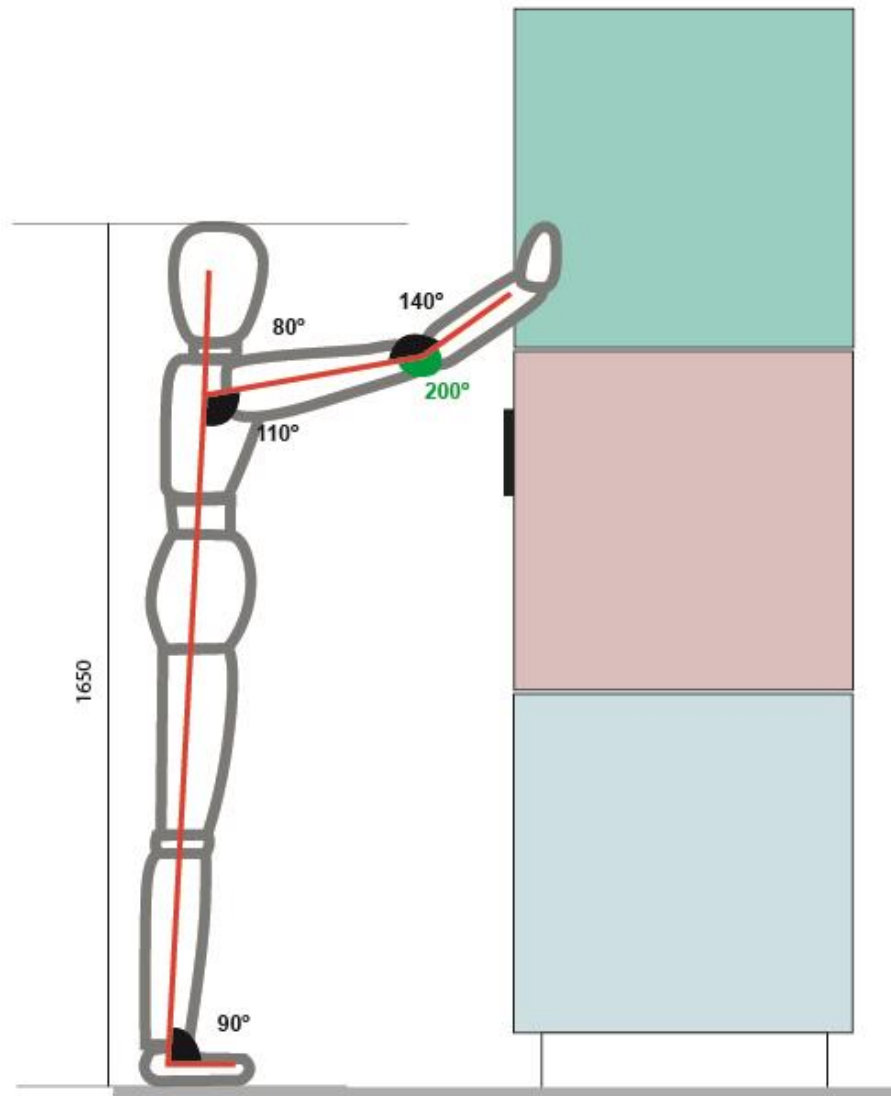


Fig. 203: Análisis ergonómico del nivel 3 (Apertura de puerta) – Elaboración propia

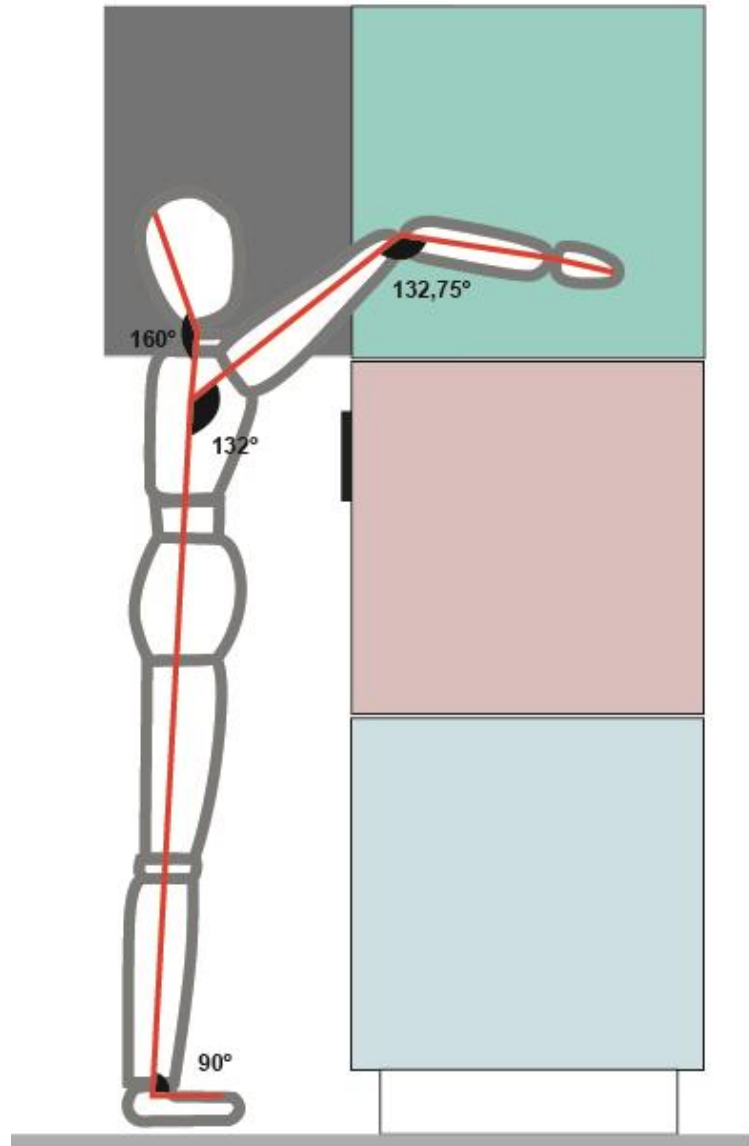


Fig. 204: Análisis ergonómico del nivel 3 (Alcance de objetos) – Elaboración propia

## 6.6. Presupuestos

### 6.6.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>1. MÓDULO A</b>		
1.1	m - Estructura interna formada por un tubo hueco de acero de sección 40x40mm y espesor de 2mm. La armadura está formada por dos bases cuadradas compuestas por 4 piezas cortadas a inglete de 640mm y soldadas entre sí unidas por otras 4 barras de 560mm soldadas a las bases. Incluye su posterior galvanizado y las perforaciones necesarias.	49,30	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
1.2	m <sup>2</sup> - Paredes exteriores e interiores formadas por paneles de termo resina endurecida de 6mm de grosor y decorada por una cara. En el precio viene incluido el corte de los paneles con unas medidas de 560mm para las caras internas y de 640mm para las externas.	473,65	CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3	m <sup>2</sup> - Lana de roca ISOVER de 40mm de grosor	16,51	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
1.4	m <sup>2</sup> - Chapa de acero galvanizado de 1mm de grosor para cubrir el interior de la puerta y no dejar al descubierto la lana de roca. Incluye doblado, pegado y su posterior pintado con un spray especial negro. Con este material también se confeccionan las esquinas que protegen las aristas de la consigna.	47,39	CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

1.5	m <sup>2</sup> - Chapa de acero de 10mm de grosor destinada a formar las pletinas con una forma de cuarto circular de 75mm de radio y lados que fijan los paneles interiores a la estructura interna de acero. Incluye el corte y la soldadura a la armadura.	17,69	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.6	U - Cargador USB con cable retráctil y 3 puertos. Está fijado con pegamento entre la pared externa e interna y deja asomar solo los puertos y el cable alargador.	11,28	ONCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
1.7	U - Cerradura electrónica con pestillo antideslizante	69,03	SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.8	U - Bisagra continua reforzada tipo piano de ancho 80 mm con las alas abiertas, espesor 3 mm, pasador 6 mm y una longitud de 650mm. Incluye soldado a la armadura.	38,64	TREINTA Y OCHO CON SESENTA Y CUATRO
1.9	m - Bobina de Neón Led regulable y flexible 120LED/m blanco cálido 50 metros. Se corta a medida según la necesidad. Incluye instalación	8,90	OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
2.1	<b>2. MÓDULO B</b> m <sup>2</sup> - Estructura interna formada por un tubo hueco de acero de sección 40x40mm y espesor de 2mm. La armadura está formada por dos bases rectangulares compuestas por 4 piezas cortadas a inglete de 1290mm y 1210mm soldadas entre sí unidas por otras 4 barras de 560mm soldadas a las bases. Incluye su posterior galvanizado y las perforaciones necesarias.	76,74	SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.2	m <sup>2</sup> - Paredes exteriores e interiores formadas por paneles de termo resina endurecida de 6mm de grosor y decorada por una cara. En el precio viene incluido el corte		



	de los paneles con unas medidas de 1210x1210 mm en las bases interiores y 1210x560 en laterales y 1290x1290mm para las bases exteriores y 1290x640 en laterales.	891,49	OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.3	m <sup>2</sup> - Lana de roca ISOVER de 40mm de grosor paneles de 1210mm para las bases y de 1210x540 para las caras laterales.	27,71	VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
2.4	m <sup>2</sup> - Chapa de acero galvanizado de 1mm de grosor para cubrir el interior de la puerta y no dejar al descubierto la lana de roca. Incluye doblado, pegado y su posterior pintado con un spray especial negro. Con este material también se confeccionan las esquinas que protegen las aristas de la consigna.	47,39	CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.5	m <sup>2</sup> - Chapa de acero de 10mm de grosor destinada a formar las pletinas con una forma de cuarto circular de 75mm de radio y lados que fijan los paneles interiores a la estructura interna de acero. Incluye el corte y la soldadura a la armadura.	27,48	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.6	U - Cargador USB con cable retráctil y 3 puertos. Está fijado con pegamento entre la pared externa e interna y deja asomar solo los puertos y el cable alargador.	11,28	ONCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
2.7	U - Cerradura electrónica con pestillo antideslizante	69,63	SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.8	m - Bobina de Neón Led regulable y flexible 120LED/m blanco cálido 50 metros. Se corta a medida según la necesidad. Incluye instalación	13,03	TRECE EUROS CON TRES CÉNTIMOS

2.9	U - Bisagra continúa reforzada tipo piano de ancho 80 mm con las alas abiertas, espesor 3 mm, pasador 6 mm y una longitud de 650mm. Incluye soldado a la armadura.	38,64	TREINTA Y OCHO CON SESENTA Y CUATRO
3.1	<b>3. Elementos de conjunto</b> U - Tablet Bq Aquaris M10 10.1" 16GB HD Blanca. Incluye la instalación de software y la correcta adherencia a la estructura.	114,38	CIENTO CATORCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.2	U - Kit solar** que incluye paneles solares, inversor, baterías. Incluye instalación y consta de 3 placas.	2183,60	DOS MIL CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
3.3	m <sup>3</sup> - Hormigón en masa MB - 20/P/20 con unas componentes certificadas en el mercado CE y Ddp declaración de prestaciones según el reglamento (UE) 305/2011.	153,93	CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES EUROS



