



proyecto Ginkgo

isla de aprendizaje para el espacio público

EVA DEL COTILLO CONTRÍ

tutoras:

MARINA PUYUELO CAZORLA

LOLA MERINO SANJUÁN

GRADO EN INGENIERÍA EN
DISEÑO INDUSTRIAL Y
DESARROLLO DE PRODUCTO



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

CURSO
2018 - 2019

proyecto Ginkgo

isla de aprendizaje para el espacio público

EVA DEL COTILLO CONTRÍ

tutoras:

MARINA PUYUELO CAZORLA

LOLA MERINO SANJUÁN

GRADO EN INGENIERÍA EN
DISEÑO INDUSTRIAL Y
DESARROLLO DE PRODUCTO



CURSO
2018 - 2019

RESUMEN

El proyecto desarrolla en detalle el diseño de una isla de aprendizaje modular y permeable, con posibilidad de trabajar de forma individualizada, pero que también permite el trabajo colectivo y las puestas en común en un pequeño foro. Un espacio multifuncional, concebido inicialmente para la investigación y el aprendizaje, pero que también pueda ofrecer un punto de reunión y descanso a las personas que transitan por la ciudad, de modo que pueda ser utilizado tanto por grupos escolares, como por colectivos ciudadanos o por grupos de amigos. Un equipamiento, energéticamente autosuficiente, que busca la cohesión social, intercambiando conocimientos y experiencias, e incluso colaborando en proyectos colectivos.

Se enmarca en el contexto de la Smart City, analizando las diferentes áreas de interés en el desarrollo de productos y recogiendo las necesidades espaciales que plantean las nuevas metodologías educativas.

Diseño; smart city; espacio público; espacio de aprendizaje; espacio abierto

El projecte desenvolupa, detalladament, el disseny d'una illa d'aprenentatge modular i permeable, amb possibilitat de treballar de forma individualitzada, però que també permet el treball col·lectiu i les posades en comú en un xicotet fòrum. Un espai multifuncional, concebut inicialment per a la investigació i l'aprenentatge, però que també puga oferir un punt de reunió i descans a les persones que transiten per la ciutat, de manera que puga ser utilitzat tant per grups escolars, com per col·lectius ciutadans o per grups d'amics. Un equipament, energèticament autosuficient, que busca la cohesió social, intercanviant coneixements i experiències, i fins i tot col·laborant en projectes col·lectius.

S'emmarca en el context de la Smart City, analitzant les diferents àrees d'interés en el desenvolupament de productes i recollint les necessitats espacials que plantegen les noves metodologies educatives.

Disseny; smart city; espai públic; espai d'aprenentatge; espai obert

The Project develops in detail the design of a public outdoors learning space, modular and permeable, that makes possible working individually as well as allowing collective work or presentations in a small forum. A multifunctional space, initially conceived for research and learning, but providing as well a meeting and resting point for citizens. This way, it can be used by school teams, citizen collectives or just by friends. An urban equipment, energetically self-supplied, that seeks social cohesion, exchanging knowledge and experiences, or even collaborating with collective projects.

It is framed in the context of the Smart City, analyzing the different areas of interest in the development of products and collecting the spatial needs of the new educational methodologies.

Design; smart city; public space; learning space; outdoors space

INTRODUCCIÓN	6	ANTECEDENTES	20	PROYECTO DE DISEÑO	50	GINKGO	72	PLIEGO DE CONDICIONES	98	CONCLUSIONES	155
Objetivos de la investigación	8	Características del las Smart Cities	22	Concepto de Isla de Aprendizaje	52	Descripción de la propuesta y vistas generales del equipamiento	74	Ámbito de uso	100	FUENTES CONSULTADAS 158	
Motivación y justificación del tema	10	Tendencias en el diseño de espacios de trabajo	32	Definición de atributos y requisitos de diseño	56	Configuración de posibilidades	84	Planimetría	102		
Introducción del perfil de usuario	14	Escuelas inspiradoras	40	Moodboard	60	Diseño de detalle	90	Ergonomía	128		
Metodología utilizada	16	Esquema de posicionamiento	46	Alternativas de diseño	64			Normativa	134		
								Materiales y acabados	140	Bibliografía	160
								Procesos	146	Webgrafía	164
								Aproximación al coste	150	Galería de imágenes	168

índice



introducción

El presente documento tiene la finalidad de presentar el proyecto *Ginkgo: Isla de Aprendizaje para el espacio público*. La propuesta de diseño surge para dar respuesta a una serie de necesidades observadas en el marco de las Smart Cities así como a demandas sociales en el ámbito de la educación. Para la realización de este proyecto se han llevado a cabo diferentes acciones y análisis que serán explicadas a lo largo del documento.

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo de este proyecto es diseñar un equipamiento para la Smart City, que abra las puertas al aprendizaje fuera de las aulas; promoviendo una educación más experimental, más lúdica, en contacto con el entorno y al acceso de los ciudadanos con diferente condición física, social o económica. Un equipamiento que permita tanto el trabajo individual como colaborativo, puestas en común, presentaciones y espacio de reflexión. Con conectividad wifi para compartir experiencias tanto a nivel interno como con otros lugares, enriqueciendo el aprendizaje y observando un amplio abanico de realidades que, en otro caso, serían ajenas al alumnado.

Para el desarrollo del proyecto se emplearán los conocimientos adquiridos durante los cuatro cursos del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, partiendo de la reflexión de los temas tratados en las asignaturas cursadas en el itinerario de intensificación Productos de Uso Público, así como de una inquietud personal por investigar en qué medida puede contribuir el mobiliario urbano a mejorar la educación de los más jóvenes.

1.2. MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Actualmente nos encontramos en una sociedad en constante cambio, lo que tiene consecuencias directas en el modo de estructurar las ciudades, en las actividades que se realizan en el espacio público, pero también en el modo en el que abordamos la educación de los más jóvenes. Somos bombardeados con informaciones que nos animan a cambiar nuestro estilo de vida, volviendo en cierto modo a una vida más cercana a nuestras raíces, más sostenible con el medio ambiente y con nosotros mismos, pero al mismo tiempo pasamos cada vez más tiempo en las ciudades, transitando entre nuestra vivienda y nuestro lugar de estudio, trabajo u ocio.

Por tanto parece necesario humanizar las ciudades, extender el concepto de hogar al espacio público y empezar a disfrutar de espacios que nos inviten a compartir con otros ciudadanos nuestro tiempo libre. Esta conclusión no es nueva, el planteamiento de las Smart Cities ya nos habla de ciudades más amables, pensadas para el ciudadano y con la participación activa de los ciudadanos.

En este sentido observamos cómo cada vez más personas utilizan el espacio público para realizar actividades hasta ahora reservadas casi en exclusiva a los espacios privados. Es el caso de aquellas personas que aprovechan los desplazamientos en tren u otro medio de transporte público para trabajar, o los que acuden a un parque o a

una cafetería de confianza donde encontrar el ambiente perfecto para inspirarse en sus proyectos. Está claro que las nuevas dinámicas de trabajo hacen un intenso uso de las TIC para rentabilizar los tiempos, y de este modo también ofrecen una amplia gama de posibilidades para el empleado, que ya no necesita estar anclado a una oficina para realizar sus tareas.

Pero, ¿qué ocurre con el sector de la educación? ¿Avanza a la misma velocidad que el resto de ámbitos de la vida? Buscando información al respecto podemos observar como sí existe una creciente demanda social por transformar la educación desde un modelo directivo, más propio del siglo pasado, hacia un modelo activo y experimental, que facilite el desarrollo de competencias necesarias en los alumnos para su integración como ciudadanos de la Smart City. Pero, ¿encuentra esta tendencia social un reflejo en el diseño de los espacios destinados a la educación?

No debemos olvidar que la arquitectura y el diseño juegan un papel fundamental en la aplicación de las nuevas tendencias pedagógicas, ya que la configuración de los espacios resulta relevante a la hora de llevar a cabo nuevas dinámicas de aprendizaje que favorezcan la experimentación.

A lo largo de los años, diferentes pedagogos como Friedrich Froebel, María Montessori u Ovide Decroly habían reclamado, con sus escritos y reflexiones, la incorporación del espacio exterior al ambiente educativo, en lo que algunos identificaron el espacio como el tercer profesor. Decía Froebel que el espacio exterior era un facilitador del aprendizaje, dado que posibilitaba la realización de diversas actividades en un ambiente de espontaneidad. Montessori, por ejemplo, consideraba que había que favorecer el contacto del niño con la naturaleza a través de los espacios externos.

Para Richard Neutra no eran necesarios grandiosos edificios para dar buena educación, sobre todo en zonas de clima suave. “Se sabe que

en el pasado, filósofos y santos acostumbraban a sentarse con sus discípulos a la sombra de un mango, consiguiendo transmitirles su sabiduría sin necesidad de edificaciones de concreto armado. Mas eran grandes hombres y grandes espíritus que sabían aprovechar el universo entero como material didáctico junto a los simples recursos de su inteligencia y su fantasía” (Neutra, 1948).

El objetivo principal de la educación es preparar a las y los estudiantes para la vida, en un entorno social y feliz, por lo que los contenidos no deben estar separados artificialmente de la vida misma, privilegiando por ello la experimentación, la vivencia y la manipulación. En este sentido, un nuevo modelo de escuela está emergiendo en el panorama educativo actual; un modelo “determinado por unos proyectos flexibles, unos modos de acción docente y discente transformados y flexibles, unos agrupamientos flexibles, unos planes flexibles y una disposición a incluirse y abrirse a la vida cotidiana” (Soto, 2017a). El marco educativo está sufriendo un cambio de paradigma, donde cada vez más se apuesta por metodologías innovadoras basadas en un aprendizaje activo del alumnado. Esta nueva estructura organizativa de la educación, y las metodologías que con ella se están proponiendo requieren, como demandaba M^a Dolores Soto, de un entorno físico diferente, un nuevo diseño espacial que transforme los contextos educativos para que fomenten la creatividad, la movilidad, la comunicación y el encuentro para la espontaneidad entre el alumnado.

El aprendizaje debe ser de por vida y para la vida, y por ello debería desarrollarse en escenarios reales y contemplando situaciones reales. Es por ello que si queremos formar ciudadanos sensibles con las diferentes realidades de la sociedad en la que viven, ciudadanos identificados con la ciudad que habitan, ciudadanos que participen activamente en la concepción de espacios públicos más amables y habitables; no podemos educarlos encerrados entre cuatro paredes, dando la espalda a la sociedad con la que conviven, ni a la ciudad en la que se desarrollan; debemos darles la oportunidad de entender que el espacio público está pensado para todos, también para ellos,

y qué mejor forma de hacerlo que creando en la ciudad espacios libres, comunes, que favorezcan la reunión, el encuentro, la conversación, la interacción social, la experimentación. El arquitecto Herman Hertzberger defendía la misma idea, afirmando que la utilización de los espacios más allá de las aulas fomentaba la convivencia social, puesto que el alumnado podía desarrollarse libremente. Él creía firmemente en la idea de la escuela como ciudad, de modo que los alumnos experimentasen en su entorno de aprendizaje la convivencia social, y se desarrollasen adecuadamente como individuos en contacto con la vida pública y la comunidad.

Como hemos visto, diversos estudios y tendencias educativas defienden que la mejor manera de aprender es emocionándose con el aprendizaje, implicando todos los sentidos y favoreciendo que el alumno se convierta en agente desarrollador de dicho aprendizaje. Estas teorías no son nuevas, pedagogos y educadores han apostado desde hace tiempo por un cambio paradigmático de la educación; ya dijo Benjamin Franklin en el s. XVIII: “Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”; pero uno de los problemas que encuentran los docentes para apostar por un nuevo modelo educativo, es que las infraestructuras no acompañan. Los centros escolares parecen cubos cerrados, que dan la espalda a su entorno, y que no incluyen a los alumnos en la vida diaria de las ciudades, de este modo la ciudad se convierte para ellos en un lugar de tránsito, por el que pasan cuando van de casa al colegio y del colegio a casa.

Sin embargo, el concepto de Smart City, busca crear *Ciudades a escala humana*, ciudades en las que poder caminar, pasear, deambular; ciudades que se adapten a las personas y que inviten a los ciudadanos a vivir la ciudad, a salir de sus casas, oficinas o centros escolares para pasar a trabajar o reunirse en el espacio público. ¿Qué mejor manera de enseñar a los más pequeños a cuidar el espacio público que haciéndoles partícipes del mismo? En la medida en que la ciudadanía entienda la ciudad como propia, ésta estará más cuidada, lo que redundará en una mejor gestión de los recursos públicos.