1.4	m <sup>2</sup> - Chapa de acero galvanizado de 1mm de grosor para cubrir el interior de la puerta y no dejar al descubierto la lana de roca. Incluye doblado, pegado y su posterior pintado con un spray especial negro. Con este material también se confeccionan las esquinas que protegen las aristas de la consigna.			16,51	
	<b>(Mano de obra)</b>				
	Oficial 1	0,450 h	9,500		4,28
	<b>(Maquinaria)</b>				
Máquina de corte para acero	0,350 h	1,700	0,60		
Máquina para doblar acero	0,150 h	0,170	0,03		
<b>(Materiales)</b>					
Chapa de acero galvanizado	2,000 m <sup>2</sup>	9,550	19,10		
Pegamento Bostik especial	0,100 l	14,980	5,99		
Spray especial galvaprao negro	1,000 U	16,010	16,010		
3% de costes indirectos			1,38		
1.5	m <sup>2</sup> - Chapa de acero de 10mm de grosor destinada a formar las pletinas con una forma de cuarto circular de 75mm de radio y lados que fijan los paneles interiores a la estructura interna de acero. Incluye el corte y la soldadura a la armadura.			47,39	
	<b>(Mano de obra)</b>				
	Oficial 1	0,500 h	9,500		4,75
	Oficial 2	0,200 h	9,000		1,80
<b>(Maquinaria)</b>					
Máquina de corte para acero	0,500 h	1,700	0,85		
Soldadura	0,200 h	0,920	0,18		
<b>(Materiales)</b>					
Chapa de acero galvanizado	0,500m <sup>2</sup>	19,100	9,55		
3% de costes indirectos			0,51		
1.6	U - Cargador USB con cable retráctil y 3 puertos. Está fijado con pegamento entre la pared externa e interna y deja asomar solo los puertos y el cable alargador.			17,69	
	<b>(Mano de obra)</b>				
	Oficial 1	0,100 h	9,500		0,95
	<b>(Materiales)</b>				
Cargador USB 3 puertos retráctil	1 Ud	9,99	9,99		
3% de costes indirectos			0,33		

1.7	U - Cerradura electrónica con pestillo antideslizante				11,28
	(Mano de obra)				
	Oficial 1	0,200 h	9,500	1,9	
	(Materiales)				
	Pestillo deslizante electrónico E-keeper	1,000 U	65,70	65,70	
	<b>3% de costes indirectos</b>			2,02	
1.8	U - Bisagra continua reforzada tipo piano de ancho 80 mm con las alas abiertas, espesor 3 mm, pasador 6 mm y una longitud de 650mm. Incluye soldado a la armadura.				69,03
	(Mano de obra)				
	Oficial 1	0,200 h	9,500	1,90	
	(Maquinaria)				
	Soldadora	0,200	0,920	0,18	
	(Materiales)				
	Bisagra continua tipo piano	1,000 U	35,42	35,43	
	<b>3% de costes indirectos</b>			1,13	
1.9	m - Bobina de Neón Led regulable y flexible 120LED/m blanco cálido 50 metros. Se corta a medida según la necesidad. Incluye instalación				38,64
	(Mano de obra)				
	Oficial 1: Electricista	0,250 h	19,000	4,75	
	(Materiales)				
	Neón LED Flexible 120LED/m Manguera 0,64 Metros	0,640m	6,080	3,89	
	<b>3% de costes indirectos</b>			0,26	
					8,90
TOTAL DEL PRESUPUESTO Nº1 PARA EL MÓDULO A					732,39

<b>2. Modulo B</b>																							
2.1	<p>m<sup>2</sup> - Estructura interna formada por un tubo hueco de acero de sección 40x40mm y espesor de 2mm. La armadura está formada por dos bases rectangulares compuestas por 4 piezas cortadas a inglete de 1290mm y 1210mm soldadas entre sí unidas por otras 4 barras de 560mm soldadas a las bases. Incluye su posterior galvanizado y las perforaciones necesarias.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Oficial 1</td> <td style="width: 10%;">0,400 h</td> <td style="width: 10%;">9,500</td> <td style="width: 10%;">3,8</td> </tr> <tr> <td>Oficial 2</td> <td>0,300 h</td> <td>9,000</td> <td>2,7</td> </tr> </table> <p>(Maquinaria)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Máquina de corte para acero</td> <td style="width: 10%;">0,400 h</td> <td style="width: 10%;">1,700</td> <td style="width: 10%;">0,68</td> </tr> <tr> <td>Soldadora</td> <td>0,300 h</td> <td>0,920</td> <td>0,28</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Tubo de acero galvanizado 40x40x2mm</td> <td style="width: 10%;">12,240 m</td> <td style="width: 10%;">5,480</td> <td style="width: 10%;">67,08</td> </tr> </table> <p>3% de costes indirectos</p>	Oficial 1	0,400 h	9,500	3,8	Oficial 2	0,300 h	9,000	2,7	Máquina de corte para acero	0,400 h	1,700	0,68	Soldadora	0,300 h	0,920	0,28	Tubo de acero galvanizado 40x40x2mm	12,240 m	5,480	67,08		
Oficial 1	0,400 h	9,500	3,8																				
Oficial 2	0,300 h	9,000	2,7																				
Máquina de corte para acero	0,400 h	1,700	0,68																				
Soldadora	0,300 h	0,920	0,28																				
Tubo de acero galvanizado 40x40x2mm	12,240 m	5,480	67,08																				
2.2	<p>m<sup>2</sup> - Paredes exteriores e interiores formadas por paneles de termo resina endurecida de 6mm de grosor y decorada por una cara. En el precio viene incluido el corte de los paneles con unas medidas de 1210x1210 mm en las bases interiores y 1210x560 en laterales y 1290x1290mm para las bases exteriores y 1290x640 en laterales.</p> <p>(Materiales)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Panel de termo resina endurecida decorada a una cara</td> <td style="width: 10%;">12,264m.</td> <td style="width: 10%;">53,320</td> <td style="width: 10%;">653,92</td> </tr> <tr> <td>Pack de adhesivos</td> <td>2,000 U</td> <td>105,80</td> <td>211,60</td> </tr> </table> <p>3% de costes indirectos</p>	Panel de termo resina endurecida decorada a una cara	12,264m.	53,320	653,92	Pack de adhesivos	2,000 U	105,80	211,60		76,74												
Panel de termo resina endurecida decorada a una cara	12,264m.	53,320	653,92																				
Pack de adhesivos	2,000 U	105,80	211,60																				
2.3	<p>m<sup>2</sup> - Lana de roca ISOVER de 40mm de grosor paneles de 1210mm para las bases y de 1210x540 para las caras laterales.</p> <p>(Materiales)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Lana de roca ISOVER de 40mm de grosor</td> <td style="width: 10%;">5,639 m.</td> <td style="width: 10%;">4,770</td> <td style="width: 10%;">26,90</td> </tr> </table> <p>3% de costes indirectos</p>	Lana de roca ISOVER de 40mm de grosor	5,639 m.	4,770	26,90		891,49																
Lana de roca ISOVER de 40mm de grosor	5,639 m.	4,770	26,90																				
2.4	<p>m<sup>2</sup> - Chapa de acero galvanizado de 1mm de grosor para cubrir el interior de la puerta y no dejar al descubierto la lana de roca. Incluye doblado, pegado y su posterior pintado con un spray especial negro. Con este material también se confeccionan las esquinas que protegen las aristas de la consigna.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Oficial 1</td> <td style="width: 10%;">0,450 h</td> <td style="width: 10%;">9,500</td> <td style="width: 10%;">4,28</td> </tr> </table>	Oficial 1	0,450 h	9,500	4,28		27,71																
Oficial 1	0,450 h	9,500	4,28																				

2.5	<p>(Maquinaria)</p> <p>Máquina de corte para acero 0,350 h 1,700</p> <p>Máquina para doblar acero 0,150 h 0,170</p>	0,60	0,03
	<p>(Materiales)</p> <p>Chapa de acero galvanizado 2,000 m· 9,550</p> <p>Pegamento Bostik especial 0,100 l 14,980</p> <p>Spray especial galvaprao negro 1,000 U 16,010</p> <p>3% de costes indirectos</p>	19,10	5,99
2.6	<p>m<sup>2</sup> - Chapa de acero de 10mm de grosor destinada a formar las pletinas con una forma de cuarto circular de 75mm de radio y lados que fijan los paneles interiores a la estructura interna de acero. Incluye el corte y la soldadura a la armadura.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1 0,500 h 9,500</p> <p>Oficial 2 0,200 h 9,000</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Máquina de corte para acero 0,500 h 1,700</p> <p>Soldadura 0,200 h 0,920</p> <p>(Materiales)</p> <p>Chapa de acero galvanizado 1,000 m· 19,10</p> <p>3% de costes indirectos</p>	1,38	47,39
	<p>Ud - Cargador USB con cable retráctil y 3 puertos. Está fijado con pegamento entre la pared externa e interna y deja asomar solo los puertos y el cable alargador.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1 0,100 h 9,500</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cargador USB 3 puertosretractil 1,000 Ud 9,990</p> <p>3% de costes indirectos</p>	0,85	0,18
2.7	<p>Ud - Cerradura electrónica con pestillo antideslizante</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1 0,200 h 9,500</p> <p>(Materiales)</p> <p>Pestillo deslizable electrónico E-keeper 1,000 Ud 65,70</p> <p>3% de costes indirectos</p>	19,10	0,80
	<p>Ud - Cerradura electrónica con pestillo antideslizante</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1 0,200 h 9,500</p> <p>(Materiales)</p> <p>Pestillo deslizable electrónico E-keeper 1,000 Ud 65,70</p> <p>3% de costes indirectos</p>	0,95	9,99
		0,33	27,48
		1,9	11,28
		65,70	
		2,02	

					69,63
2.8	Ud - Bisagra continua reforzada tipo piano de ancho 80 mm con las alas abiertas, espesor 3 mm, pasador 6 mm y una longitud de 650mm. Incluye soldado a la armadura.				
	(Mano de obra) Oficial I	0,200 h	9,500	1,90	
	(Maquinaria) Soldadora	0,200	0,920	0,18	
	(Materiales) Bisagra continua tipo piano	1,000 U	35,42	35,43	
	3% de costes indirectos			1,13	
2.9	m - Bobina de Neón Led regulable y flexible 120LED/m blanco cálido 50 metros. Se corta a medida según la necesidad. Incluye instalación				38,64
	(Mano de obra) Oficial I: Electricista	0,250 h	19,000	4,75	
	(Materiales) Neón LED Flexible 120LED/m Manguera 1,3 Metros	1,300 m	6,080	7,90	
	3% de costes indirectos			0,37	
					13,03
<b>TOTAL PRESUPUESTO N°2 PARA EL MÓDULO B</b>					<b>1203,99</b>

	<b>3. Elementos de conjunto</b>				
3.1	U - Tablet Bq Aquaris M10 10.1" 16GB HD Blanca. Incluye la instalación de software y la correcta adherencia a la estructura.				
	(Mano de obra) Oficial I: informático	1,500 h	15,000	22,5	
	(Materiales) Bq Aquaris M10	1,000 U	88,550	88,55	
	3% de costes indirectos			3,33	



3.2	U - Kit solar** que incluye paneles solares, inversor, baterías. Incluye instalación y consta de 3 placas.				114,38	
	(Mano de obra) Oficial 1: Especialista			2,000 h	10,000	20,00
	(Materiales) Kit solar			1,000 U	2100,000	2100,00
	3% de costes indirectos					63,6
3.3	m - Bobina de Neón Led regulable y flexible 120LED/m blanco cálido 50 metros. Se corta a medida según la necesidad. Incluye instalación					2183,6
	(Mano de obra) Oficial 1: Electricista			0,100h	19,000	1,9
	(Materiales) Neón LED Flexible 120LED/m Manguera 1 Metro			1,000 m	6,080	6,080
	3% de costes indirectos					7,98
3.4	m <sup>3</sup> - Hormigón en masa MB - 20/P/20 con unas componentes certificadas en el marcado CE y Ddp declaración de prestaciones según el reglamento (UE) 305/2011.					8,22
	(Mano de obra) Transportista			1,000h	10,000	10
	(Materiales) Hormigón			1,000 m <sup>3</sup>	139,44	139,44
	3% de costes indirectos					4,48
TOTAL PRESUPUESTO N°3 PARA ELEMENTOS DE CONJUNTO					153,92	2460,1232

El precio del kit solar es orientativo, debido a que cada composición necesitara unas prestaciones u otras dependiendo de la superficie disponible, la localización, las horas solar pico HSP...etc. El kit elegido para realizar los cálculos aproximados y adaptarlos al presupuesto es de 3 placas solares con una potencia de 1KW, inversor, regulador y unas baterías de 3 KW de capacidad.



### 6.6.3. PRESUPUESTOS PARCIALES

#### PRESUPUESTO 1 PARA LA COMPOSICIÓN N°1 DE LOCKIT: RUBIK

Presupuesto Parcial 1. Módulos A (número total de módulos:12)

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total
1.1	u	m - Estructura interna formada por un tubo hueco de acero de sección 40x40mm y espesor de 2mm. La armadura está formada por dos bases cuadradas compuestas por 4 piezas cortadas a inglete de 640mm y soldadas entre sí unidas por otras 4 barras de 560mm soldadas a las bases. Incluye su posterior galvanizado y las perforaciones necesarias.	12	49,30	591,60
1.2	u	m <sup>2</sup> - Paredes exteriores e interiores formadas por paneles de termo resina endurecida de 6mm de grosor y decorada por una cara. En el precio viene incluido el corte de los paneles con unas medidas de 560mm para las caras internas y de 640mm para las externas.	12	473,65	5683,80
1.3	u	m <sup>2</sup> - Lana de roca ISOVER de 40mm de grosor	12	16,41	196,92
1.4	u	m <sup>2</sup> - Chapa de acero galvanizado de 1mm de grosor para cubrir el interior de la puerta y no dejar al descubierto la lana de roca. Incluye doblado, pegado y su posterior pintado con un spray especial negro. Con este material también se confeccionan las esquinas que protegen las aristas de la consigna.	12	47,39	568,68
1.5	u	m <sup>2</sup> - Chapa de acero de 10mm de grosor destinada a formar las pletinas con una forma de cuarto circular de 75mm de radio y lados que fijan los paneles interiores a la estructura interna de acero. Incluye el corte y la soldadura a la armadura.	12	17,69	212,28
1.6	u	U - Cargador USB con cable retráctil y 3 puertos. Está fijado con pegamento entre la pared externa e interna y deja asomar solo los puertos y el cable alargador.	12	11,28	135,36

1.7		U - Cerradura electrónica con pestillo antideslizante	12	69,03	828,36
1.8		U - Bisagra continua reforzada tipo piano de ancho 80 mm con las alas abiertas, espesor 3 mm, pasador 6 mm y una longitud de 650mm. Incluye soldado a la armadura.	12	38,64	463,68
1.9		m - Bobina de Neón Led regulable y flexible 120LED/m blanco cálido 50 metros. Se corta a medida según la necesidad. Incluye instalación	12	8,90	106,80
		Total Presupuesto Parcial 1. Módulos A			8787,48

### Presupuesto Parcial 2. Módulo B (número total de módulos: 3)

Num	Ud		Cantidad	Precio (€)	Total
2.1	U	<b>7. MÓDULO B</b> m - Estructura interna formada por un tubo hueco de acero de sección 40x40mm y espesor de 2mm. La armadura está formada por dos bases rectangulares compuestas por 4 piezas cortadas a inglete de 1290mm y 1210mm soldadas entre sí unidas por otras 4 barras de 560mm soldadas a las bases. Incluye su posterior galvanizado y las perforaciones necesarias.	2	76,74	153,48
2.2	U	m <sup>2</sup> - Paredes exteriores e interiores formadas por paneles de termo resina endurecida de 6mm de grosor y decorada por una cara. En el precio viene incluido el corte de los paneles con unas medidas de 1210x1210 mm en las bases interiores y 1210x560 en laterales y 1290x1290mm para las bases exteriores y 1290x640 en laterales.	2	891,49	1782,98

2.3	U	m <sup>2</sup> - Lana de roca ISOVER de 40mm de grosor paneles de 1210mm para las bases y de 1210x540 para las caras laterales.	2	27,71	55,42
2.4	U	m <sup>2</sup> - Chapa de acero galvanizado de 1 mm de grosor para cubrir el interior de la puerta y no dejar al descubierto la lana de roca. Incluye doblado, pegado y su posterior pintado con un spray especial negro. Con este material también se confeccionan las esquinas que protegen las aristas de la consigna.	2	47,39	94,78
2.5	U	m <sup>2</sup> - Chapa de acero de 10mm de grosor destinada a formar las pletinas con una forma de cuarto circular de 75mm de radio y lados que fijan los paneles interiores a la estructura interna de acero. Incluye el corte y la soldadura a la armadura.	2	27,48	54,96
2.6	U	U - Cargador USB con cable retráctil y 3 puertos. Está fijado con pegamento entre la pared externa e interna y deja asomar solo los puertos y el cable alargador.	2	11,28	22,54
2.7	U	U - Cerradura electrónica con pestillo antideslizante	2	69,63	131,74
2.8	U	U - Bisagra continua reforzada tipo piano de ancho 80 mm con las alas abiertas, espesor 3 mm, pasador 6 mm y una longitud de 650mm. Incluye soldado a la armadura.	2	38,64	77,28

2.9	U	m - Bobina de Neón Led regulable y flexible 120LED/m blanco cálido 50 metros. Se corta a medida según la necesidad. Incluye instalación	2	13,03	26,06
Total Presupuesto Parcial 2. Módulos B					2399,244

### Presupuesto Parcial 3. Elementos de conjunto

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total
<b>1. Elementos de conjunto</b>					
3.1	U	U - Tablet Bq Aquaris M10 10.1" 16GB HD Blanca. Incluye la instalación de software y la correcta adherencia a la estructura.	1	114,38	114,38
3.2	U	U - Kit solar** que incluye paneles solares, inversor, baterías. Incluye instalación y consta de 3 placas.	2	2183,6	4367,2
3.3	m	m - Bobina de Neón Led regulable y flexible 120LED/m blanco cálido 50 metros. Se corta a medida según la necesidad. Incluye instalación	7,8	8,22	47,42
3.4	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> - Hormigón en masa MB - 20/P/20 con unas componentes certificadas en el mercado CE y Ddp declaración de prestaciones según el reglamento (UE) 305/2011.	1,17	153,93	163,14
Total Presupuesto Parcial 3. Elementos de conjunto					4692,14

## PRESUPUESTO 2 PARA LA COMPOSICIÓN DE LOCKIT: BEACH PERFECT

### Presupuesto Parcial 1. Módulos A (número total de módulos:10)

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total
1.1	u	m - Estructura interna formada por un tubo hueco de acero de sección 40x40mm y espesor de 2mm. La armadura está formada por dos bases cuadradas compuestas por 4 piezas cortadas a inglete de 640mm y soldadas entre sí unidas por otras 4 barras de 560mm soldadas a las bases. Incluye su posterior galvanizado y las perforaciones necesarias.	10	49,30	492,00
1.2	u	m - Paredes exteriores e interiores formadas por paneles de termo resina endurecida de 6mm de grosor y decorada por una cara. En el precio viene incluido el corte de los paneles con unas medidas de 560mm para las caras internas y de 640mm para las externas.	10	473,65	4736,50
1.3	u	m - Lana de roca ISOVER de 40mm de grosor	10	16,41	164,10
1.4	u	m - Chapa de acero galvanizado de 1mm de grosor para cubrir el interior de la puerta y no dejar al descubierto la lana de roca. Incluye doblado, pegado y su posterior pintado con un spray especial negro. Con este material también se confeccionan las esquinas que protegen las aristas de la consigna.	10	47,39	473,9073
1.5	u	m - Chapa de acero de 10mm de grosor destinada a formar las pletinas con una forma de cuarto circular de 75mm de radio y lados que fijan los paneles interiores a la estructura interna de acero. Incluye el corte y la soldadura a la armadura.	10	17,69	176,90
1.6	u	U - Cargador USB con cable retráctil y 3 puertos. Está fijado con pegamento entre la pared externa e interna y deja asomar solo los puertos y el cable alargador.	10	11,28	112,80

1.7	u	U - Cerradura electrónica con pestillo antideslizante	10	69,03	690,3
1.8	u	U - Bisagra continua reforzada tipo piano de ancho 80 mm con las alas abiertas, espesor 3 mm, pasador 6 mm y una longitud de 650mm. Incluye soldado a la armadura.	10	38,64	386,40
1.9	u	m - Bobina de Neón Led regulable y flexible 120LED/m blanco cálido 50 metros. Se corta a medida según la necesidad. Incluye instalación	10	8,90	89,00
Total Presupuesto Parcial 1. Módulos A					7321,90

Presupuesto Parcial 2. Módulo B (número total de módulos: 2)

Num	Ud		Cantidad	Precio (€)	Total
2.1	U	<b>8. MÓDULO B</b> m - Estructura interna formada por un tubo hueco de acero de sección 40x40mm y espesor de 2mm. La armadura está formada por dos bases rectangulares compuestas por 4 piezas cortadas a inglete de 1290mm y 1210mm soldadas entre sí unidas por otras 4 barras de 560mm soldadas a las bases. Incluye su posterior galvanizado y las perforaciones necesarias.	2	76,74	153,48
2.2	U	m - Paredes exteriores e interiores formadas por paneles de termo resina endurecida de 6mm de grosor y decorada por una cara. En el precio viene incluido el corte de los paneles con unas medidas de 1210x1210 mm en las bases interiores y 1210x560 en laterales y 1290x1290mm para las bases exteriores y 1290x640 en laterales.	2	891,49	1782,98



2.3	U	m- Lana de roca ISOVER de 40mm de grosor paneles de 1210mm para las bases y de 1210x540 para las caras laterales.	2	27,71	55,42
2.4	u	m- Chapa de acero galvanizado de 1 mm de grosor para cubrir el interior de la puerta y no dejar al descubierto la lana de roca. Incluye doblado, pegado y su posterior pintado con un spray especial negro. Con este material también se confeccionan las esquinas que protegen las aristas de la consigna.	2	47,39	94,78
2.5	u	m- Chapa de acero de 10mm de grosor destinada a formar las pletinas con una forma de cuarto circular de 75mm de radio y lados que fijan los paneles interiores a la estructura interna de acero. Incluye el corte y la soldadura a la armadura.	2	27,48	54,96
2.6	u	U - Cargador USB con cable retráctil y 3 puertos. Está fijado con pegamento entre la pared externa e interna y deja asomar solo los puertos y el cable alargador.	2	11,28	22,54
2.7	u	U - Cerradura electrónica con pestillo antideslizante	2	69,63	131,74
2.8	u	U - Bisagra continua reforzada tipo piano de ancho 80 mm con las alas abiertas, espesor 3 mm, pasador 6 mm y una longitud de 650mm. Incluye soldado a la armadura.	2	38,64	77,28