Por todos estos motivos mi objetivo ha sido diseñar un equipamiento para la Smart City, que abra las puertas al aprendizaje fuera de las aulas; promoviendo una educación más experimental, más lúdica, en contacto con el entorno y al acceso de los ciudadanos con diferente condición física, social o económica. Un equipamiento que, aunque concebido inicialmente para acercar la docencia al espacio público; también pueda ser utilizado por ciudadanos a nivel individual que busquen un lugar en el que sentarse a trabajar puntualmente, asociaciones vecinales o colectivos ciudadanos que necesiten un espacio en el que reunirse o, sencillamente, grupos de amigos que utilicen este mobiliario para sentarse a charlar, jugar o improvisar un picnic. Para ello necesitaremos de mobiliario flexible y accesible, que cubra las necesidades que se puedan plantear en ese aprendizaje más allá del aula. Un equipamiento que permita tanto el trabajo individual como colaborativo, puestas en común, presentaciones y espacio de reflexión. Con conectividad wifi para compartir experiencias tanto a nivel interno como con otros lugares, enriqueciendo el aprendizaje y observando un amplio abanico de realidades que, en otro caso, serían ajenas al alumnado.

Idealmente, éste equipamiento tendrá la capacidad de generar energía para su autoabastecimiento, además de tener en cuenta otros principios de la Green Engineering como minimizar el uso de materiales o priorizar materiales provenientes del reciclaje o la reutilización. Además se buscará la modularidad de sus elementos, de forma que dependiendo de las características espaciales del lugar en el que vaya a instalarse, se pueda configurar un espacio más o menos grande, con unas u otras funcionalidades, pero siempre bajo la premisa de que resulte fácil de entender y utilizar de forma intuitiva por el grueso de la población, dada su ubicación en el entorno urbano.

1.3. INTRODUCCIÓN DEL PERFIL DE USUARIO

El principal usuario en el que se piensa para la realización del proyecto es el colectivo integrado por profesores y por jóvenes en edad escolar, principalmente en el rango de la educación secundaria que, en este momento en España, abarca desde los 12 hasta los 18 años. Se trata por tanto de un usuario con un rango antropométrico amplio, debido a que son individuos que todavía se encuentran en crecimiento y su proporciones varían a lo largo de su vida escolar.

En cualquier caso, y dado el carácter público del equipamiento, cabe pensar que la utilización del mismo se llevará a cabo por numerosos grupos de personas, no siempre escolares de secundaria, como podrían ser colectivos ciudadanos, estudiantes de otras etapas escolares o ciudadanos a nivel individual que hagan uso del equipamiento ya sea para trabajar o para disfrutar de su ocio.

Por tanto nos encontramos ante un amplio espectro del usuario tipo, con personas de diferentes condición social, cultural o económica. Es por ello que el equipamiento debe ser accesible y resultar muy intuitivo en su uso, o facilitar instrucciones precisas cuando se considere necesario.

1.4. METODOLOGÍA UTILIZADA

La realización de este proyecto se ha llevado a cabo mediante la aplicación del Design Thinking, utilizando como base un workbook en el que se han ido plasmando los avances del proyecto: desde la identificación inicial del reto a resolver hasta el diseño en detalle de la propuesta elegida.

Pero, ¿en qué consiste el Design Thinking? El Pensamiento de Diseño o Design Thinking es un tipo de metodología con la que marcar la diferencia, y lograr ideas realmente innovadoras, fruto de un proceso intencional a través del cual llegar a soluciones nuevas y relevantes, que generen un impacto positivo. Este proceso, utilizando adecuadamente las habilidades creativas, permite transformar desafíos difíciles de solucionar en un inicio, en oportunidades de diseño. Se trata de una metodología colaborativa, optimista, experimental y centrada en las personas, en la que la búsqueda de soluciones se convierte en una aventura apasionante.

Dado que en el Design Thinking la principal fuente de información son las personas y sus experiencias, si se quiere aportar una solución al entorno urbano, será necesario analizar las condiciones de vida de sus ciudadanos, sus deseos, los detalles que hacen más agradable su estancia en el espacio público, así como las necesidades no cubiertas que encuentran; en definitiva, de lo que se trata es de identificar las posibles

áreas de oportunidad más significativas, buscando entonces el modo de dar solución a cada una de esas necesidades planteadas, creando el escenario de futuro deseado para los usuarios, aquel espacio en el que se sienten realmente bien y que soluciona las problemáticas identificadas. No se trata todavía de dar soluciones formales pensando en un objeto en concreto, sino más bien de observar qué situaciones resolverían el problema.

Se trata entonces de establecer un plan de proyecto en el que identificar una serie de objetivos que se desea que cumpla el proyecto, las posibles restricciones que tendrá en función de su entorno de uso, de las personas que lo utilizarán, de la normativa existente o incluso del presupuesto con el que se cuente. Se harán también necesarios unos indicadores de éxito, que permitirán medir la consecución de cada uno de los objetivos marcados. Con todos estos datos ya es posible redactar el briefing que servirá para dirigir el trabajo hacia una fase más formal del proceso. En este caso el reto de diseño planteado consiste en un equipamiento para la Smart City, que abra las puertas al aprendizaje fuera de las aulas, promoviendo una educación más experimental, más lúdica, en contacto con el entorno, al acceso de los ciudadanos de diferente condición física, social o económica. Un equipamiento del que puedan hacer uso tanto los ciudadanos a nivel individual como los centros escolares o diferentes asociaciones vecinales y colectivos ciudadanos. Un equipamiento modular, para poder colocar uno o más módulos en el espacio público según las características espaciales del lugar, y en base también a las necesidades de la zona. Un equipamiento que será sostenible tanto en su concepción como en su mantenimiento y que tendrá la capacidad de generar energía para su autoabastecimiento, además de tener en cuenta otros principios de la Green Engineering como minimizar el uso de materiales o priorizar materiales provenientes del reciclaje o la reutilización.

A continuación, y con el reto ya claro y definido, se hace necesario redactar un listado de acciones concretas en el proceso de trabajo, así como situarlas en un timeline que permita cumplir con las fechas

dadas para la consecución del proyecto. Es entonces cuando llega el momento de analizar la información generada y que resulta de utilidad para este proyecto, pero también llega el momento de investigar para averiguar qué han hecho otros previamente, de qué forma han solucionado algunas de las incógnitas planteadas o qué tecnologías han utilizado para la realización de sus proyectos. Son de mucha utilidad en este momento las encuestas a posibles usuarios tipo, así como también a especialistas en los diferentes campos que abordamos con el diseño; en el caso que nos ocupa, por ejemplo, resulta de vital importancia la opinión de profesores y estudiantes de centros educativos, pero también la de miembros de colectivos ciudadanos o de asociaciones vecinales, por ello se han redactado tres tipos de encuestas dependiendo de a quién se dirigen (estudiantes, profesorado, ciudadano de a pie).

Así mismo es interesante estudiar las reflexiones de pedagogos, los proyectos realizados en entornos urbanos, en espacios de aprendizaje o también en el diseño de oficinas, que últimamente está cambiando los patrones establecidos hasta el momento. En secciones posteriores de este documento se analizarán diferentes fuentes de inspiración para la realización de este proyecto, así como se reflexionará sobre las características más relevantes de las Smart Cities, puesto que es el espacio destinado para la instalación del equipamiento.



antecedentes

En este apartado se van a buscar y analizar los diferentes equipamientos que ya existen en diversos ámbitos, y que pueden ser de utilidad para el diseño de este proyecto. En este sentido se analizarán las características propias de las Smart Cities y su mobiliario urbano, las nuevas tendencias en el diseño de espacios de trabajo o los espacios de aprendizaje más inspiradores.

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS SMART CITIES

Se ha reflexionado mucho acerca del concepto de Smart City.

Smart City fue el nombre con el que la compañía IBM bautizó, en la primera década del siglo XXI, la primera Ciudad Digital, presentada en España de la mano de grandes empresas de diferente procedencia sectorial.

Hoy en día el concepto de Smart City continúa en permanente desarrollo y revisión, pero en lo que sí parece existir un acuerdo entre diferentes territorios e instituciones es en que una Smart City no puede estar caracterizada por un único factor de desarrollo, sino que es el resultado del uso inteligente de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la prestación de servicios a la sociedad desde un punto de vista sostenible a nivel económico, social y ambiental. Es decir, que las ciudades inteligentes son aquellas capaces de desarrollar iniciativas para la obtención de datos, que posteriormente utilizan para mejorar la gestión de las diferentes actividades que afectan directamente a la calidad de vida de los ciudadanos que las habitan.

Sergio Colado, en su libro “Smart City. Hacia la gestión inteligente” (2013) definió las Smart Cities como las ciudades capaces de gestionar los recursos y las fuentes de energía de manera óptima, para mejorar la calidad de vida de las personas y del entorno, optimizando los servicios y mejorando su rentabilidad de uso, englobando aspectos sociales, técnicos, políticos y funcionales.



Imagen 4 - Infografía Smart City

Los potenciales clientes y usuarios de este concepto son, en primer lugar, los propios gobiernos de las ciudades, que deberán realizar inversiones para dotar a los ciudadanos del máximo de recursos sociales, tecnológicos, económicos y funcionales que los presupuestos les permitan. Una ciudad capaz de llevar a cabo proyectos transversales entre estado, empresa y ciudadano, con una gestión prudente y reflexiva de los recursos naturales, será una ciudad inteligente; una ciudad amable, adaptativa y generadora de oportunidades, con una alta cohesión social; esto repercutirá directamente en la calidad de vida de sus habitantes. (del Cotillo, 2018, pág. 1).

Y es en esta dirección en la que tanto empresas como diseñadores deben mirar para la concepción y realización de nuevos productos, ya que se abre todo un nuevo mercado de productos y oportunidades para satisfacer las exigencias de los usuarios y de los gobiernos en el entorno de las Smart Cities.

En España, según el Índice de 2018 del instituto IESE Cities in Motion, las ciudades con mejor valoración son Madrid (en la posición 25 a nivel mundial), Barcelona (en la posición 26) y Valencia (con la 63). A nivel mundial, Nueva York encabeza el podio, seguido por Londres y París. Las áreas que valora el IESE Cities in Motion para la elaboración de su ranking son la gobernanza, la planificación urbana, la tecnología, el medio ambiente, la proyección internacional, la cohesión social, la movilidad y transporte, el capital humano y la economía.

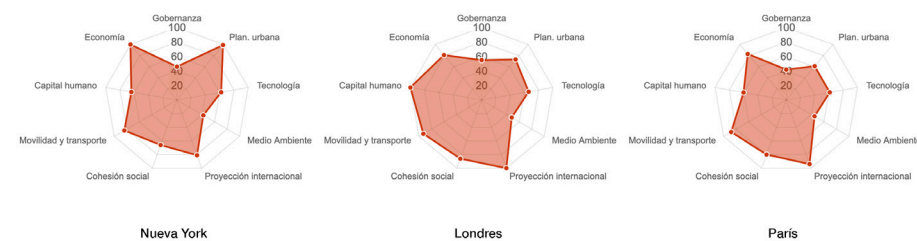


Imagen 5 - IESE Cities in Motion de Nueva York, Londres y París.

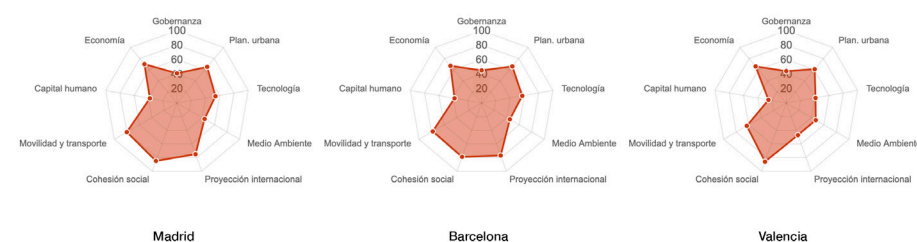


Imagen 6 - IESE Cities in Motion de Madrid, Barcelona y Valencia.

Observamos como la cohesión social es un valor a resaltar en las ciudades europeas, del mismo modo que la movilidad y el transporte; en las ciudades americanas, sin embargo, la economía juega un papel fundamental en la escalada de posiciones. Pero éste es sólo uno más de los diferentes rankings que se pueden encontrar, precisamente porque la definición de Smart City es todavía un concepto abierto y en permanente cambio, porque cada individuo o institución valora más positivamente unas caracterís-

ticas u otras. De hecho, la organización European Smart Cities, valora seis fortalezas o debilidades smart: economía, ciudadanía, gobierno, movilidad, medioambiente y estilo de vida; en este caso factores que sí tenía en cuenta IESE Cities in Motion como puedan ser la tecnología o la proyección internacional, sólo tienen cabida por su repercusión en otras áreas como pueda ser la economía, la movilidad...