2.9	u	m - Bobina de Neón Led regulable y flexible 120LED/m blanco cálido 50 metros. Se corta a medida según la necesidad. Incluye instalación	2	13,03	26,06
Total Presupuesto Parcial 2. Módulos B					2399,24

### Presupuesto Parcial 3. Elementos de conjunto

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total
<b>2. Elementos de conjunto</b>					
3.1	U	U - Tablet Bq Aquaris M10 10.1" 16GB HD Blanca. Incluye la instalación de software y la correcta adherencia a la estructura.	1	114,38	114,38
3.2	U	U - Kit solar** que incluye paneles solares, inversor, baterías. Incluye instalación y consta de 3 placas.	1	2183,6	2183,6
3.3	m	m - Bobina de Neón Led regulable y flexible 120LED/m blanco cálido 50 metros. Se corta a medida según la necesidad. Incluye instalación	4,55	8,22	27,66
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> - Hormigón en masa MB - 20/P/20 con unas componentes certificadas en el mercado CE y Ddp declaración de prestaciones según el reglamento (UE) 305/2011.	0,88	153,93	122,71
Total Presupuesto Parcial 3. ELEMENTOS DE CONJUNTO					2448,35

## PRESUPUESTO 2 PARA LA COMPOSICIÓN DE LOCKIT: OTEIZA

### Presupuesto Parcial 1. Módulos A (número total de módulos:8)

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total
1.1	u	m - Estructura interna formada por un tubo hueco de acero de sección 40x40mm y espesor de 2mm. La armadura está formada por dos bases cuadradas compuestas por 4 piezas cortadas a inglete de 640mm y soldadas entre sí unidas por otras 4 barras de 560mm soldadas a las bases. Incluye su posterior galvanizado y las perforaciones necesarias.	8	49,30	394,4
1.2	u	m - Paredes exteriores e interiores formadas por paneles de termo resina endurecida de 6mm de grosor y decorada por una cara. En el precio viene incluido el corte de los paneles con unas medidas de 560mm para las caras internas y de 640mm para las externas.	8	473,65	3789,2
1.3	u	m - Lana de roca ISOVER de 40mm de grosor	8	16,41	131,28
1.4	u	m - Chapa de acero galvanizado de 1mm de grosor para cubrir el interior de la puerta y no dejar al descubierto la lana de roca. Incluye doblado, pegado y su posterior pintado con un spray especial negro. Con este material también se confeccionan las esquinas que protegen las aristas de la consigna.	8	47,39	379,12
1.5	u	m - Chapa de acero de 10mm de grosor destinada a formar las pletinas con una forma de cuarto circular de 75mm de radio y lados que fijan los paneles interiores a la estructura interna de acero. Incluye el corte y la soldadura a la armadura.	8	17,69	142,52
1.6	u	U - Cargador USB con cable retráctil y 3 puertos. Está fijado con pegamento entre la pared externa e interna y deja asomar solo los puertos y el cable alargador.	8	11,28	90,24

1.7	u	U - Cerradura electrónica con pestillo antideslizante	8	69,03	552,24
1.8	u	U - Bisagra continua reforzada tipo piano de ancho 80 mm con las alas abiertas, espesor 3 mm, pasador 6 mm y una longitud de 650mm. Incluye soldado a la armadura.	8	38,64	309,12
1.9	u	m - Bobina de Neón Led regulable y flexible 120LED/m blanco cálido 50 metros. Se corta a medida según la necesidad. Incluye instalación	8	8,90	71,2
Total Presupuesto Parcial 1. Módulos A					5859,32

Presupuesto Parcial 2. Módulo B (número total de módulos: 2)

Num	Ud		Cantidad	Precio (€)	Total
2.1	U	<b>9. MÓDULO B</b> m - Estructura interna formada por un tubo hueco de acero de sección 40x40mm y espesor de 2mm. La armadura está formada por dos bases rectangulares compuestas por 4 piezas cortadas a inglete de 1290mm y 1210mm soldadas entre sí unidas por otras 4 barras de 560mm soldadas a las bases. Incluye su posterior galvanizado y las perforaciones necesarias.	2	76,74	153,48
2.2	U	m - Paredes exteriores e interiores formadas por paneles de termo resina endurecida de 6mm de grosor y decorada por una cara. En el precio viene incluido el corte de los paneles con unas medidas de 1210x1210 mm en las bases interiores y 1210x560 en laterales y 1290x1290mm para las bases exteriores y 1290x640 en laterales.	2	891,49	1782,98

2.3	U	m- Lana de roca ISOVER de 40mm de grosor paneles de 1210mm para las bases y de 1210x540 para las caras laterales.	2	27,71	55,42
2.4	u	m- Chapa de acero galvanizado de 1 mm de grosor para cubrir el interior de la puerta y no dejar al descubierto la lana de roca. Incluye doblado, pegado y su posterior pintado con un spray especial negro. Con este material también se confeccionan las esquinas que protegen las aristas de la consigna.	2	47,39	94,78
2.5	u	m- Chapa de acero de 10mm de grosor destinada a formar las pletinas con una forma de cuarto circular de 75mm de radio y lados que fijan los paneles interiores a la estructura interna de acero. Incluye el corte y la soldadura a la armadura.	2	27,48	54,96
2.6	u	U - Cargador USB con cable retráctil y 3 puertos. Está fijado con pegamento entre la pared externa e interna y deja asomar solo los puertos y el cable alargador.	2	11,28	22,54
2.7	u	U - Cerradura electrónica con pestillo antideslizante	2	69,63	131,74
2.8	u	U - Bisagra continua reforzada tipo piano de ancho 80 mm con las alas abiertas, espesor 3 mm, pasador 6 mm y una longitud de 650mm. Incluye soldado a la armadura.	2	38,64	77,28

2.9	u	m - Bobina de Neón Led regulable y flexible 120LED/m blanco cálido 50 metros. Se corta a medida según la necesidad. Incluye instalación	2	13,03	26,06
Total Presupuesto Parcial 2. Módulos B					2399,24

### Presupuesto Parcial 3. Elementos de conjunto

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total
<b>3. Elementos de conjunto</b>					
3.1	U	U - Tablet Bq Aquaris M10 10.1" 16GB HD Blanca. Incluye la instalación de software y la correcta adherencia a la estructura.	1	114,38	114,38
3.2	U	U - Kit solar** que incluye paneles solares, inversor, baterías. Incluye instalación y consta de 3 placas.	1	2183,6	2183,6
3.3	m	m - Bobina de Neón Led regulable y flexible 120LED/m blanco cálido 50 metros. Se corta a medida según la necesidad. Incluye instalación	5,20	8,22	42,74
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> - Hormigón en masa MB - 20/P/20 con unas componentes certificadas en el mercado CE y Ddp declaración de prestaciones según el reglamento (UE) 305/2011.	0,56	153,93	78,08
Total Presupuesto Parcial 3. Elementos de conjunto					2418,8

## 6.6.4. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

### MODELO RUBIK

	Importe(€)
1. Módulos A	8787,48
2. Módulos B	2399,24
3. Elementos de conjunto	4692,14
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL MODELO RUBIK TOTAL:</b>	<b>15878,86</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de QUINCE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

### MODELO BEACH PERFECT

	Importe(€)
1. Módulos A	7321,90
2. Módulos B	2399,24
3. Elementos de conjunto	2448,35
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL MODELO RUBIK TOTAL:</b>	<b>12169,49</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOCE MIL CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

### MODELO OTEIZA

	Importe(€)
1. Módulos A	5859,32
2. Módulos B	2399,24
3. Elementos de conjunto	2418,80
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL MODELO RUBIK TOTAL:</b>	<b>10677,36</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DIEZ MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

## 6.6.5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

### MODELO RUBIK:

	Importe(€)
4. Módulos A	8787,48
5. Módulos B	2399,24
6. Elementos de conjunto	4692,14
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL TOTAL (PEM) :</b>	<b>15878,86</b>
<b>13% de gastos generales</b>	<b>2064,25</b>
<b>6% de beneficio industrial</b>	<b>952,73</b>
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>18895,84</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### MODELO BEACH PERFECT:

	Importe(€)
4. Módulos A	7321,90
5. Módulos B	2399,24
6. Elementos de conjunto	2448,35
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL TOTAL (PEM) :</b>	<b>12169,49</b>
<b>13% de gastos generales</b>	<b>1582,03</b>
<b>6% de beneficio industrial</b>	<b>730,16</b>
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>14481,70</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CATORCE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

### MODELO OTEIZA:

	Importe (€)
1. Módulos A	5859,32
2. Módulos B	2399,24
3. Elementos de conjunto	2418,80
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL TOTAL (PEM) :</b>	<b>10677,36</b>



13% de gastos generales	1388,05
6% de beneficio industrial	640,64
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	12706,05

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOCE MIL SETECIENTOS SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

### 6.6.6. Cálculo de superficies: Adhesivo

A continuación, se adjuntan las operaciones de cálculo basadas en áreas y volúmenes necesarias para hallar la cantidad de adhesivo que necesita el sistema de consignas LockIt. En este apartado se desglosan los materiales adquiridos para explicar la proveniencia del precio que figura con el nombre de “adhesivos” en el punto anterior de presupuestos.

Después de consultar con los distribuidores de los materiales la correcta adhesión y los pegamentos aconsejados por dichas empresas, los adhesivos y complementos de fijación elegidos para el sistema de consignas LockIt son los siguientes:

- Cinta Foam Tape (Rollos de 25 metros)
- Simson Paneltack HM ( bolsas 600 ) NEGRO
- Imprimación Paneltack ( 500ml ) TRESPA
- Imprimación Paneltack ( 500ml ) RASTREL GALVANIZADO
- Primer Rastrel SX Black Porosos Madera



Fig. 205: Pack utilizado para la adhesión de paredes LockIt - Bostik.com

Este pack provee la primera fijación del panel en la fachada, mientras el adhesivo polimeriza. El caso de LockIt no es una fachada como tal para una edificación, pero los materiales que forman la estructura de los módulos son los mismos que los paneles para fachadas de resina termo endurecida. Como el sistema de consignas está destinado al exterior, los efectos son los mismos. Este pack está incluido en la certificación KOMO SKG'03.08.052.01 y SKG'03.08.056.02.

El aplicador elegido para disponer este adhesivo sobre las superficies tiene un diámetro de 0,7 cm, y suponiendo que al disponerlo sobre el panel se genera cierto grosor estimado de 0,3 cm, los cálculos son los siguientes:

Fórmula para saber cuánto rendimiento da un cartucho 290ml

Cálculo en metros lineales:

$$L = 290\text{ml} / (\pi \cdot r)$$

$$L = 290\text{ml} / (3,1416 \cdot 3,5\text{-mm}) = 7,54\text{m (metros lineales por cartucho 7 mm diámetro)}$$

Los paneles exteriores tienen unas medidas de 65x65 cm por lo que el cordón que las rodeará para adherirlas a la estructura de acero galvanizado que forma el esqueleto del será de 64 cm en cada lado. Suponiendo que el círculo al ser desplazado no tiene una planitud total al estar dotado de materia, se calcula que el adhesivo en forma de cilindro con una altura de 0,3:

Cada Panel de 65cm en ambas caras consume:

Si el gasto es de 7,54m

Son 754cm por bote 290ml y cordón de 7mm

Para calcular el gasto 65cm lado pieza  $= (290\text{ml} \cdot 65\text{cm}) / 754\text{cm} = 25\text{ml}$   
de consumo por cada lado de 65cm

$$\text{Total paneles exteriores} \rightarrow 25\text{ml} \cdot 4 \cdot 5 = 500\text{ml}$$

Cada panel está provisto por 4 esquinas hechas de chapa metálica para evitar la entrada de la lluvia:

Total de aristas aislamiento agua  $25\text{ml} \cdot 24 \text{ aristas} = 600\text{ml}$

Cordón de 7mm igual que el resto

Pieza de 4 lados (3 no se pegan), adhesivo sólo en la bisagra  $25\text{ml} \cdot 3 = 75\text{ml}$

A continuación, se calcula la cantidad de pegamento destinado a fijar las paredes internas a las pletinas:

$$\text{Fijar piezas pletinas} = 21 \cdot 25\text{ml} = 525\text{ml}$$

El adhesivo necesario para formar un módulo A es de:

$$\text{Total para módulo A} = 500\text{ml} + 600\text{ml} + 75\text{ml} + 525\text{ml} = 1.700\text{ml (6 botes de 290ml)}$$

Suponemos que como el Módulo B1 y B2 son 4 veces un módulo A, pero sin tener la mitad de paredes que lo que supondría 4 módulos A, con 2 unidades sería suficiente.