Por tanto cada ciudad deberá hacer un esfuerzo por detectar sus fortalezas, pero también sus debilidades, para desarrollar acciones que le permitan seguir creciendo y acercándose al ideal de Smart City. Como pronunció la alcaldesa de Madrid Ana Botella en su discurso del 7 de Mayo de 2013 "Ser Smart City no es un objetivo en sí mismo. Es un medio para un fin. (... y el camino por el que una ciudad debe) seguir avanzando para ser, cada día más, sinónimo de oportunidades, cohesión y calidad de vida." Para lograrlo, los gobiernos tienen a su disposición multitud de plataformas y programas desarrollados por empresas privadas, pero no deben olvidarse del ciudadano de a pie. La participación ciudadana es vital en el desarrollo de las Smart Cities y existe, alrededor del globo, un amplio abanico de ejemplos en los que profundizar. (del Cotillo, 2018, págs. 1-2).

Pepa Casado, en su libro "Smart City Trends_Tendencias en las Ciudades Inteligentes y Oportunidades para los Sectores del Hábitat" (2015), identifica 7 áreas de innovación urbana, que subdivide en 28 tendencias. Aunque el escrito ya tiene unos años, las tendencias y oportunidades que subraya están de plena actualidad, lo que no quiere decir, que no se puedan añadir nuevas áreas a las que ya menciona. En este sentido, es importante observar también los nuevos movimientos sociales, identificar las preocupaciones y aspiraciones de los ciudadanos que en muchas ocasiones son el motor de cambio de la sociedad, como recalca Pepa Casado en la primera de las áreas de innovación que identifica, Retomar la ciudad. Existe una búsqueda por humanizar las ciudades, por empoderar a los ciudadanos para que se conviertan en planificadores urbanos y el urbanismo deja de entenderse como la realización de grandes obras

arquitectónicas de referencia para pasar a ser un trabajo de colaboración entre instituciones públicas y organizaciones ciudadanas. Un ejemplo serían los parklets, surgidos en San Francisco en 2010, que buscan apropiarse del espacio comúnmente destinado a los coches para crear espacios de descanso, de lectura o de reunión con otras personas; o los proyectos artísticos de The City Repair Project, que utilizan el arte para crear nuevos espacios de reunión donde antes sólo había coches.



Imagen 7 - Parklet en Hammersmith.

Un aspecto esencial en la búsqueda de una Smart City es la movilidad alternativa. En las ciudades debe ser posible caminar, pasear, deambular. Poco a poco se hace necesario olvidar el modelo que en los años 80 priorizó el automóvil privado por encima de cualquier otro medio de transporte, para dar paso a ciudades en las que el peatón, la bicicleta o los patinetes cobren protagonismo. Pero además es posible encontrar propuestas que priman lo colectivo por delante de lo privado, así la bicicleta privada es sustituida por soluciones en las que mediante una aplicación tenemos a nuestro alcance una bicicleta

en diferentes puntos de la ciudad. Y del mismo modo ocurre con los patinetes y motos eléctricas, o incluso con coches eléctricos con 0 emisiones. De este modo, y en combinación con el transporte público, es posible una ciudad libre de humos, más sana, más amable y humana.

En este apartado de movilidad cabe recordar uno de los nichos de mercado que países como Holanda está empezando a desarrollar. Se trata de las Smart roads, carreteras en las que la constante investigación en materiales y sistemas de obtención de energía permiten una señalización e iluminación auto-abastecida, y por tanto más ecológica y eficiente.

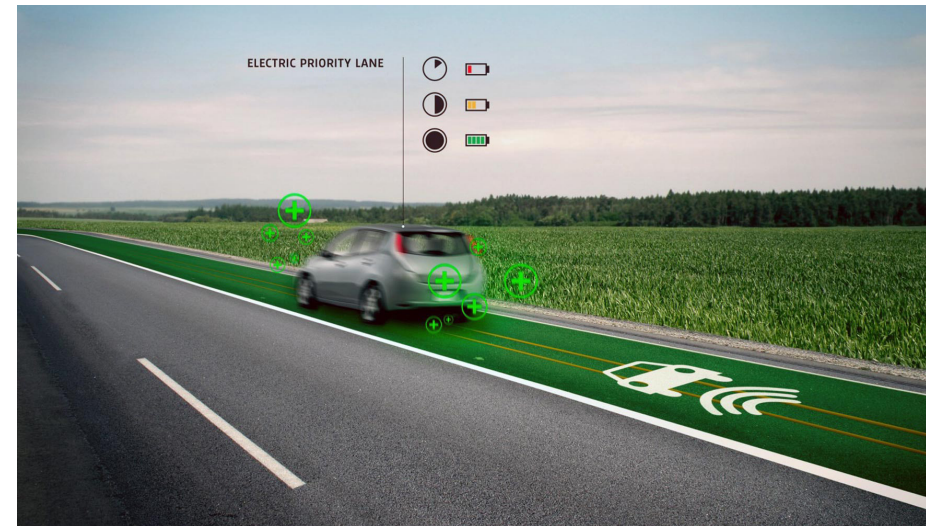


Imagen 8 - Smartroad que incorpora un carril de carga para vehículos eléctricos

Igualmente importante es que la ciudad se adapte a las personas, no las personas a la ciudad. En este sentido se deben desarrollar espacios y mobiliario que inviten a los ciudadanos a vivir la ciudad, a salir de sus casas y oficinas para pasar a trabajar o reunirse en el espacio público. En la medida en que la ciudadanía entienda la ciudad como propia, ésta estará más cuidada, lo que redundará en una gestión más eficiente de los recursos públicos. Para ello es necesario mobi-

liario flexible, accesible a los diferentes tipos de personas y que cubra necesidades en boga como la recarga de dispositivos móviles o que dé acceso a la información para no tener ni que utilizar los propios dispositivos.

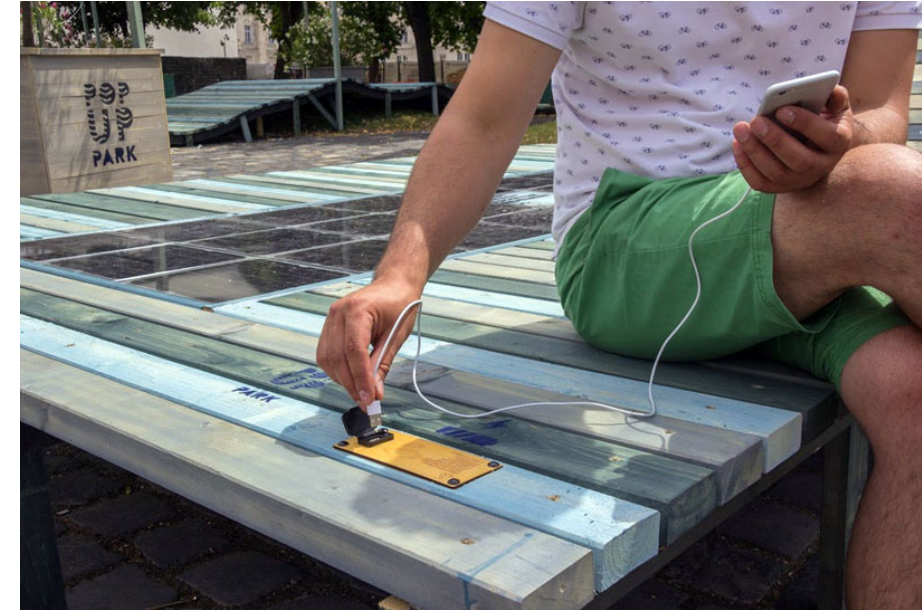


Imagen 9 - Mobiliario urbano con paneles solares integrados que alimentan cargadores para dispositivos móviles.

Pero por encima de todo la ciudad ha de ser sostenible. Calles que detectan el paso de personas o camiones para ajustar la intensidad lumínica, pavimentos y mobiliario fotoluminiscente, como también sistemas de gestión de los residuos urbanos, la creación de mini espacios verdes y la generación de energías renovables son esenciales en el desarrollo de una Smart City, y está al alcance de los diseñadores, utilizar todos los recursos existentes para contribuir a la sostenibilidad de las ciudades.

Otro de los grandes hitos que contribuyen a la creación de una Smart City es la identidad propia de una ciudad, es decir, el desarrollo de los diferentes aspectos que conforman la ciudad respetando la he-

rencia cultural y social de la misma, mirando hacia el futuro. Iconos urbanos que rápidamente nos sitúen en un barrio, en una plaza. Es lo que popularmente se llama “marca ciudad”, esos pequeños símbolos que al ciudadano le hacen sentir como en casa y que el turista desea conocer y disfrutar. Aquí los materiales tradicionalmente propios y el know-how de los artesanos locales juegan un papel fundamental en la creación de nuevos símbolos que sigan conectando con las raíces del lugar.



Imagen 10 - Instalación urbana que, al balancearse en los columpios, activa notas musicales, componiendo una melodía entre varios usuarios.

La gamificación y las aplicaciones para dispositivos móviles orientadas a explorar las ciudades desde un punto de vista distinto al habitual contribuyen a la generación de nuevas rutas turísticas en las que descubrir pequeños tesoros ocultos en las calles o anécdotas que tuvieron lugar allí mismo.

El creciente interés por proyectar una imagen saludable, así como el envejecimiento paulatino de la población en las principales ciudades,

lleva a los gobiernos a plantear también la ciudad como un lugar bio-saludable, que incite a la práctica del deporte en un entorno libre de humos. Pero además la conectividad que se ramifica por toda la ciudad permite monitorizar y asistir a los colectivos que se encuentran en mayor situación de riesgo, es lo que se denomina Ciudad saludable.

Por último, Smart economy comprende todos los mecanismos de gestión de recursos económicos y personales al alcance de los gobiernos de las ciudades para optimizarlos y que puedan revertir en un mayor beneficio para los ciudadanos. De este modo, plataformas municipales web permiten al contribuyente llevar a cabo todo tipo de procesos administrativos, al tiempo que obtiene información de la situación económica con total transparencia. Esto unido a un fomento claro de la economía local (que se ve favorecido por otros aspectos referentes a las Smart Cities) revierte en una economía más saneada y una mejor percepción de los ciudadanos respecto a su ciudad.

Por todos estos motivos, para la concepción del proyecto, se ha puesto el foco sobre una tendencia social que no goza de facilidades para trasladarse al espacio público: la transformación de la educación, desde un modelo directivo, más propio del siglo pasado, hacia un modelo activo y experimental, que facilite el desarrollo de competencias necesarias en los alumnos para su integración como ciudadanos de la Smart City. Teniendo en cuenta éste punto de partida, y observando las distintas tendencias descritas por Pepa Casado, encontramos que ella ya habla de Una oficina al aire libre, dentro del área de Ciudad adaptativa, por lo que el objetivo es crear un equipamiento para el espacio urbano, que abra las puertas al aprendizaje fuera de las aulas, una Isla de aprendizaje en mitad de la ciudad.



Imagen 11 - Nightway. Desarrollo de baldosas fotoluminiscentes para señalización de caminos, carriles bici, etc.



Imagen 13: Soft rockers. Asientos que permiten la recarga de dispositivos móviles mediante energía solar o a golpe de mecedora.



Imagen 15 - Parkcycle Swarm. Herramienta DIY de planificación urbana ciudadana para incluir zonas verdes en lugares destinados a los coches.



Imagen 17 - Recycled Park. Parque flotante producido a partir de basura plástica reciclada.



Imagen 18 - Envi. Papelera de compostaje, diseñada para Braun, en la que crece una planta aprovechando el compost producido.

“fomentar la obtención de energías limpias y utilizarlas para movilidad, señalización, recarga de dispositivos móviles, etc”



Imagen 12 - Hamo Ride. Estación de recarga en Tokio para vehículos eléctricos compartidos.



Imagen 14 - Pavegen. Baldosas que generan energía eléctrica con cada pisada de los transeúntes.



Imagen 16 - City Tree. Banco con pared de musgo, diseñada para combatir la contaminación urbana.

“microespacios verdes que supongan un oasis en mitad del cemento de las ciudades”



Imagen 19 - Stepvial. Pasos de peatones inteligentes que se iluminan para minimizar los atropellos en la vía pública



Imagen 21 - Prototipo de banco solar que permite conectarse a Internet por Wifi, cargar por inducción dispositivos electrónicos móviles y acceder mediante una pantalla táctil a apps de interés para turistas y ciudadanos.



Imagen 23 - Lungomare. Equipamiento urbano concebido como una hibridación entre objeto y espacio natural.



Imagen 25 - Escale Numérique. Equipamiento urbano que proporciona wifi gratuito, además de vegetación e información en tiempo real.

“ utilizar la tecnología para ofrecer servicios a los ciudadanos, aumentando su seguridad y confort”



Imagen 20 - Contenedor inteligente que te ayuda a identificar el tipo de residuo que quieres desechar.



Imagen 22 - Beacon. Centro de información que ofrece diferentes servicios al ciudadano utilizando energía solar para su funcionamiento.



Imagen 24 - Infopoint acumulador de energía que proporciona un espacio de reunión al tiempo que obtiene y acumula energía solar.



Imagen 26 - Stair squares. Instalación pública interactiva que refuerza la tendencia a sentarse en las escaleras, dotándolas de nuevas utilidades.

“ diseñar equipamientos que proporcionen espacios de reunión e interacción para los ciudadanos”

2.2. TENDENCIAS EN EL DISEÑO DE ESPACIOS DE TRABAJO

Actualmente existe un amplio número de puestos de trabajo que no necesitan un espacio físico cerrado para trabajar como puede ser una oficina, y esto es una tendencia al alza. Es decir, las nuevas tipologías de trabajo que continuamente se están creando, muchas fruto del auge de las start ups, entienden la productividad de otra manera. Este concepto se basa ahora en el intercambio de ideas, en la sinergia entre diferentes perfiles, en la curiosidad y la inquietud por innovar; la idea de productividad asociada al tiempo anclado a un escritorio en la oficina es cosa del siglo pasado. Como decía Pepa Casado en su libro *“Office Trends. Tendencias en oficinas y espacios de trabajo”* el trabajo ya no es un lugar, sino un estado.

Esta reflexión es la que ya están haciendo diversas empresas y equipos de diseño, y es por este motivo por el que la concepción de los espacios de trabajo ha cambiado. Las empresas necesitan nuevos contextos de trabajo: espacios vivos, flexibles, permeables; espacios y herramientas que faciliten la comunicación y la creatividad, que se adapten a sus trabajadores y no al contrario, y esto supone una gran oportunidad para las empresas del hábitat y para los diseñadores, que se encuentran ante el reto de diseñar lugares de trabajo con un concepto orientado al potencial innovador de las personas.

Pepa Casado identifica cuatro tendencias actuales en el modo de entender los nuevos espacios de trabajo. La primera de ellas, *The colliding office*, nos habla de la necesidad de flexibilizar nuestros espacios y de crear lugares dentro de la empresa en los que se dé lo que ella define como *pausa productiva*. Este término hace referencia a los encuentros casuales entre trabajadores, facilitando la interacción, la comunicación espontánea, la colaboración creativa y la generación de ideas de valor.



Imagen 27 - Oficinas Airbnb en Dublín.

Se busca que los nuevos lugares de trabajo sean, en realidad, entornos colaborativos con diferentes tipologías de espacio en función de la tarea que se quiera desempeñar. De este modo el espacio de trabajo se convierte en un taller de experimentación en el que las ideas fluyen, se comunican y se potencian; un lugar con salas de creatividad, con zonas comunes que permiten reuniones improvisadas, con anfiteatros abiertos que sustituyen a las salas de conferencias, con cabinas para reuniones de pequeños grupos...

En esta línea destacan, por la innovación y calidad de sus propuestas, empresas como Knoll y Herman Miller. Ésta última, a través de su

nuevo concepto de oficina "The Living Office", propone 10 tipologías de espacio relacionadas con actividades que requieren un mayor o menor grado de concentración, interacción, temporalidad, colaboración y apertura entre las que cabe destacar 3 modos principales de trabajo según el estudio "Shaping the dynamic workplace" realizado por Knoll:

- Focus: se refiere a un tipo de trabajo individual, que requiere un alto grado de concentración. Resulta necesario pero combinado con otras formas de trabajo más colaborativas.
- Sharework: es un modo de trabajo de interacción entre empleados pero de corta duración, un intercambio ocasional de información entre un pequeño número de personas.
- Team: es la tipología hacia la que tenderán las futuras configuraciones de oficina en mayor medida, un modelo de trabajo colectivo, grupal, en equipo.

Knoll defiende oficinas concebidas como espacios de convivencia colectiva, con un alto grado de socialización para que se puedan establecer relaciones continuamente, de forma que se promueva la interacción y el intercambio de información entre los empleados.

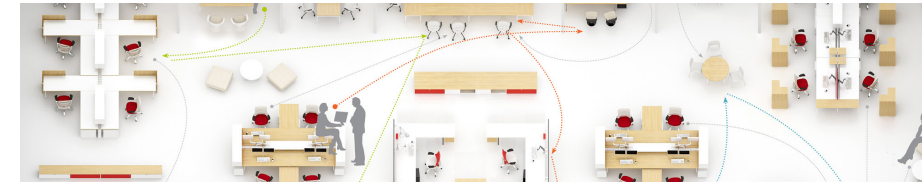


Imagen 28 - Propuesta de Knoll para espacio de trabajo, pensado para favorecer la circulación de los empleados.

Y es que las oficinas actuales demandan estructuras permeables, espacios estimulantes y calidades espaciales flexibles, personalizables y versátiles. Se ha producido una cierta desubicación de funciones en los actuales perfiles de trabajo y esto se ha de reflejar también en los ambientes en los que se desarrollan, planteando espacios de trabajo convertidos en espacios de vida que destaquen por su variedad, organizándolos en diferentes zonas y ámbitos según las tareas a desarrollar en ellos. Oficinas con identidad, personalidad y carácter,

que resulten inspiradoras y estimulantes para fomentar la productividad de sus trabajadores.

Otra de las formas de mejorar la productividad laboral pasa por ofrecer momentos de desconexión para los empleados, de forma que aumente su bienestar. De hecho, como resalta otra de las tendencias identificadas por Casado, *The happy & healthy office*, el trabajo influye en la salud de los empleados, que en ocasiones pueden presentar dolores musculares, estrés, ansiedad, migrañas... En este sentido el diseño de oficinas debe encontrar el modo de reconectarnos con la naturaleza, de crear un ecosistema de espacios en el ambiente laboral que aporte bienestar psicológico, mental y emocional a los trabajadores.



Imagen 29 - Ejemplo de integración de naturaleza en la oficina.

No debemos olvidar que el contacto con la naturaleza no sólo mejora la productividad, sino que incrementa la creatividad y la generación de ideas, por tanto es importante encontrar momentos durante la jornada laboral en los que poder desconectar en un espacio natural, o incluso

buscar la manera directamente de trabajar al aire libre. Hoy en día esto es posible gracias a los cambios en las formas de trabajar y a la introducción de las nuevas tecnologías, que posibilitan que la actividad laboral no se enmarque sólo en las oficinas, sino que invada otros espacios como cafeterías, hoteles, medios de transporte, parques o incluso el propio hogar. Así lo señala *Any place is a workspace!*, la tercera de las tendencias descritas por Casado en su investigación.



Imagen 30 - El Poeta de Alfredo Häberli, propuesta de BD Barcelona, para el espacio urbano.

El trabajador puede realizar sus tareas desde casi cualquier punto del planeta, utilizando para ello no sólo espacios privados como la oficina, su casa o una cafetería; sino trasladando su actividad también al espacio urbano si así lo desea. Esta tendencia está provocando que las ciudades repiensen cómo entienden el mobiliario urbano, de manera que éste pueda adaptarse a las nuevas demandas: reuniones, trabajo individual, descanso... La ciudad se convierte en una oficina improvisada en la que reunirse con clientes, revisar documentación, gestionar email o incluso compartir información con colegas de traba-

jo mientras se almuerza o se descansa.

Los horarios y espacios de trabajo se vuelven flexibles, de modo que cualquier lugar se puede convertir en un espacio de trabajo esporádico. Una flexibilidad que va unida a la valoración del talento y de la autodisciplina por encima de otras habilidades.

Es interesante observar que históricamente, tanto en las fábricas como en las oficinas, el diseño del puesto de trabajo se ha utilizado para

representar ideas sobre el tipo de trabajo y el comportamiento que se esperaba de los trabajadores. Es por ello que, del mismo modo que en la actualidad se demanda movilidad, flexibilidad, calidad, liderazgo y trabajo en equipo a los trabajadores del conocimiento; también las empresas de referencia tratan de crear ambientes de trabajo que reflejen y potencien estas cualidades. El papel que cumplirán las ciudades en este nuevo escenario será decisivo en su avance hacia la configuración de la Smart City.



Imágenes 31 y 32 - Comparativa entre el diseño de oficinas más tradicional, en el que cada empleado realiza su trabajo de forma individual, sin interactuar con los demás, y un diseño de oficina más actual, abierto, luminoso y que favorece el trabajo en común y el intercambio de ideas.



Imagen 33 - Stanzas. Propuesta de JCDecaux para generar espacios en la ciudad en los que poder entablar una reunión de trabajo.



Imagen 35: TetraShed. Sistema modular de oficina que posibilita trabajar al aire libre con total privacidad.

“sacar el trabajo de las oficinas para conectar a los trabajadores con su entorno, ya sea urbano o natural.”



Imagen 34: Campus XL. Estación de trabajo que también permite estudiar o relacionarse mientras proporciona energía que obtiene del sol.



Imagen 36 - Pop up office. Open air office space.

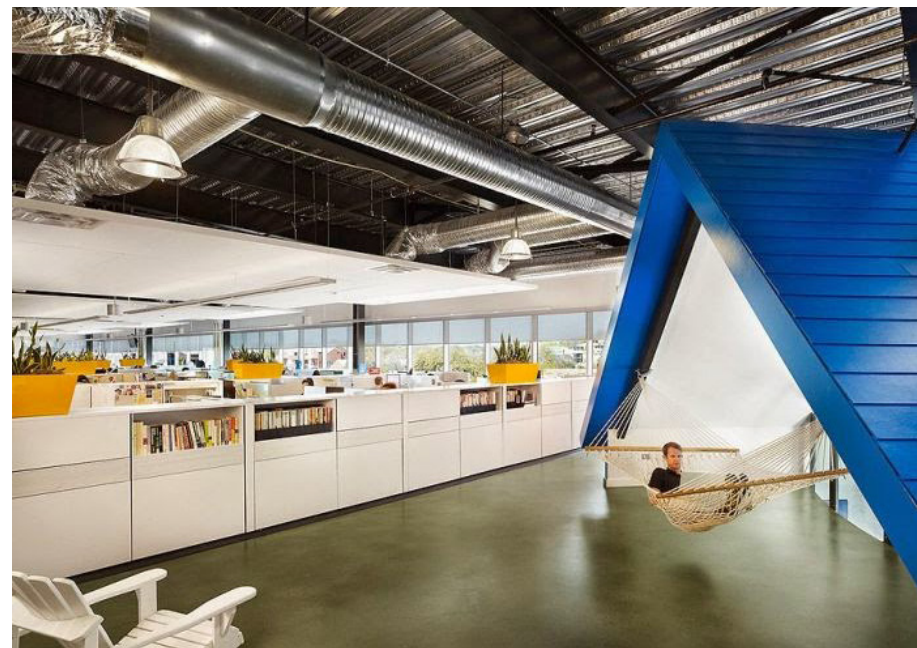


Imagen 37 - Oficinas HomeAway, en Texas.



Imagen 39 - Oficinas LEGO en Billund, Dinamarca.

“crear zonas de trabajo diferenciadas e introducir elementos lúdicos, que fomenten el pensamiento creativo de los empleados”



Imagen 41 - Mountain on the Moon. Oficina portátil para el espacio urbano, que incorpora gradas con vegetación para utilizar por los propios trabajadores o por cualquier otro ciudadano.



Imagen 43 - Oficinas SoundCloud, en Berlín.