Total para módulo B = 1.700ml \* 2 (12 botes de 290ml)

A continuación, se calcula la cantidad de adhesivo que necesitarían las 3 composiciones de LockIt:

Modelo Rubik = 3 módulos B + 15 módulos A

Modelo Rubik =  $12 \cdot 3 + 6 \cdot 15 = 126$  botes

Modelo Beach Perfect = 2 módulos B + 8 módulos A

Modelo Beach Perfect =  $2 \cdot 12 + 8 \cdot 6 = 72$  botes

Modelo Oteiza = 2 módulos B + 9 módulos A

Modelo Oteiza =  $12 \cdot 2 + 9 \cdot 6 = 78$  botes

Tabla para consumo por metros lineales de productos:

REFERENCIA	PRODUCTOS	Mts Lineal
A		
OO1166	Cinta Foam Tape	0,04
OO1182	Simson Paneltack	0,09
OO1167	Imprimación Paneltack PANEL	0,01

Fig. 204: Tabla consumo por metro lineal - Elaboración propia

En definitiva, el cuadro de precios de los adhesivos y complementos que necesita un módulo A es el siguiente:

REFERENCIA A	PRODUCTOS	UNDS / CAJA	Consumo Estimado para pieza A	NETO Coste/und	Repercusión por Pieza A
30182771	Cinta Foam Tape (Rollos de 25 metros)	20	4,10m	10,56 €	1,72 €
30591151	Simson Paneltack HM ( bolsas 600 ) NEGRO	12	6 bolsas	13,18 €	79,08 €
30022111	Imprimación Paneltack ( 500ml ) TRESPA	6	0,36 botes	27,49 €	9,90 €
30022111	Imprimación Paneltack ( 500ml ) RASTREL GALVANIZADO	6	0,36 botes	27,49 €	9,90 €
30023350	<i>Primer Rastrel SX Black Porosos Madera</i>	6	0,2 botes	26,11 €	5,20 €

Fig. 205: Cuadro de precios de adhesivos LockIt- Elaboración propia

Precio total para el ensamblaje de un módulo A = 105,8 euros

Precio total para el ensamblaje de un módulo B = 211,6 euros

En el apartado presupuestos este precio estará representado como “pack de adhesivos” y está sobredimensionado al 15% para evitar errores de cálculos o imprevistos futuros.



7.

Conclusiones



## 7. Conclusiones

Tras haber finalizado este proyecto, se procede a repasar su contenido y comprobar que los objetivos enunciados al principio del documento se han cumplido satisfactoriamente.

Como se puede observar en la primera parte del proyecto, se ha realizado un amplio estudio sobre las necesidades ciudadanas actuales. Se pide opinión a la población de Valladolid con una encuesta acerca de; si les resulta incómodo cargar con bultos, si pagarían por guardarlos, si viven alejados... etc. Estas preguntas recogen la información necesaria para llegar a la conclusión de que el sistema de consignas LockIt es viable. De hecho, al ser viable en una ciudad pequeña como es Valladolid, también sería viable en las grandes ciudades donde las personas suelen vivir más alejadas del centro. En definitiva, el estudio ha sido un éxito, ya que un 80,4% de los encuestados afirma que en algún momento haría uso de las instalaciones de LockIt, y un 75,7% admite que le incomoda cargar con bultos y no poderlos dejar en casa al vivir alejados de la zona centro. Además, al no ser Valladolid una ciudad costera, no incluye a todo ese mercado de ciudadanos y turistas que harían uso de las consignas LockIt en la zona costera, ya que cada vez más las playas de España sufren percances al perder sus objetos de valor ocasionados por las mareas o robos.

Al analizar desde las empresas productoras de taquillas más tradicionales hasta los últimos modelos de SmartLockers, se recoge una amplia información sobre materiales constructivos, dimensiones, formas, software, seguridad, medidas...etc. Estos datos marcarán las directrices del de diseño de consignas LockIt. Por otro lado, al analizar las empresas que se dedican al alquiler de consignas, se observan los aspectos negativos de mantener un local y un trabajador. Por ello se valora positivamente la existencia de un mobiliario urbano que al situarse en la vía pública, no necesita ni local ni trabajadores, ya que el proceso de alquiler y pago lo realiza el propio usuario.

Analizando el mobiliario urbano obsoleto se llega a la conclusión de que no se adapta a las nuevas necesidades de las ciudades. Con la llegada de los móviles las cabinas telefónicas están en completo desuso, los fotomatonos solo son un foco de infecciones y no prestan efectivamente su servicio y los quioscos y máquinas expendedoras no dejan de ser un negocio privado. En definitiva, puede aprovecharse su ubicación que es normalmente céntrica, pero tanto sus dimensiones como sus materiales no se adaptan a las directrices estéticas de LockIt.

Después de ver las desventajas del mobiliario urbano en desuso, se realiza un estudio profundo sobre el concepto de "Smart City" y el mobiliario urbano característico de éstas. Se recoge la información necesaria para fijar los requisitos que debe cumplir LockIt. Los más importantes son: que el suministro energético provenga de energías renovables, uso de materiales respetuosos con el medio ambiente, doble funcionalidad (banco + cargador, banco + actividad deportiva...etc. ), modulable y apoye la interconectividad ciudadana con la ayuda de las nuevas tecnologías.



Después de analizar el tamaño de las consignas existente y los bultos a guardar, se toma la decisión de crear dos tipos de módulos proporcionales: el módulo A de 650x650x650mm y el módulo B de 1300x1300x650mm con dos versiones diferentes para adecuarse a las combinaciones, la horizontal B1 y la vertical B2. Todos los módulos están provistos de un cargador USB con 3 clavijas para poder adaptarse a cualquier dispositivo y una luz led en la arista superior derecha. Todos los módulos están dotados de unos orificios para poder unirse entre sí mediante tornillos y formar una estructura mayor. Esta composición se cimienta en la vía pública formando un mobiliario urbano modulable que se adapta a las necesidades del espacio elegido. El sistema esta sostenido por un software que administra el alquiler de consignas de manera intuitiva gracias a una pantalla anclada a la estructura. La energía puede suministrarse de la red pública o de los paneles solares situados en el techo del tercer nivel de las consignas, proporcionando energía verde y cumpliendo con todos los requisitos para ser un mobiliario urbano propio de la Smart City.

Los materiales elegidos han sido el resultado de un análisis exhaustivo tanto a las empresas productoras de consignas como a las de alquiler. Se elige por su resistencia y ductilidad el acero galvanizado para la estructura. Las paredes están formadas por paneles de termoresina endurecida por sus propiedades antibacterianas y acabados estéticos. Por último, entre las paredes externas e internas se adhiere lana de roca que actúa como aislante. Todos estos materiales cumplen los requisitos fundamentales para el correcto cuidado del medio ambiente. En cuanto a los costes, podrían haberse reducido con materiales más económicos, pero prevalecieron los resultados finales estéticos y su funcionalidad. Con el suministro de energía proveniente de una energía verde se reduce la contaminación y se promueve el uso de las energías renovables

Se crea un software que sostenga el proceso de alquiler de las consignas de manera fácil e interactiva, para que cualquier persona pueda usarlo. Siguiendo las directrices del diseño UX o de experiencia de usuario, hace que la persona que este alquilando LockIt vaya comprendiendo el sistema a medida que avanza por la plataforma. Gracias a un sistema de pago electrónico se ahorra en el mantenimiento de un trabajador y puede estar operativo las 24 horas del día. En el apartado Software se desarrollan todas las pantallas del sistema y el logaritmo que sigue. Se usan los colores corporativos gris naranja y blanco que destacan y facilitan la lectura al usuario

Con el objetivo de enfocar a LockIt en el mercado y que se visualicen sus posibilidades, se realizan tres composiciones para distintos escenarios con unas necesidades y características muy diversas; las plazas peatonales del centro de la ciudad, las zonas verdes y los paseos marítimos característicos de la costa. De esta manera LockIt se centra en mostrar las posibilidades como producto industrial viable para que cualquier ciudad con características muy diferentes.

En resumen, con los argumentos provistos se considera que todos los objetivos han sido alcanzados satisfactoriamente.

Durante el proceso de diseño y maquetación de este TFG han surgido ciertas ideas y modificaciones que no se han desarrollado por no exceder el tamaño del documento. Las vías futuras a las que podría ampliarse este proyecto son las siguientes:

- Crear un tipo de módulo que esté dotado de refrigeración para guardar las bolsas o carritos de la compra. De esta manera el contenido no se vería afectado por el paso del tiempo.
- Desarrollar una App que te contabilice el tiempo de uso y puedas pagar electrónicamente desde el móvil cuando hayas finalizado su servicio.
- Discutir la opción de que LockIt también pueda funcionar como consignas de correos para la recogida de paquetes cuando el usuario no se encuentre en casa. Se puede estudiar la posibilidad de anexionarlo a la pared y que cada comunidad de vecinos tenga sus propias consignas. Esto evitaría molestias al usuario al no tener que desplazarse a una SmartLocker de Amazon o a Correos.
- Incluir más servicios en el sistema como puede ser dispensador de toallas, botellas de agua, bebidas isotónicas etc.

∞.