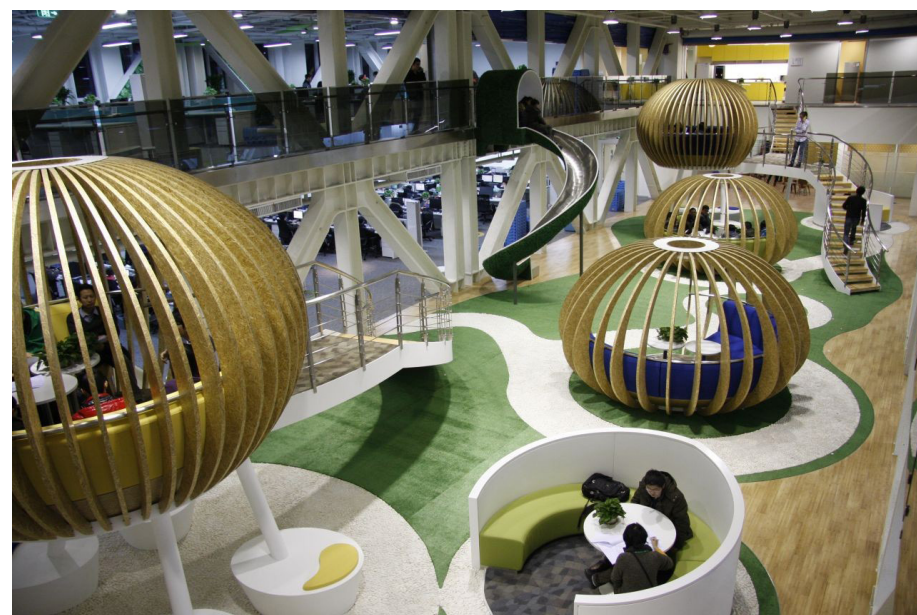


Imagen 38 - Oficinas LEGO en Billund, Dinamarca.



Imagen 40 - Oficina 360 Qihoo HQ, en China.



Imagen 42 - Oficinas de Cisco, en San Francisco.



Imagen 44 - Oficinas LittleBit, en New York.

2.3. ESCUELAS INSPIRADORAS

En el apartado anterior se ha reflexionado acerca de cómo los espacios de trabajo están cambiando su configuración para adaptarse a los nuevos modos de trabajo hacia los que avanzamos. Se encuentran, principalmente, 3 ambientes de trabajo diferenciados que reflejan y fomentan las mismas habilidades que se requieren a sus empleados: un espacio de trabajo individual que favorezca la concentración, un lugar para el trabajo colectivo y una tipología de espacio en la que poder interactuar pequeños grupos de personas por breves espacios de tiempo; además de foros en los que realizar presentaciones.

Curiosamente esta clasificación de los espacios de trabajo coincide bastante con la clasificación que en su día hiciera el educador británico David Thornburg, quien propone cuatro maneras de distribuir el espacio para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje:

- La “hoguera de campamento” (campfire), en la que el alumnado centra su foco de atención en una voz de referencia a la que se escucha y de la que se aprende.
- El “abrevadero” (watering hole), donde el aprendizaje se produce en interacción entre iguales, debatiendo y dialogando en pequeños grupos.
- La “cueva” (cave), un área para estar solo y para reflexionar o trabajar de forma independiente, sin interrupción o distracción de los demás.

- La “vida” (life), un entorno en el que se favorece que el alumnado encuentre el modo de aplicar de manera práctica y real los conocimientos adquiridos y, de esta manera, comprobar de lo que es capaz y qué ha aprendido.

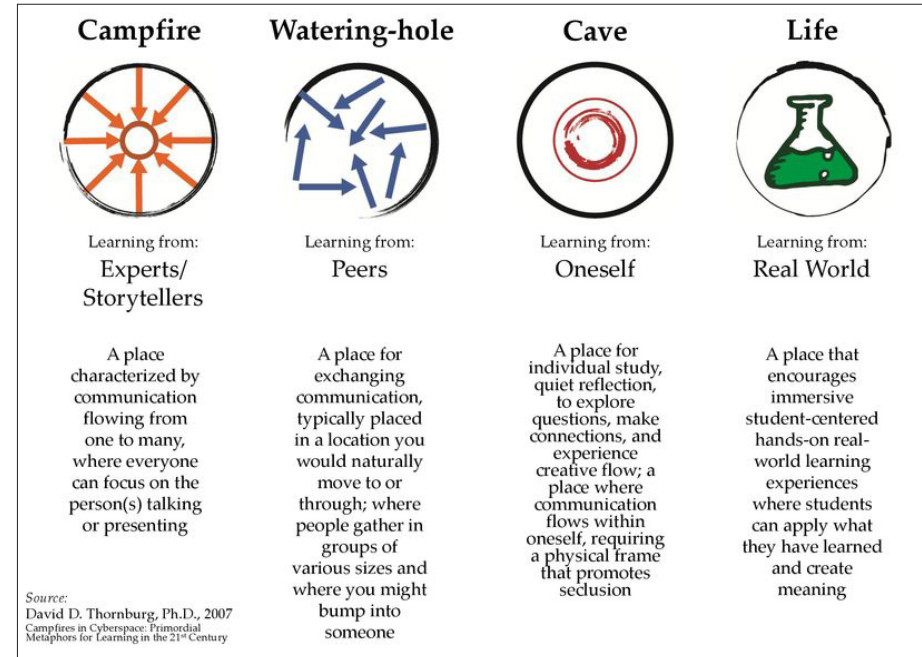


Imagen 45 - Ilustración que representa los cuatro espacios de aprendizaje propuestos por David Thornburg.

Sin embargo el diseño actual de las escuelas difiere mucho de estos conceptos. La mayoría de los espacios destinados al aprendizaje en las etapas obligatorias continúan con las mismas características espaciales y organizativas que tenían a principios del siglo XX, cuando las aulas se diseñaban para formar profesionales que acataran órdenes de un superior y realizaran tareas mecánicas; pero las expectativas sobre el alumnado han dado un giro, y ahora se espera que sean profesionales creativos, con iniciativa, autonomía y capacidad de buscar sinergias con otros profesionales. Sólo unas pocas excepciones apuestan por crear espacios de aprendizaje acordes al tipo de enseñanza que deberían tener los alumnos si queremos que se

desarrollen para los modos de trabajo actuales y de futuro.

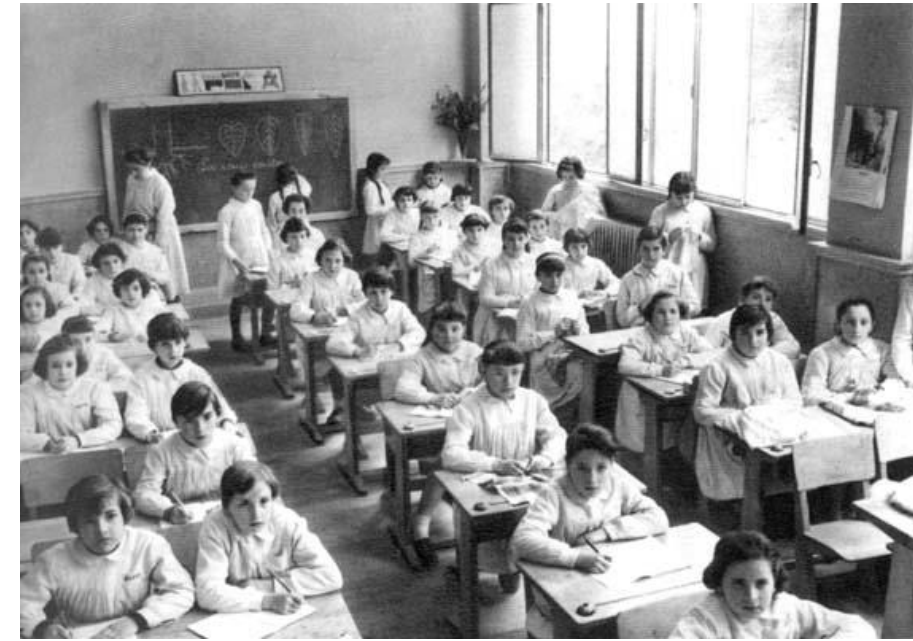


Imagen 46 - Fotografía de una escuela de mediados del siglo XX.



Imagen 47 - Fotografía de un aula actual, en la que no hay diferencia con respecto a la disposición del espacio, sólo en la decoración mural.

Como se puede observar en las fotografías superiores, la organiza-

ción y distribución de las aulas no ha cambiado en exceso, como tampoco lo han hecho las dinámicas de aprendizaje.

Por suerte, existen valiosas excepciones, como las escuelas Vittra, en Suecia, que como el resto de espacios diseñados desde el estudio de Rosan Bosch, apuestan por crear diferentes ambientes en las escuelas que contribuyan al empoderamiento y la autonomía en el aprendizaje de los alumnos. Como ella misma comenta, basan sus diseños de espacios en seis principios que conectan situaciones de aprendizaje con el entorno físico, utilizando los principios de diseño para crear paisajes de aprendizaje lúdicos, en los que la jornada escolar puede organizarse como destinos en el paisaje. Los alumnos podrían empezar en una situación Cima de la montaña, continuar con un trabajo en grupo en situaciones de Corro en las que puedan ponerse Manos a la obra. Algunos necesitarán una Cueva para sumergirse mientras que otros buscarán el Manantial para encuentros informales con otros alumnos; y a lo largo de la secuencia de aprendizaje, pueden escoger activar su cuerpo y mente en situaciones ¡Arriba!



Imagen 48 - Escuela Buddinge, en Copenhague, diseñada por el estudio de Rosan Bosch.

Los alumnos circulan libremente, y tienen la oportunidad de aprender en cualquier lugar de la escuela, ya sea con profesores o con otros compañeros. Los estudiantes aprenden a su ritmo, sin clases y sin horarios, a veces en las escaleras, sobre cojines, tumbados en el suelo o también en mesas, por supuesto. Allí defienden que el aprendizaje es un proceso que suele darse cuando se trabaja, se conversa, se debate... En definitiva, los espacios contribuyen a potenciar las nuevas metodologías, que fomentarán que los alumnos sean responsables de su propio aprendizaje: ser creativos, confiar en sí mismos, desarrollar su comunicación, encontrar información, resolver problemas, etc.

Afortunadamente no son el único ejemplo. El estudio español de arquitectura SelgasCano, con experiencia en el diseño de espacios de co-working (merece la pena echar un vistazo al proyecto de su propio estudio, conectado con la naturaleza), ha realizado un par de ejemplos de arquitectura escolar conectada con la naturaleza. Espacios abiertos, circulares, que facilitan el tránsito de sus alumnos y el intercambio de ideas, al tiempo que se integran en el entorno.



Imagen 49 - Centro educativo Konokono, en Kenia, por SelgasCano.

En definitiva, de lo que se trata con estos ejemplos es de dotar a la arquitectura y el diseño de un papel fundamental en la educación de los alumnos, proporcionando espacios que fomenten la autonomía, la creatividad, el intercambio de ideas.



Imagen 50 - Escuela Vittra Telefonplan, en Estocolmo. En la que la diversidad de ambientes disponibles para los alumnos facilita situaciones de aprendizaje diferenciadas.



Imagen 52 - Escuela Vittra Södermalm, en Estocolmo. Aquí las necesidades individuales de los alumnos y el trabajo interdisciplinario en proyectos forman parte del día a día.

“espacios inspiradores que fomenten dinámicas de aprendizaje activas y autodirigidas por los estudiantes”



Imagen 54 - Yoshino Nursery School and Kindergarten en Tokyo. Espacios de aula abiertos al patio, no existe la distinción entre “dentro” y “fuera”.



Imagen 56 - Ledina school, in Ljubljana. Transformación del hall de entrada en un espacio lúdico, que promueve la socialización de los alumnos.

“espacios lúdicos, atractivos, que potencien la individualidad y la creatividad de los alumnos”



Imagen 51 - Ørestad Gymnasium, Copenhague. Escuela secundaria cuyo diseño promueve el aprendizaje reflexivo y colaborativo.



Imagen 53 - Col·legi Claver, en Lleida. Aulas flexibles pensadas para el aprendizaje cooperativo.



Imagen 55 - New City School, en Frederikshavn. Un centro de aprendizaje enfatizado con una gran escalera-biblioteca, roja y escultural, donde tanto el estudio como la socialización se entrelazan en un ambiente inspirador.

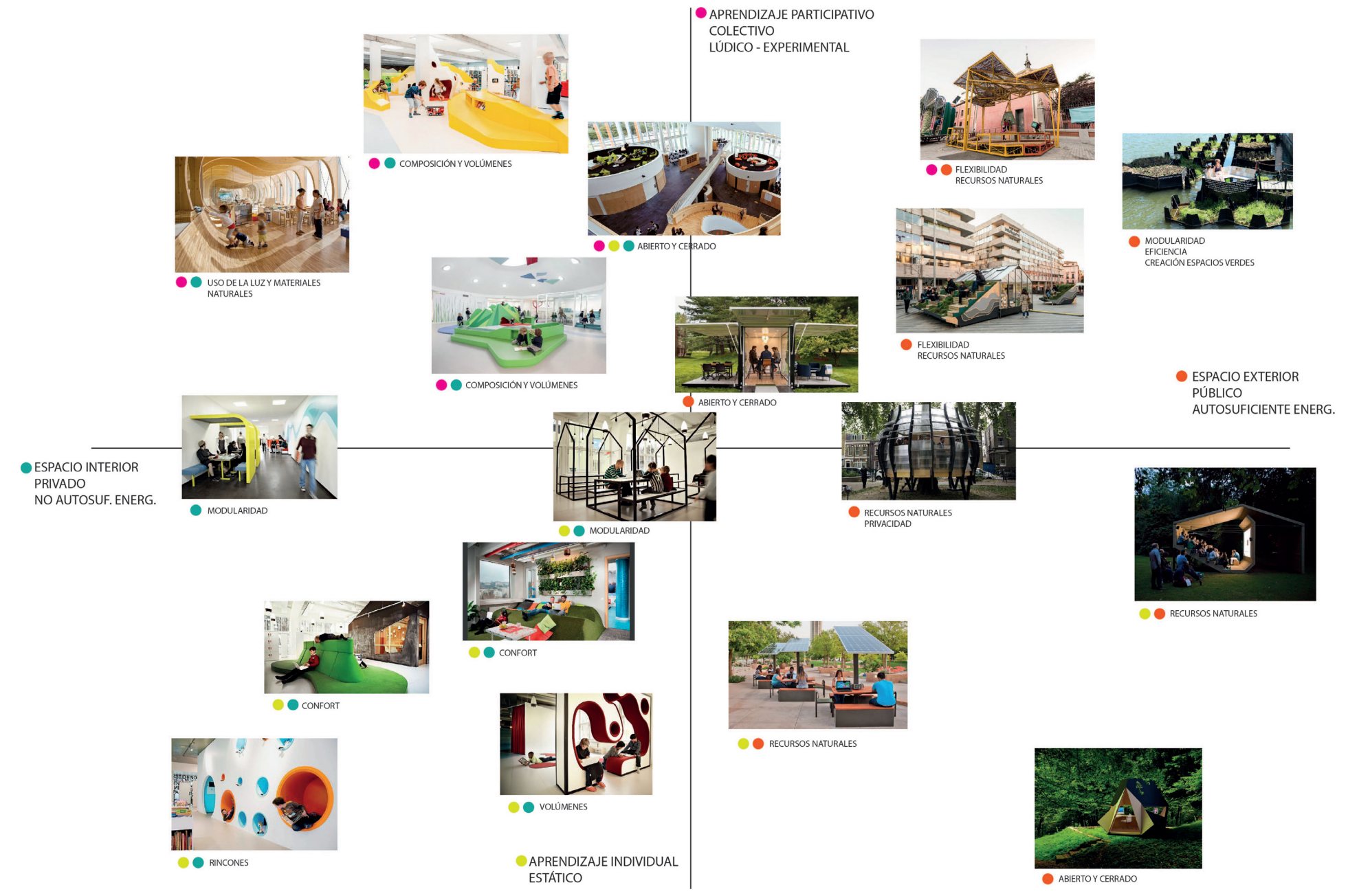


Imagen 57 - Estantería de luz, diseñada por el estudio de Rosan Bosch para la biblioteca de uno de sus espacios educativos.

2.4. ESQUEMA DE POSICIONAMIENTO

Teniendo en cuenta las diferentes áreas que hemos visto anteriormente y que pueden influir en el diseño de la isla de aprendizaje, se ha elaborado una matriz de posicionamiento que refleja el estudio de mercado realizado tanto para espacios interiores como exteriores que facilitan el trabajo individual y/o colectivo, analizando los atributos más interesantes y deseables para este proyecto. Se incluyen equipamientos propuestos para el espacio urbano enfocados al concepto del trabajo fuera de la oficina, así como espacios de aprendizaje que, aunque enfocados a espacios interiores, aportan funcionalidades interesantes para promover el aprendizaje autónomo, lúdico y experimental que se busca favorecer con la propuesta de la Isla de aprendizaje para el espacio urbano; valorando también otras características como la autosuficiencia energética o la permeabilidad del espacio.

En cada una de las propuestas analizadas, se estudian también los materiales utilizados, así como las formas adoptadas, que en algunos casos pueden favorecer la libre circulación de los alumnos.



The background of the page is a close-up photograph of numerous yellow ginkgo leaves. The leaves are fan-shaped with distinct venation and are scattered across the entire page. A semi-transparent white box is overlaid on the right side, containing text.

proyecto de diseño

Una vez analizados todos los contextos anteriores llega el momento de abordar el objetivo de este proyecto: el diseño de un equipamiento para la SmartCity, que abra las puertas al aprendizaje fuera de las aulas; promoviendo una educación dirigida por el alumno en la que la experimentación, el disfrute y el contacto con el entorno estén presentes. Un equipamiento accesible para colectivos ciudadanos, grupos de escolares, asociaciones vecinales, amigos o incluso ciudadanos a nivel individual, todos ellos con diferente condición física, social o económica.

3.1. CONCEPTO DE ISLA DE APRENDIZAJE

Tras los análisis realizados, se sabe que uno de los conceptos que contempla la Smart City, y que supone una tendencia al alza en este momento, es la posibilidad de sacar el trabajo fuera de la oficina, y de hecho ya hay empresas de producto trabajando con este objetivo. Por otro lado las personas en general y los niños/jóvenes en particular, se sienten bien en contacto con la naturaleza, ya que se fortalece su sistema inmunológico y favorece su concentración; y también sabemos que la mejor manera de educar en el civismo es incluir a las personas en la vida de las ciudades, haciéndoles partícipes de las actividades que se desarrollan en el espacio público, de forma que lo sientan como propio. Pero se ha visto también que no resulta sencillo para los docentes aprovechar este contacto con la naturaleza o con el entorno urbano, ya que no disponen de equipamientos que les permitan desarrollar las diferentes actividades docentes.

Por tanto, una Isla de aprendizaje debería ser un equipamiento, preferiblemente modular para que pueda adaptarse a diferentes características espaciales, que ofrezca a docentes y estudiantes diferentes tipologías de mobiliario para poder realizar distintas actividades según los temas propuestos. En este caso, y observando las propuestas de distribución de espacios que hizo David Thornburg para facilitar los procesos de aprendizaje, se opta por crear un pequeño foro, que pueda servir tanto para explicaciones de los propios docentes en torno al tema a estudiar, como para exposiciones de

los alumnos en las que presenten el trabajo realizado. Asimismo, se plantea la inclusión de una o varias mesas que fomenten el trabajo colectivo, de forma ergonómica y con las facilidades tecnológicas de las que dispondrían en un aula convencional. Por otro lado también se hace necesario un espacio que pueda servir de descanso o para trabajar de forma más libre e individual.

Y es que se ha visto que lo que se aprende con emoción se aprende mejor, que existen materiales y aplicaciones tecnológicas que nos permiten aprovechar las oportunidades que el trabajo en red nos ofrece, por tanto se hace necesario desarrollar estrategias para sacar el aprendizaje fuera de las aulas, favoreciendo procesos de aprendizaje que potencien la experimentación y la autonomía de los individuos, posibilitando la adaptación y personalización del equipamiento de forma sencilla. Esto es, en resumen, los servicios que la Isla de aprendizaje buscaría satisfacer como producto.

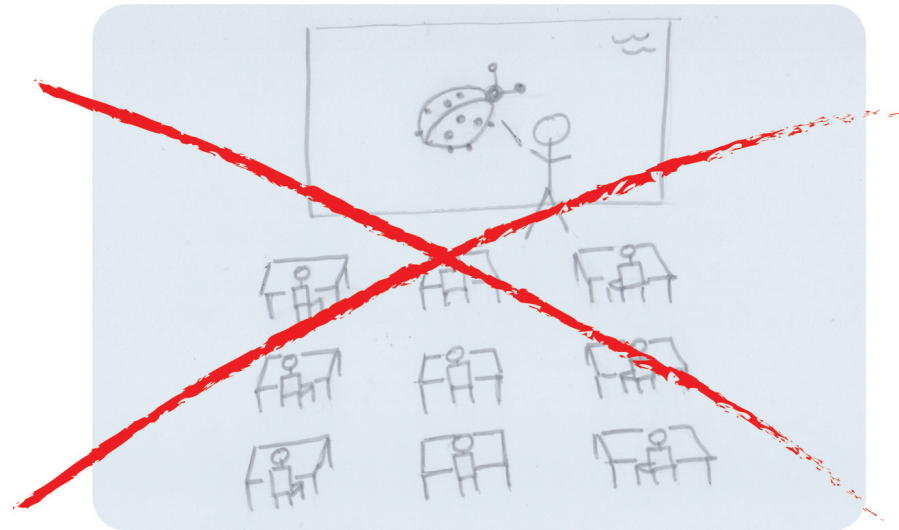


Imagen 59 - Representación del aprendizaje en un aula tradicional, que es precisamente el tipo de enseñanza que la Isla de aprendizaje pretende evitar.



Imagen 60 - Representación de aprendizaje por experimentación, en el que la sorpresa y la ilusión proporcionan una experiencia personal mucho más rica.



Imagen 61 - Boceto que representa la tipología de espacios y actividades que se buscan satisfacer con la Isla de aprendizaje.

Por otra parte, como diseñadores, tenemos una responsabilidad medioambiental por la manera en que planteamos la producción y mantenimiento de los productos que diseñamos, así como su gestión

una vez terminada su vida útil. En este sentido es interesante tener en cuenta los principios de la Green Engineering para crear un producto sostenible y que suponga un soplo de aire fresco en las ciudades, reflexionando sobre los materiales empleados, su procedencia, su ciclo de vida, así como la energía utilizada en la fabricación y mantenimiento del producto. Cada vez se desarrollan más materiales y procesos que nos permiten utilizar energías renovables, materiales resistentes al vandalismo y a los agentes climatológicos pero que al mismo tiempo resulten agradables y atractivos. Este tipo de materiales y tecnologías serán los que den forma a la Isla de aprendizaje, para que su huella en el entorno resulte lo más liviana posible.

3.2. DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS Y REQUISITOS DE DISEÑO

Resumiendo, hay una serie de atributos que debería tener la Isla de aprendizaje, así como otras características que también resultan deseables aunque más opcionales.

ATRIBUTOS:

- Dada su ubicación en el espacio público, ha de resultar accesible, para que ciudadanos de diferente condición física y con distintas experiencias previas puedan y sepan utilizarlo.
- Ha de permitir la conexión wifi de tablets u ordenadores personales.
- Puesto que será una instalación fija en la ciudad, sus materiales deberán ser anti-vandalismo y de fácil mantenimiento.
- Debe permitir tanto el trabajo individual como la puesta en común en algún tipo de foro.
- Tendrá algún tipo de instalación que favorezca la obtención de energía de recursos naturales.
- Debe facilitar la realización de tareas de escritura o dibujo de forma cómoda y ergonómica para jóvenes en edad escolar.
- Tendrá que ser modulable, para poder adaptarse a espacios de la ciudad con diferente superficie disponible.
- Tendrá que contemplar la posibilidad de proyectar o mostrar información en una

pantalla.

- Contará con una cubierta u otro tipo de protección ante el clima.

APORTACIONES DESEABLES:

- Podría tener un espacio abierto y otro cerrado (como un módulo opcional), al que se pudiera acceder mediante una aplicación en el smartphone (conectada con el ayuntamiento) para tener un lugar con herramientas más delicadas, que no pueden estar a la intemperie, pero que pueden enriquecer los procesos de aprendizaje.

- Sería interesante poder registrar los aprendizajes realizados en la Isla y devolverlo a la ciudad, tal vez mediante unas presentaciones en paneles led de la propia instalación u otro tipo de soportes.

- Podría mostrar el proceso que se produce desde la incidencia del recurso natural elegido hasta su transformación en energía, para concienciar a la población sobre la importancia del cuidado del medioambiente y las oportunidades que nos ofrece.

- Sería interesante que se pudiera contactar con otros lugares para compartir los aprendizajes, e incluso para realizar algunos proyectos de forma colaborativa con islas de aprendizaje situadas en otras ciudades.