Bibliografía



## 8. Bibliografía

### 8.1. Referencias bibliográficas

- AENOR. UNE-EN ISO 10819:2014. Vibraciones mecánicas y choques. Vibraciones mano-brazo. Método para la medida y evaluación de la transmisibilidad de la vibración por los guantes a la palma de la mano. (Última consulta: 17/06/2020)
- AENOR. UNE-EN 12096:1998. Vibraciones mecánicas. Declaración y verificación de los valores de emisión vibratoria. (Última consulta: 17/06/2020)
- AENOR. UNE-EN 13059:2002 + A1:2008: Seguridad de las carretillas de manutención. Métodos de ensayo para la medición de vibraciones. (Última consulta: 17/06/2020)
- AENOR. FEM 4004. Periodic Inspection of Industrial Trucks. Federación Española de Manutención (Última consulta: 17/06/2020)
- AENOR. UNE-EN 50272-3:2004. Requisitos de seguridad para las baterías e instalaciones de baterías. Parte 3. Baterías de tracción. (Última consulta: 17/06/2020)
- AENOR. Norma española UNE-EN ISO 6433 Dibujos técnicos. (Última consulta: 17/06/2020)
- Boletín Oficial del Estado (BOE) Ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (LIONDAU) (Última consulta: 12/06/2020)
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo. Edición 2011. (Última consulta: 17/06/2020)
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. UNE-EN ISO 3691-1:2015. Carretillas de manutención. Requisitos de seguridad y verificación. Parte 1: Carretillas de manutención autopropulsadas, distintas de las carretillas sin conductor, carretillas de alcance variable y carretillas transportadoras de carga. (Última consulta: 17/06/2020)
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, Decreto sobre el autoconsumo publicado en abril de 2019 (Última consulta: 17/04/2020)
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas en la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (Última consulta: 17/06/2020)
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (Última consulta: 17/06/2020)
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. (Última consulta: 17/06/2020)
- Real Decreto 681/2003, sobre la seguridad y salud de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de la existencia de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. (Última consulta: 17/06/2020)

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (Última consulta: 17/06/2020)
- Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo (DOUE nº L 81 de 31/03/2016). (Última consulta: 17/06/2020)

## 8.2. Periódicos digitales

- Alejandre, M. (02/05/2018). Uno de cada cuatro quioscos de la vía pública está cerrados. *Cadena ser*. Recuperado de: [https://cadenaser.com/emisora/2018/05/02/radio\\_valladolid/1525240973\\_282671.html](https://cadenaser.com/emisora/2018/05/02/radio_valladolid/1525240973_282671.html) (Última consulta: 20/03/2020)
- Alonso, C. (18/04/2016). El ocaso de las cabinas. *El Día de Valladolid*. Recuperado de: <https://www.eldiadevalladolid.com/noticia/z75de44bf-db31-fdae-8aa03c6d5969199b/201604/el-ocaso-de-las-cabinas-> (Última consulta: 23/03/2020)
- Arrué. (17/06/2015). **Instalan tres puntos de carga gratis para móviles y tabletas**. *El Diario de Valladolid*. Recuperado de: <https://diariodevalladolid.elmundo.es/articulo/valladolid/instalan-puntos-carga-gratis-moviles-tabletas/20150617100600158041.html> (Última consulta: 20/03/2020).
- Clavijo, C. (12/09/2014). El fotomatón muere en la calle y resurge en las bodas. *Málaga Hoy*. Recuperado de: [https://www.malahoy.es/malaga/fotomaton-muere-calley-resurge-bodas\\_O\\_843815955.html](https://www.malahoy.es/malaga/fotomaton-muere-calley-resurge-bodas_O_843815955.html) (Última consulta: 24/03/2020)
- Carne, M. (28/12/2018). Equipaje de mano de Ryanair: todo lo que deberías saber. *Skyscanner*. Recuperado de: <https://www.skyscanner.es/noticias/equipaje-de-mano-de-ryanair-8-trucos-y-consejos-na> (Última consulta: 02/04/2020)
- Ibáñez, A. (12/03/2011). ¿Ahorramos cargando el móvil en la oficina? ¿Cuánto cuesta dejar el ordenador descargando?. *Rtve*. Recuperado de: <https://www.rtve.es/noticias/20110314/ahorramos-cargando-movil-oficina-cuanto-cuesta-dejar-ordenador-descargando/416857.shtml> (Última consulta: 17/04/2020)
- La contratación de servicios de consigna en España ha aumentado un 20% en el último año. (23/12/19). *Europa Press*. Recuperado de: <https://www.europapress.es/turismo/nacional/noticia-keepiz-consigna-barrio-turistas-20161223144309.html> (Última consulta: 20/03/2020)
- La participación también se repartirá en los quioscos de Valladolid. (25/07/2017). *Valladolid Toma la Palabra Noticias*. Recuperado de:

<https://www.valladolidtomalapalabra.org/la-participacion-tambien-se-repartira-en-los-quioscos-de-valladolid/> (Última consulta: 21/03/2020)

- Las cabinas telefónicas seguirán en las calles españolas. (26/12/2019). *ABC*. Recuperado de: [https://www.abc.es/economia/abci-cabinas-telefonicas-seguiran-calles-espanolas-2020-201912261247\\_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F](https://www.abc.es/economia/abci-cabinas-telefonicas-seguiran-calles-espanolas-2020-201912261247_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F) (Última consulta: 23/03/2020)
- Las cabinas telefónicas se salvan de momento y no desaparecerán con el nuevo año. (27/12/2008). *El Norte de Castilla*. Recuperado de: <https://www.elnortedecastilla.es/sociedad/cabinas-telefonicas-salvan-20181227173549-nt.html> (Última consulta: 23/03/2020)
- Llega el banco siempre seco, contra la lluvia o el rocío. (22/11/2019). *Cazatormentas*. Recuperado de: <https://www.cazatormentas.net/llega-el-banco-siempre-seco-contrala-lluvia-o-el-rocio/> (Última consulta: 30/03/2020) por <https://guiaarquitectura.com/novedades-mobiliario-urbano-moderno/> (Última consulta: 30/03/2020)
- Molins, V. (08/02/2020). Los últimos quioscos que quedan: ¿el adiós a las neuronas de la calle?. *Valencia Plaza*. Recuperado de: <https://valenciaplaza.com/cierre-quioscos-valencia> (Última consulta: 23/06/2020)
- M.R.I. (09/10/2018). Objetivo: recuperar los quioscos vacíos. *El Día de Valladolid*. Recuperado de: <https://www.eldiadevalladolid.com/noticia/Z7416920E-O563-BF3D-E3EC28C35CC246D2/201810/objetivo-recuperar-los-quioscos-vacios> (Última consulta: 20/03/2020)
- Muñoz, A. (08/09/2019). Telefónica destina 18000 euros al año para el mantenimiento de las cabina telefónicas. *El Norte de Castilla*. Recuperado de: <https://www.elnortedecastilla.es/palencia/telefonica-destina-18000-20190908210028-nt.html> (Última consulta: 23/06/2020)
- Nuevo centro del Grupo Tu Trastero en la calle Julián Camarillo de Madrid, barrio de San Blas Canillejas. (27/09/2017). *Comunicae*. Recuperado de: <https://www.comunicae.es/nota/nuevo-centro-del-grupo-tu-trastero-en-la-calle-1187923/> (Última consulta: 23/06/2020)
- Valladolid busca kioscos. (21/07/2018). *El Norte de Castilla*. Recuperado de: <https://www.elnortedecastilla.es/valladolid/valladolid-busca-kioscos-20180721211219-nt.html?ref=https%2F%2Fwww.google.com%2F>.
- Vela, V. (01/05/2018). Las 92 cabinas telefónicas de Valladolid tienen los días contados. *El Norte de Castilla*. Recuperado de: <https://www.elnortedecastilla.es/valladolid/cabinas-telefonicas-valladolid-20180501201637-nt.html> (Última consulta: 23/03/2020)

- Vilorio, V. Los mejores tablets grandes | De más de 10". *Revista Gadget*. Recuperado de: <http://www.revista-gadget.es/reportaje/mejores-tablets-grandes/> (Última consulta: 08/05/2020) Antonio Vázquez Vilorio

### 8.3. Referencias web

- 4265726#:~:text="Para%20aceptarse%20en%20cabina%2C%20el,accesorio"%20complementario%20a%20esa%20maleta. (Última consulta: 24/06/2020)
- Boletín Oficial del Estado (BOE) página web: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2011-19242> (Última consulta: 17/06/2020)
- Boletín Oficial del Estado (BOE) página web: web: <https://www.boe.es/boe/dias/2010/03/11/pdfs/BOE-A-2010-4056.pdf> (Última consulta: 09/05/2020)
- Boletín Oficial del Estado (BOE) página web: web: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2019-5089> (Última consulta: 30/06/2020)
- file:///C:/Users/Ana/Downloads/FICHA%20TECNICA%20ACERO%20GALVANIZADO%20(1).pdf;file:///C:/Users/Ana/Downloads/trespa\_meteon\_caracteristicas\_del\_material\_es%20(1).pdf (Última consulta: 19/05/2020)
- file:///C:/Users/Ana/Downloads/limpieza\_y\_mantenimiento\_trespa\_meteon\_es.pdf (Última consulta: 19/05/2020)
- file:///C:/Users/Ana/Downloads/sistema\_de\_fijacion\_oculta\_con\_adhesivo\_estructural\_a\_una\_subestructurade\_es.pdf (Última consulta: 19/05/2020)
- file:///C:/Users/Ana/Downloads/ts700\_version\_03.2019\_es%20(1).pdf (Última consulta: 19/05/2020)
- file:///C:/Users/Ana/Downloads/trespa\_meteon\_caracteristicas\_del\_material\_es.pdf (Última consulta: 19/05/2020)
- <https://autosolar.es/blog/aspectos-tecnicos/que-necesito-para-soportar-una-instalacion-de-nevera-tv-e-iluminacion> (Última consulta: 23/04/2020)
- <https://acerosymallas.com.mx/acero-galvanizado-caracteristicas-y-usos/> (Última consulta: 02/04/2020)
- <https://atersa.shop/que-es-un-kit-solar-de-aislada/> (Última consulta: 16/04/2020)
- <https://autosolar.es/panel-solar-24-voltios/panel-solar-400w-perc-monocristalino->



era?gclid=CjwKCAjw1v\_OBRakEiwALFkj5kxJlrymR4yRMyBiyJvAN\_ObjSi\_dwgiRVe48D2dhu93VspPa7pV6xoC1oEQAvD\_BwE (Última consulta: 04/05/2020)

- <https://avancedigital.gob.es/es-es/Servicios/InformeUniversal/Paginas/cabinas.aspx> (Última consulta: 23/03/2020)
- <https://avancedigital.gob.es/es-es/Servicios/InformeUniversal/Paginas/Index.aspx> (Última consulta: 23/03/2020)
- <https://atersa.shop/como-calculo-cuantos-paneles-solares-necesito-para-mi-casa/> (Última consulta: 16/04/2020)
- <https://bagbnb.com/es/consigna-equipaje/nicosia> (Última consulta: 20/03/2020)
- <https://blog.fibrasynormasdecolombia.com/propiedades-de-la-fibra-de-vidrio/>
- <https://blog.reparacion-vehiculos.es/plastico-abs-resistente-ligero-moldeable> (Última consulta: 18/03/2020) <https://holadrop.com/> (Última consulta: 20/03/2020)
- <https://checkout.lockerinthecity.com/en/lockers> (Última consulta: 20/03/2020)
- <https://citibox.com/blog/que-son-los-buzones-inteligentes/> (Última consulta: 17/06/2020)
- <https://citibox.com/blog/como-funciona-un-buzon-inteligente-5-pasos/> (Última consulta: 17/06/2020)
- <https://ecologismos.com/mobiliario-urbano-que-produce-energia-solar/> (Última consulta: 30/06/2020)
- [https://es.123rf.com/photo\\_29098686\\_vaduz-liechtenstein-10-de-mayo-2014-z-cubo-escultura-1997-de-acero-n%C3%ADquel-cromado-por-el-escultor-geor.html](https://es.123rf.com/photo_29098686_vaduz-liechtenstein-10-de-mayo-2014-z-cubo-escultura-1997-de-acero-n%C3%ADquel-cromado-por-el-escultor-geor.html) (Última consulta: 11/05/2020)
- <https://es.dhgate.com/product/4pcs-lot-classic-3d-wooden-puzzle-iq-interlocking/452685383.html> (Última consulta: 14/05/2020)
- <https://es.polyrey.com/con-qu-tipo-de-herramienta-se-puede-cortar-el-compacto> (Última consulta: 28/04/2020)
- <https://es.restaurantguru.com/Coffee-Charger-Valladolid> (Última consulta: 24/03/2020)
- <https://es.slideshare.net/gusoto/dimensiones-antropometricas> (Última consulta: 20/06/2020)
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Jorge\\_de\\_Oteiza](https://es.wikipedia.org/wiki/Jorge_de_Oteiza) (Última consulta: 14/05/2020)