3.3. MOODBOARD

Una vez establecida la lista de atributos para el proyecto, y de forma previa a la elaboración de las diferentes alternativas de diseño, se procede a la realización de un moodboard que resuma con imágenes la esencia del proyecto, las sensaciones que se quieren transmitir con el mismo mediante materiales, formas o posibilidades de actividades.



mood board



3.4. ALTERNATIVAS DE DISEÑO

En base a todos estos parámetros se desarrollan una serie de bocetos que se traducen en 4 propuestas distintas para la isla de aprendizaje. Cada una con sus particularidades y aportaciones, pero ninguna de ellas definitiva como propuesta de producto.

La primera de las propuestas es Ágora, una estructura cilíndrica con tres niveles de gradas y una amplia pantalla en la que realizar presentaciones o puestas en común. El muro que contiene la pantalla, puede ser utilizado en su otra cara como pizarra en la que reflejar las ideas y apuntes a tener en cuenta durante el aprendizaje. Las gradas proporcionan un asiento cómodo para atender las presentaciones o para trabajar de forma individual o en pequeños grupos de 2-3 personas, aunque este equipamiento tiene un único espacio común para el desarrollo de las diversas actividades. El cerramiento de listones proporciona cierta intimidad pero dotando de permeabilidad al conjunto, una característica necesaria para un equipamiento proyectado para el espacio público, ya que evita el vandalismo y al mismo tiempo invita a los ciudadanos a observar cómo otros lo utilizan para posteriormente ser ellos mismos quienes hagan uso de las posibilidades que ofrece. Para proporcionar energía a todo el equipamiento, se instala en la cubierta una placa solar rodeada de vegetación que aporta, al mismo tiempo, un microespacio verde a la ciudad.

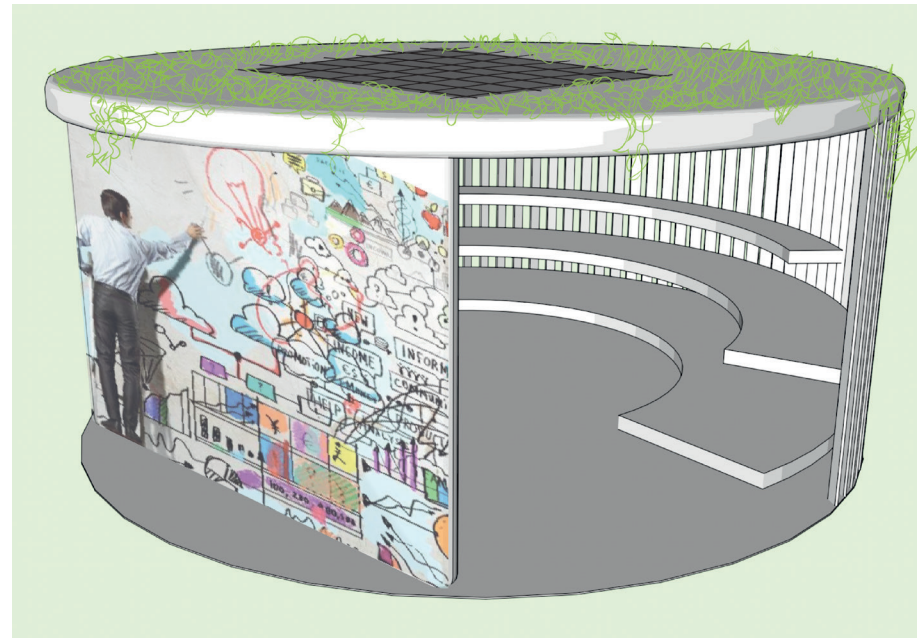


Imagen 62 - Vista general de la propuesta Ágora en la que se aprecia la cubierta con la placa solar, las gradas y el muro pizarra.

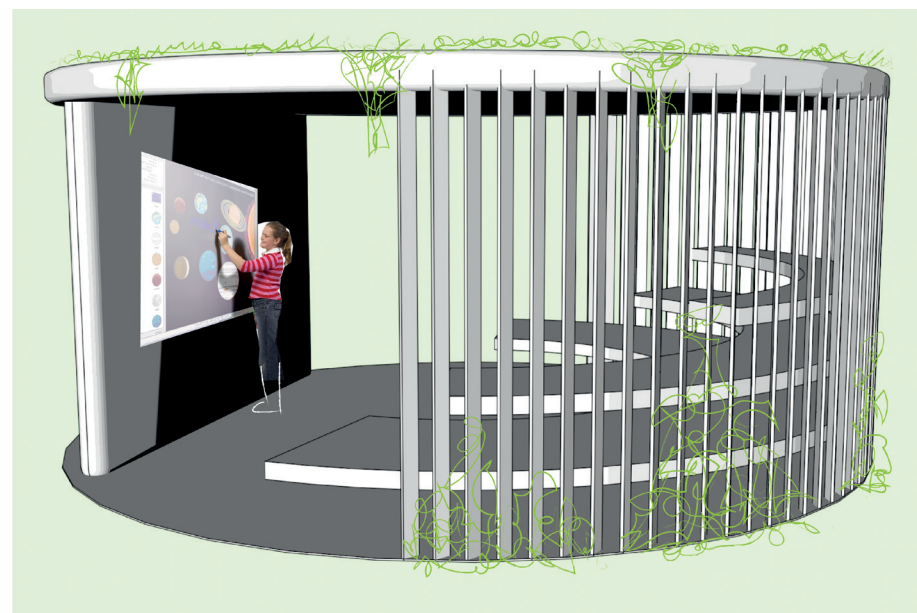


Imagen 63 - Vista general de la propuesta Ágora en la que puede ver la pantalla interactiva interior y el cerramiento permeable.

Ágora cumple con los siguientes requerimientos de diseño descritos anteriormente:

- Resulta accesible.
- Proporciona conexión wifi.
- Realizado con materiales antivandalismo y de fácil mantenimiento.
- Permite tanto el trabajo individual como las puestas en común.
- Obtiene energía de recursos naturales.
- Ofrece la posibilidad de proyectar o mostrar información en una pantalla.
- Cuenta con una cubierta u otro tipo de protección ante el clima.
- Permite mostrar el aprendizaje realizado para devolverlo a la ciudad.
- Su red wifi permite conectar con otros lugares para trabajar de forma cooperativa.

En segundo lugar se ha esbozado la propuesta Alhambra. Un conjunto formalmente basado en la geometría que se encuentra en los diferentes elementos arquitectónicos de la Alhambra de Granada y que alberga tres espacios diferenciados en cada uno de sus tres vértices.

Uno de los espacios consiste en un pequeño foro con gradas enfocadas hacia una superficie vertical sobre la que proyectar o que también podría albergar una pantalla interactiva para presentaciones. Un segundo espacio está concebido como espacio de observación o reunión, ya que está equipado con unas bancas de luz que permiten tanto la experimentación utilizando esta funcionalidad como su empleo como bancadas en las que sentarse a conversar y poner ideas en común. Por último, el conjunto también dispone de una zona para la que se han diseñado unas estructuras de mesa con dos asientos para el trabajo individual o por parejas. Estas estructuras pivotan sobre un pilar, de forma que se puede cambiar la configuración de este espacio para permitir el trabajo en grupos más amplios.

Este equipamiento queda unificado por una cubierta sobre la que

se instala una placa solar que actuará como fuente de energía del conjunto, y que se rodea de vegetación para actuar también como microespacio natural.

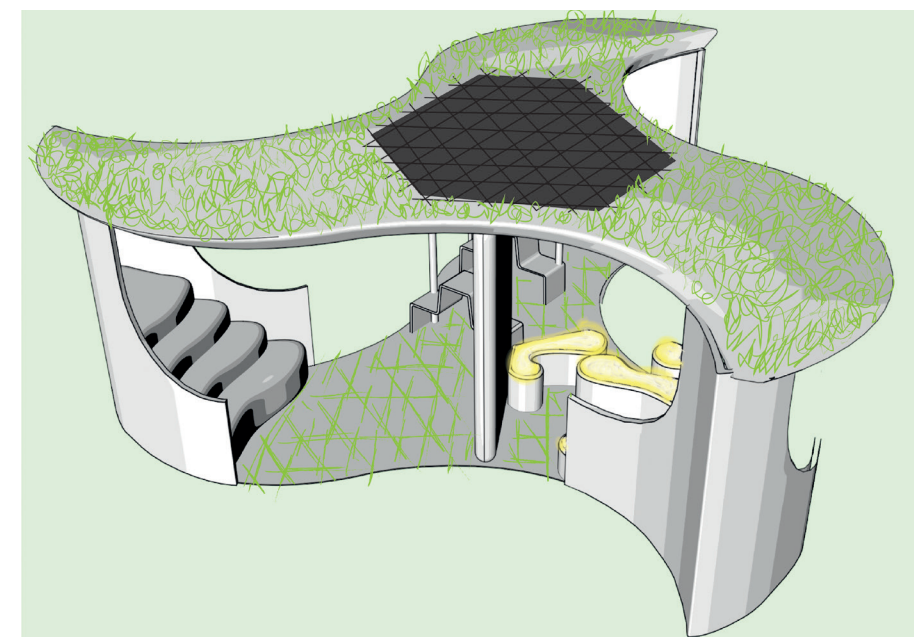


Imagen 64 - Vista general de la propuesta Alhambra en la que se aprecia la cubierta con placa solar y vegetación, así como dos de los espacios del equipamiento: el foro con gradas y la zona con mesas de luz.

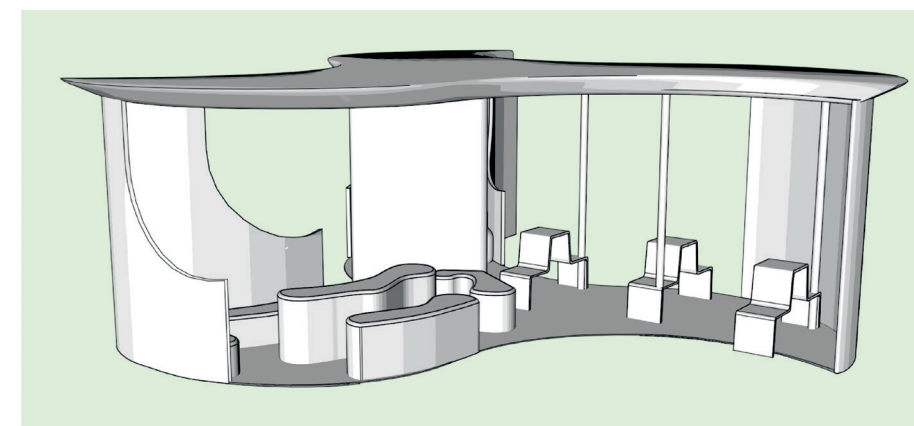


Imagen 65 - Vista lateral de Alhambra, en la que se aprecia la permeabilidad del espacio gracias a los recortes de los muros perimetrales.

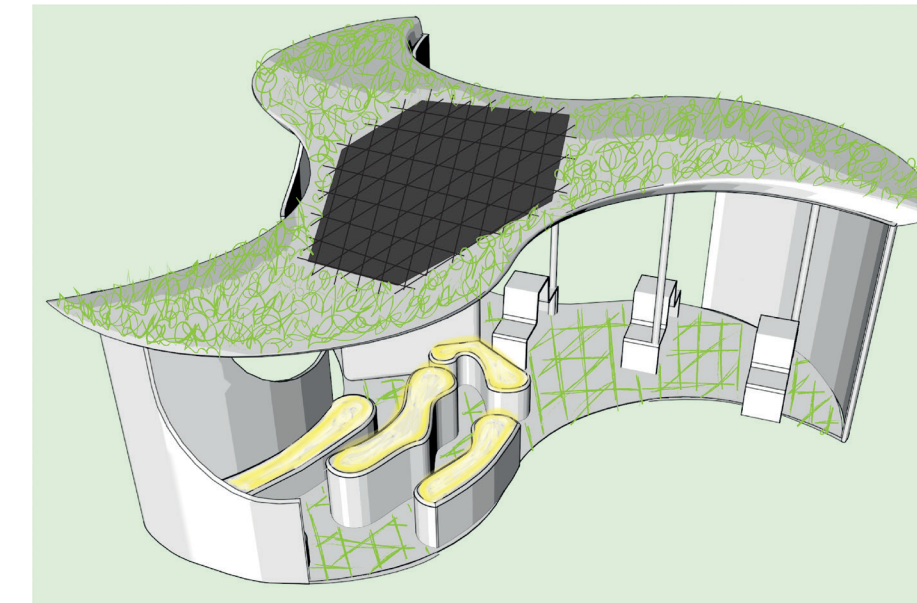


Imagen 66 - Vista general de Alhambra, con la zona de mesas de luz en primer plano, detrás la zona de con mesas móviles

Esta propuesta cumple con los siguientes requerimientos:

- Resulta accesible.
- Proporciona conexión wifi.
- Realizado con materiales antivandalismo y de fácil mantenimiento.
- Permite tanto el trabajo individual como las puestas en común.
- Obtiene energía de recursos naturales.
- Ofrece la posibilidad de proyectar o mostrar información en una pantalla.
- Facilita la realización de tareas de escritura o dibujo de forma cómoda y ergonómica.
- Podría resultar modulable si se plantea cada rincón por separado.
- Cuenta con una cubierta u otro tipo de protección ante el clima.
- Permite mostrar el aprendizaje realizado para devolverlo a la ciudad.
- Su red wifi permite conectar con otros lugares para trabajar de forma cooperativa.