- [https://es.wikipedia.org/wiki/Plaza\\_del\\_Uno\\_de\\_octubre\\_de\\_2017\\_\(Gerona\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Plaza_del_Uno_de_octubre_de_2017_(Gerona)) (Última consulta: 29/06/2020)
- <https://ferroslapobla.com/beneficios-del-acero-galvanizado/> (Última consulta: 02/04/2020)
- <https://guiavending.com/mister-vending-tiendas-24-horas-valladolid/e-1216.html> (Última consulta: 24/03/2020)
- <https://josecholopezllorens.es/> (Última consulta: 14/05/2020)
- <https://holadrop.com/> (Última consulta: 20/03/2020)
- <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn110.html> (Última consulta: 02/04/2020)
- <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn193.html> (Última consulta: 16/04/2020)
- <http://madridlockers.com/> (Última consulta: 20/03/2020)
- <https://mayordomo.io/portal-servicios> (Última consulta: 17/06/2020)  
<https://medidasmaletas.com/medidas-maletas-ryanair/> (Última consulta: 02/04/2020)
- <https://miequipajedemano.com/mochilas-viajar-avion/> (Última consulta: 02/04/2020)
- <https://www.nannybag.com/es> (Última consulta: 20/03/2020)
- <https://normasapa.com/como-referenciar-articulos-de-periodico/#:~:text=ELEMENTOS%3A-,Nombre%3A%20Se%20pone%20el%20primer%20apellido%20seguido%20de%20las%20iniciales,en%20la%20portada%20del%20peri%C3%B3dico.> (Última consulta: 02/04/2020)
- <https://noticias.amv.es/recomendaciones/baul-para-moto-consigue-el-adecuado-para-ti/> (Última consulta: 02/04/2020)
- <https://sotysolar.es/autoconsumo> (Última consulta: 16/04/2020)
- <https://sotysolar.es/placas-solares/instalador> (Última consulta: 16/04/2020)
- <https://sotysolar.es/placas-solares/instalacion/serie-o-paralelo> (Última consulta: 16/04/2020)
- <https://selectra.es/autoconsumo/info/componentes/inversor-solar#inversores-solares-conectados-red> (Última consulta: 16/04/2020)
- <https://selectra.es/autoconsumo/info/energia-solar> (Última consulta: 16/04/2020)
- <https://selectra.es/autoconsumo/info/instalacion#mantenimiento-placas-solares> (Última consulta: 16/04/2020)

- <https://selectra.es/autoconsumo/info/instalacion/kit-solar> (Última consulta: 16/04/2020)
- <https://spanish.alibaba.com/product-detail/long-life-12V-24V-48V-300Ah-60784784822.html?spm=a2700.galleryofferlist.O.O.1fb660b6nMGNgp&s=p> (Última consulta: 23/04/2020)
- <https://staff.es/vestuarios/fenolico> (Última consulta: 18/03/2020)
- <https://tallersggb.net/wp-content/uploads/2013/09/Galva.jpg> (Última consulta: 17/06/2020)
- <http://tcsistemas.com/aluminio/propiedades-del-aluminio/> (Última consulta: 02/04/2020)
- <http://tritec-intervento.cl/productostritec/calculo-y-diseno-de-un-banco-de-baterias/> (Última consulta: 30/06/2020)
- <https://tutrastero.com/es/productos/taquillas/> (Última consulta: 18/03/2020)
- <http://tustaquillas.com/> (Última consulta: 18/03/2020)
- <http://usbcharger.com/cargador.php> (Última consulta: 30/03/2020)
- consulta: 16/04/2020)
- <https://tuquieres.es/juegos-de-ingenio-de-madera/> (Última consulta: 14/05/2020)
- [http://www.adif.es/es\\_ES/infraestructuras/estaciones/60000/servicios\\_000009.shtml](http://www.adif.es/es_ES/infraestructuras/estaciones/60000/servicios_000009.shtml) (Última consulta: 20/03/2020)
- <https://www.aeropuertomadrid-barajas.com/consignas-aeropuerto.htm> (Última consulta: 20/03/2020)
- <https://www.achando.net/mejores/juego-ingenio-madera.html> (Última consulta: 14/05/2020)
- [https://www.amazon.es/EPEVER-Controlador-Trazador-Automatically-Identifying/dp/BO71GRK4J8/ref=redir\\_mobile\\_desktop?ie=UTF8&aaxitk=EF7G714EWwuZMhWAOs5MWQ&hsa\\_cr\\_id=1956464910102&ref=sb\\_s\\_sparkle&th=1](https://www.amazon.es/EPEVER-Controlador-Trazador-Automatically-Identifying/dp/BO71GRK4J8/ref=redir_mobile_desktop?ie=UTF8&aaxitk=EF7G714EWwuZMhWAOs5MWQ&hsa_cr_id=1956464910102&ref=sb_s_sparkle&th=1) (Última consulta: 23/04/2020)
- [https://www.amazon.es/gp/help/customer/display.html/?language=es\\_US&nodeId=GPAMVU5K4WZGH2KF](https://www.amazon.es/gp/help/customer/display.html/?language=es_US&nodeId=GPAMVU5K4WZGH2KF) (Última consulta: 17/06/2020)
- <https://www.amazon.es/gp/css/account/address/view.html> (Última consulta: 20/03/2020)
- <https://www.amazon.es/dp/BOOF4P4U7K?tag=moriwo-21&linkCode=ogi&th=1&psc=1> (Última consulta: 02/04/2020)  
<https://www.directindustry.es/prod/gesipa-blindniettechnik-gmbh/product-4469-1441381.html> (Última consulta: 19/05/2020)

- <https://www.amazon.es/SDBAUX-Cargador-Retr%C3%A1ctil-r%C3%A1pida-Samsung/dp/BO7P8L2946?th=1> (Última consulta: 19/05/2020)
- <https://www.amazon.es/DealMux-M10x100mm-inoxidable-parcialmente-hexagonal/dp/BO72K7WYJ9> (Última consulta: 08/05/2020)
- [https://www.archiexpo.es/prod/mmcite-1-as-63740.html#product-item\\_1930732](https://www.archiexpo.es/prod/mmcite-1-as-63740.html#product-item_1930732) (Última consulta: 30/03/2020)
- [https://www.archiexpo.es/prod/mmcite-1-as-63740.html#product-item\\_2014423](https://www.archiexpo.es/prod/mmcite-1-as-63740.html#product-item_2014423) (Última consulta: 30/03/2020) <https://www.artlumen.es/bombilla-led-sensor-luz> (Última consulta: 24/06/2020)
- [https://autosolar.es/panel-solar-24-voltios/panel-solar-400w-perc-monocristalinoera?gclid=CjwKCAjwlv\\_OBRaKEiwALFkj5kxJlrymR4yRMyBiyJvAN\\_ObJSi\\_dwgiRVe48D2dhu93VspPa7pV6xoc1oEQAvD\\_BwE](https://autosolar.es/panel-solar-24-voltios/panel-solar-400w-perc-monocristalinoera?gclid=CjwKCAjwlv_OBRaKEiwALFkj5kxJlrymR4yRMyBiyJvAN_ObJSi_dwgiRVe48D2dhu93VspPa7pV6xoc1oEQAvD_BwE) (Última consulta: 24/06/2020)
- <https://www.artlumen.es/bombilla-led-sensor-luz> (Última consulta: 04/05/2020)
- <https://www.asoc-aluminio.es/el-aluminio/propiedades-del-aluminio> (Última consulta: 02/04/2020)
- <https://www.ateg.es/la-galvanizacion/informacion-especializada/armaduras-acero-galvanizado> (Última consulta: 28/04/2020)
- <https://www.ayto-caceres.es/item/plaza-mayor/> (Última consulta: 29/06/2020)
- <https://www.boe.es/boe/dias/2010/03/11/pdfs/BOE-A-2010-4057.pdf> (Última consulta: 30/06/2020)
- <http://www.baginboxlockers.com/website/paginas/nosotros.php> (Última consulta: 20/03/2020)
- <https://www.bagsresort.com/> (Última consulta: 20/03/2020)
- <https://www.battever.com/armario-cargador-de-moviles-cell-12-tower/> (Última consulta: 19/03/2020)
- <https://www.bauhaus.es/tornillos-metricos/marinetech-tornillo-con-cabeza-hexagonal/p/23662452> (Última consulta: 08/05/2020)
- <https://baules.top/baules-de-moto-online> (Última consulta: 24/06/2020)
- [https://bisagras.franz-holz.com/Bisagras-continuas-tipo-piano-en-barras-ollos\\_53.aspx](https://bisagras.franz-holz.com/Bisagras-continuas-tipo-piano-en-barras-ollos_53.aspx) (Última consulta: 19/05/2020)
- [https://www.bostik.com/globalassets/products/msp-107\\_spain\\_es/downloads/fichas-producto\\_msp107.pdf](https://www.bostik.com/globalassets/products/msp-107_spain_es/downloads/fichas-producto_msp107.pdf) (Última consulta: 02/06/2020)
- <https://www.bostik.com/es/spain/products/MSP-107-adhesivo-selladorç> (Última consulta: 02/06/2020)

- <https://www.bostik.com/es/spain/products/MSP-109-adhesivo-sellador> (Última consulta: 02/06/2020)
- <https://www.bostik.com/es/spain/products/BANDA-IMPERMEABILIZANTE-BUTYL-> (Última consulta: 02/06/2020)
- <https://www.bostik.com/es/spain/products/masilla-moldeable-masilla-en-masas> (Última consulta: 02/06/2020)
- <https://www.bricomart.es/escuadra-plana-acero-inoxidable-40-mm.html> (Última consulta: 19/05/2020)
- <https://www.bricomart.es/tubo-cuadrado-acero-galvanizado-50-x-50-x-1-5-mm-3-m.html> (Última consulta: 24/06/2020)
- <https://www.bricometal.com/p6808348-chapa-acero-lacado-espesor-0-6-mm-chapa-lisa-fabricada-a-medida.html> (Última consulta: 24/06/2020)
- <https://www.bricometal.com/p6744688-chapa-acero-galvanizado-1-mm-de-espesor-chapa-lisa-fabricada-a-medida.html>
- <https://www.bricosimax.com/carro-compra-ruedas-chocolate-3956l-24910214-play-p-29349.html> (Última consulta: 08/05/2020)
- <https://www.bricosimax.com/cistell-compra-rodes-go-up-lila-395-6l-24910216-play-p-25101.html> (Última consulta: 24/06/2020)
- <https://www.conector.com/startups/travel/keepiz/> (Última consulta: 20/03/2020)
- [https://www.construmatica.com/construpedia/Carpinter%C3%ADa\\_Exterior\\_de\\_Aluminio](https://www.construmatica.com/construpedia/Carpinter%C3%ADa_Exterior_de_Aluminio) (Última consulta: 02/04/2020)
- [https://www.construmatica.com/construpedia/Chapas\\_de\\_Aluminio](https://www.construmatica.com/construpedia/Chapas_de_Aluminio) (Última consulta: 02/04/2020)
- <https://www.delibertyprimemailbox.com/productos/> (Última consulta: 17/06/2020)
- <https://www.dissetodiseo.com/producto/taquillas-fenolicas/> (Última consulta: 18/03/2020)
- <https://www.ecologistasenaccion.org/115203/bancos-asientos-y-ergonomia/> (Última consulta: 09/05/2020)
- <https://www.efectoled.com/es/comprar-tiras-led-neon-flex-a-medida/2045-manguera-flexible-led-neon-2-metros.html> (Última consulta: 24/06/2020)
- <https://www.efectoled.com/es/comprar-tiras-led-neon-flex-a-medida/2044-manguera-flexible-led-neon-1-metro.html> (Última consulta: 24/06/2020)
- <https://www.efectoled.com/es/comprar-rollos-de-led-neon-flexible/2036-bobina-flexible-led-neon-blanco-calido-50-metros.html> (Última consulta: 24/06/2020)

- <https://www.efectoled.com/es/comprar-tiras-led-neon-flex-a-medida/2045-manguera-flexible-led-neon-2-metros.html> (Última consulta: 04/05/2020)
- <https://www.efectoled.com/es/comprar-paneles-fotovoltaicos-policristalinos/53158-panel-solar-fotovoltaico-policristalino-320w-byd-clase-a>
- <https://www.efectoled.com/es/comprar-tiras-led-neon-flex-a-medida/2044-manguera-flexible-led-neon-1-metro.html> (Última consulta: 04/05/2020)
- <https://www.elcorteingles.es/ideas-y-consejos/tecnologia/cuanto-dinero-cuesta-cargar-la-bateria-de-nuestros-dispositivos-a-diario/> (Última consulta: 17/04/2020)
- <https://www.escueladeceramica.com/content/jorge-oteiza> (Última consulta: 14/05/2020)
- <https://www.ersigroup.com/es/barras-especiales-armaduras-galvanizadas> (Última consulta: 28/04/2020)
- [https://www.esmadrid.com/consignas-madrid?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F](https://www.esmadrid.com/consignas-madrid?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F) (Última consulta: 20/03/2020)
- <http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/faq.aspx?ambito=REBT> (Última consulta: 19/05/2020)
- <http://www.goodfellow.com/S/Acero-Inoxidable-AISI-304.html> (Última consulta: 16/07/2020)
- <https://www.google.com/> (Última consulta: 21/03/2020)
- <https://www.hermartasl.com/blog/index.php/2016/03/02/materiales-fenolicos/> (Última consulta: 18/03/2020)
- [https://www.iberdrola.es/servicios/equipos/smart-solar/oferta-energia-solar?gclid=CjwKCAjwhODOBRAQEiwAK7JHmBHCsdUU\\_XwnopcPIT\\_iKOHfz95qpXIUf99OQpqOBRv7AnvG6FxFvWBoCVWoQAvD\\_BwE](https://www.iberdrola.es/servicios/equipos/smart-solar/oferta-energia-solar?gclid=CjwKCAjwhODOBRAQEiwAK7JHmBHCsdUU_XwnopcPIT_iKOHfz95qpXIUf99OQpqOBRv7AnvG6FxFvWBoCVWoQAvD_BwE) (Última consulta: 16/04/2020)
- <https://www.javea.com/cala-blanca-o-la-caleta-javea/paseo-maritimo-de-cala-blanca/> (Última consulta: 29/06/2020)
- [https://www.joom.com/es/products/5d37cf018b2c37010169d801?currency=EUR&country=ES&utm\\_source=google\\_shopping&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=googlepd\(9618800586\)&gclid=CjOKCQjws\\_rOBRCwARIsAMxfDRjYsColBpbpuGcSRori-7b5wqpgP6NhWoQOYUFbdiUJIZIHssQyRAAaAkDKEALw\\_wcB](https://www.joom.com/es/products/5d37cf018b2c37010169d801?currency=EUR&country=ES&utm_source=google_shopping&utm_medium=cpc&utm_campaign=googlepd(9618800586)&gclid=CjOKCQjws_rOBRCwARIsAMxfDRjYsColBpbpuGcSRori-7b5wqpgP6NhWoQOYUFbdiUJIZIHssQyRAAaAkDKEALw_wcB) (Última consulta: 24/06/2020)
- <https://joseholopezllorens.es/> (Última consulta: 24/06/2020)
- <https://www.leroymerlin.es/fp/15929361/aislante-lana-mineral-saint-gobain-12-15-m-de-40-mm> (Última consulta: 10/05/2020)

- <https://maderame.com/clases-de-tableros/fenolicos/> (Última consulta: 24/06/2020)
- <https://www.manomano.es/catalogue/p/tubo-acero-inoxidable-cuadrado-2-uds-seccion-caja-v2a-1-m-40-mm-10800765> (Última consulta: 10/05/2020)
- <https://www.mallorcaconfidencial.com/articulo/part-forana/queman-palmeras-parque-publico-felanitx/20200602154927137870.html> (Última consulta: 29/06/2020)
- [https://www.mediamarkt.es/es/product/\\_tablet-samsung-galaxy-tab-a-2019-32-gb-negro-wifi-10-1-hd-2-gb-ram-exynos-7904-android-1451184.html](https://www.mediamarkt.es/es/product/_tablet-samsung-galaxy-tab-a-2019-32-gb-negro-wifi-10-1-hd-2-gb-ram-exynos-7904-android-1451184.html) (Última consulta: 04/05/2020)
- <https://www.metalvin.com/wp-content/uploads/2016/05/Tabla-aluminios-Metalvin.png> (Última consulta: 02/04/2020)
- <https://www.mipanelinox.com/chapa-de-acero-inoxidable/28-chapa-inox-304-bruto-chapa-rectangular.html> (Última consulta: 17/06/2020)
- <https://www.misstella.es/tamanos/portatiles-tabletas> (Última consulta: 08/05/2020)
- <https://www.monsolar.com/bateria-solar-24v-ciclo-profundo-315ah.html> (Última consulta: 23/04/2020)
- <http://panamahitek.com/consumo-energetico-de-un-dispositivo-usb/> (Última consulta: 20/04/2020)
- <https://www.pccomponentes.com/bq-aquaris-m10-101-16gb-hd-blanca> (Última consulta: 07/06/2020)
- <https://www.pinterest.ie/pin/229824387219328601/> (Última consulta: 24/06/2020)
- <https://www.pinterest.com.mx/pin/347129083761707646/> (Última consulta: 29/06/2020)
- <https://www.pinturas.es/104-pintura-sobre-galvanizado> (Última consulta: 08/05/2020)
- <https://www.polimertecnic.com/en/abs-sheets/> (Última consulta: 24/06/2020)
- [https://prevencion.asepeyo.es/wp-content/uploads/R1E17074-Gu%C3%ADa-El-trabajo-en-ordenadores-de-pantalla\\_Asepeyo-1.pdf](https://prevencion.asepeyo.es/wp-content/uploads/R1E17074-Gu%C3%ADa-El-trabajo-en-ordenadores-de-pantalla_Asepeyo-1.pdf) (Última consulta: 24/04/2020)
- <https://www.samsonite.es/15.6inch-maletin-para-portatil/?prefn1=customProductVolume> (Última consulta: 08/05/2020)
- <https://www.scribbr.es/normas-apa/ejemplos-de-las-normas-apa/ejemplo-del-estilo-apa-articulo-de-periodico-online/>

- <https://www.setroc-nic.com/wp-content/uploads/2018/05/SmartLockers-2018.pdf> (Última consulta: 18/03/2020) <http://www.smartcities.es/> (Última consulta: 30/03/2020) <https://www.sfe-solar.com/noticias/articulos/equipos-fotovoltaicos-baterias-solares-parte-iii/> (Última consulta: 23/04/2020)
- <https://sotysolar.es/placas-solares/calcular> (Última consulta: 16/04/2020)
- <https://www.southco.com/es-es/em-O5> (Última consulta: 19/05/2020)
- <https://www.southco.com/es-es/em-O5?info=false&filters=#7647;1992> (Última consulta: 19/05/2020)
- <https://www.southco.com/static/Literature/em-O5.es.pdf>(Última consulta: 19/05/2020)
- <https://www.southco.com/es-es/em> (Última consulta: 19/05/2020)
- <https://www.southco.com/static/Literature/em.es.pdf> (Última consulta: 19/05/2020)
- <https://www.southco.com/static/Literature/r4-em-all2.en.pdf> (Última consulta: 19/05/2020)
- [https://www.stowyourbags.com/es/shop/madrid/consigna-equipaje-estacion-atocha/?gclid=EAlaQobChMIxuSijZ3f5AIVlfhRCh26cwbhEAAAYASAAEgKiwvD\\_BwE](https://www.stowyourbags.com/es/shop/madrid/consigna-equipaje-estacion-atocha/?gclid=EAlaQobChMIxuSijZ3f5AIVlfhRCh26cwbhEAAAYASAAEgKiwvD_BwE) (Última consulta: 20/03/2020)
- [https://www.susmaletas.com/es/contenido/equipaje\\_de\\_cabina\\_equipaje\\_de\\_mano/](https://www.susmaletas.com/es/contenido/equipaje_de_cabina_equipaje_de_mano/) (Última consulta: 02/04/2020)
- <https://www.taquillas-armarios.com/taquillas-pequenas-consignas/380-consignas-con-banco.html> (Última consulta: 30/03/2020)
- <https://www.taquillasstaff.com/> (Última consulta: 18/03/2020)
- <https://www.trespa.com/es/productinfo-es/trespa-meteon-paneles-para-fachada> (Última consulta: 10/05/2020)
- <https://www.trespa.com/en-gb/productinfo-en-gb/trespa-meteon-uni-colours-cladding-panels>
- [https://www.trespa.com/en-gb/products/exteriorpanels#/?country=43&color\\_collection=Uni%20Colours](https://www.trespa.com/en-gb/products/exteriorpanels#/?country=43&color_collection=Uni%20Colours) (Última consulta: 24/05/2020)
- [https://www.tutiendaenergetica.es/blog/55\\_numero-placas-solares-instalacion](https://www.tutiendaenergetica.es/blog/55_numero-placas-solares-instalacion) (Última consulta: 16/04/2020)
- <http://www.ub.edu/cmematerials/es/content/resinas-fen%C3%B3licas> (Última consulta: 16/07/2020)
- <http://www.unologistica.org/taquillas-inteligentes-mercado-hacia-donde/> (Última consulta: 17/06/2020)



- <http://www.videodromo.es/lugares-de-cine/parque-publico-boston/9038> (Última consulta: 29/06/2020)
- <https://www.xatakahome.com/iluminacion-y-energia/tipos-de-bombillas-led-especial-iluminacion-led> (Última consulta: 20/04/2020)
- <https://www.xataka.com/moviles/cuanto-dinero-cuesta-realmente-cargar-smartphone> (Última consulta: 20/04/2020)
- <https://www.xataka.com/moviles/2019-iphone-11-809-euros-incluye-su-caja-cargador-5w-carga-rapida-iphone-4> (Última consulta: 21/04/2020)
- [https://www.youtube.com/watch?v=MdSN\\_Sblpb4](https://www.youtube.com/watch?v=MdSN_Sblpb4) (Última consulta: 20/04/2020)
- <https://www.yupcharge.com/es/cargadores-inalambricos-qi-wifi/soleo> (Última consulta: 30/03/2020)
- <https://www.yupcharge.com/es/> (Última consulta: 31/03/2020)