La tercera propuesta presentada corresponde a Áureo, un equipamiento para la Smart City que contiene cuatro espacios diferenciados: una zona con pantalla y asientos para hacer presentaciones, una gran mesa corrida para trabajo en grupo, una zona de descanso o para trabajar de forma individual y unas bancadas de luz apoyadas sobre un muro que puede albergar una pantalla interactiva.

La cubierta tiene dos placas solares para proporcionar energía a todo el conjunto, rodeadas de vegetación de forma que el equipamiento constituya un microespacio verde allí donde se ubique.

El cerramiento de listones proporciona intimidad a los diferentes espacios, sin restar permeabilidad al conjunto. Éstos se pueden ubicar en diferentes puntos de la cubierta, de forma que se puede elegir abrir visualmente el conjunto más o menos dependiendo de cuál sea su ubicación en el entorno urbano.

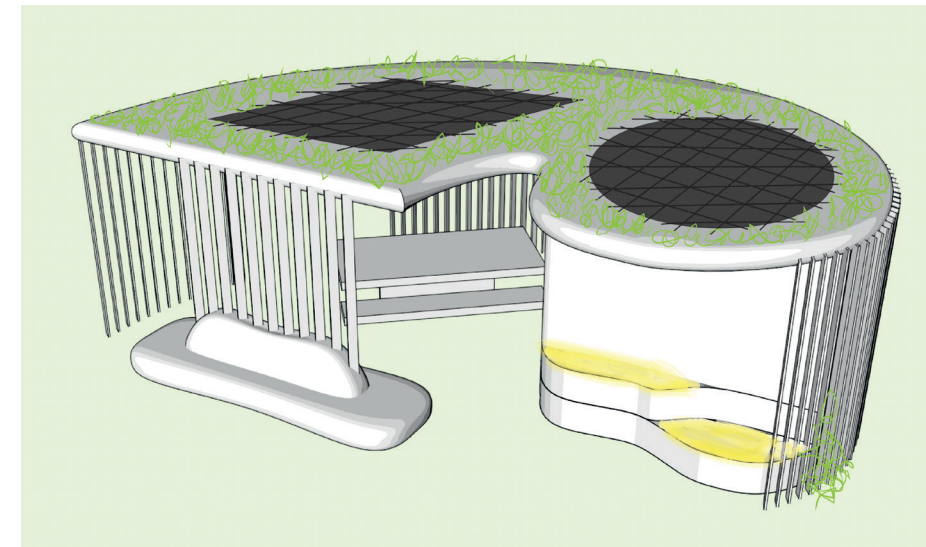


Imagen 67 - Vista general de la propuesta Áureo en la que se aprecia la cubierta con placa solar y vegetación, así como tres de los espacios del equipamiento: los bancos de luz, la zona de descanso, y la mesa de trabajo.



Imagen 68 - Vista general de Alhambra en la que se observan dos de los espacios en primer plano, así como el mismo cerramiento que utilizaba la propuesta Ágora.

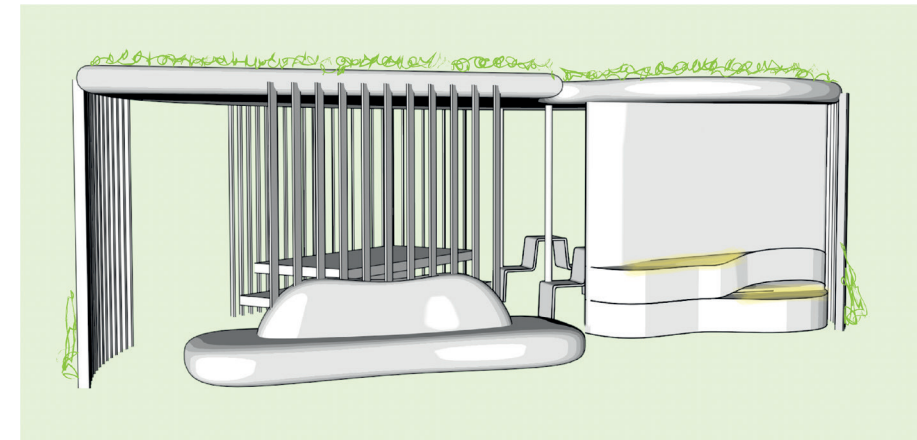


Imagen 69 - Vista frontal de Alhambra, en la que se ve el espacio para la pantalla interactiva, situada encima de los bancos de luz.

Esta propuesta cumple con los siguientes requerimientos:

- Resulta accesible.
- Proporciona conexión wifi.

- Realizado con materiales antivandalismo y de fácil mantenimiento.
- Permite tanto el trabajo individual como las puestas en común.
- Obtiene energía de recursos naturales.
- Ofrece la posibilidad de proyectar o mostrar información en una pantalla.
- Facilita la realización de tareas de escritura o dibujo de forma cómoda y ergonómica.
- Podría resultar modulable si se plantea cada espacio por separado.
- Cuenta con una cubierta u otro tipo de protección ante el clima.
- Permite mostrar el aprendizaje realizado para devolverlo a la ciudad.
- Su red wifi permite conectar con otros lugares para trabajar de forma cooperativa.

La última de las propuestas presentadas corresponde a Escher, un equipamiento urbano compacto con una estructura envolvente que alberga una serie de superficies que se pueden utilizar tanto de asiento como de mesas. Además dispone en una de sus paredes interiores de una superficie sobre la que proyectar o instalar una pantalla para presentaciones; esa misma pared, sobre su cara exterior, se puede utilizar como pizarra.

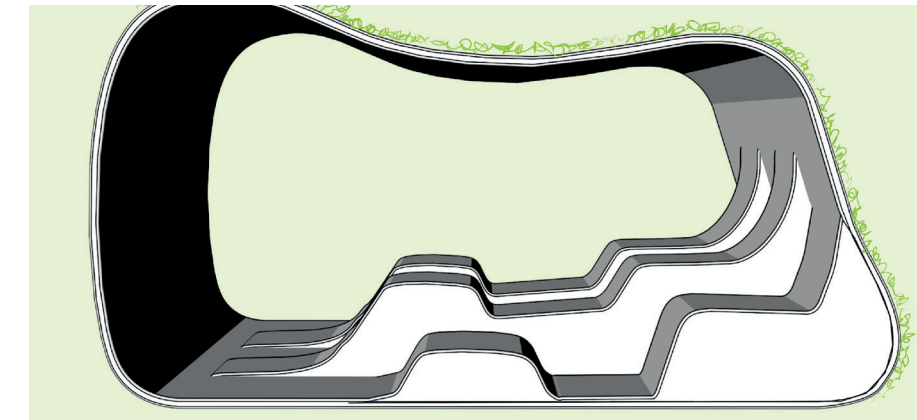


Imagen 70 - Vista lateral de Escher, en la que se observa el espacio de trabajo, que puede ser individual, colectivo o presentaciones.

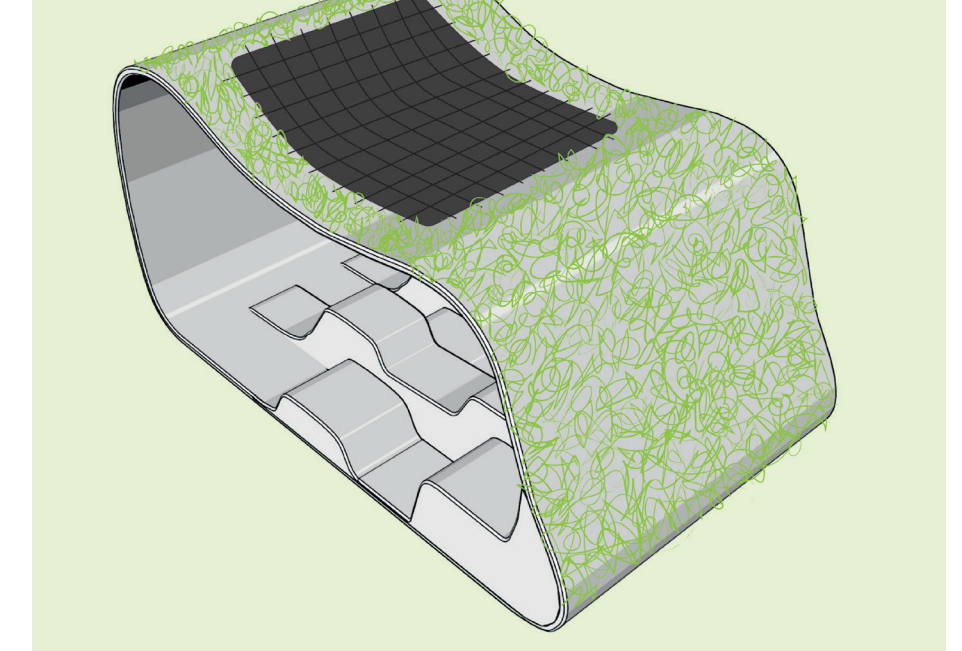


Imagen 71 - Vista general de la propuesta Escher, en la que se aprecia la cubierta con placa solar y vegetación, así como la forma ondulante de las superficies que actúan como asientos y mesas.

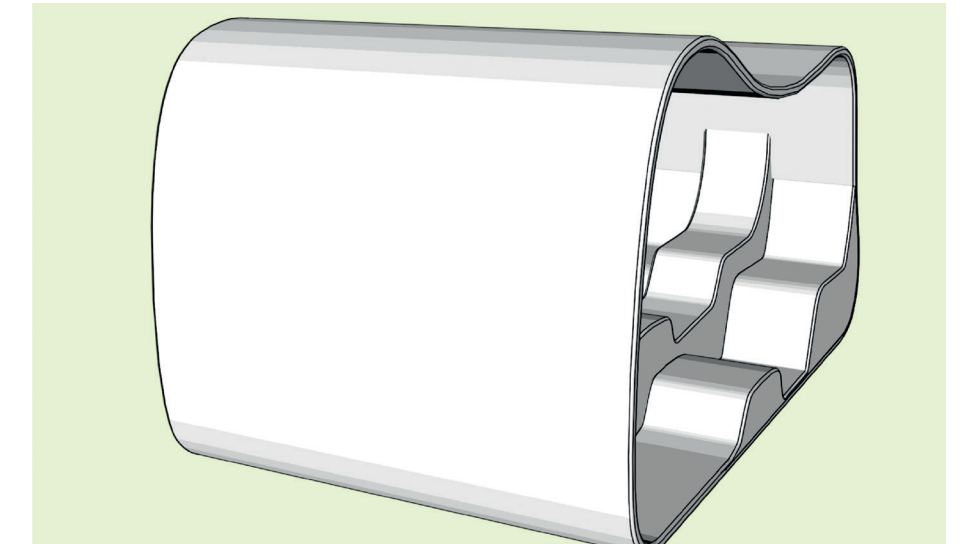


Imagen 72 - En la que vemos la pared exterior que podría servir de pizarra como en la propuesta Ágora.

Esta propuesta cumple con los siguientes requerimientos:

- Resulta accesible.
- Proporciona conexión wifi.
- Realizado con materiales antivandalismo y de fácil mantenimiento.
- Permite tanto el trabajo individual como las puestas en común.
- Obtiene energía de recursos naturales.
- Ofrece la posibilidad de proyectar o mostrar información en una pantalla.
- Facilita la realización de tareas de escritura o dibujo de forma cómoda y ergonómica.
- Podría resultar modulable si se plantea cada espacio por separado.
- Cuenta con una cubierta u otro tipo de protección ante el clima.
- Permite mostrar el aprendizaje realizado para devolverlo a la ciudad.
- Su red wifi permite conectar con otros lugares para trabajar de forma cooperativa.

Ninguna de estas propuestas cumplen con la totalidad de los requisitos de diseño planteados inicialmente, pero sí suponen un punto de partida para la concepción de la idea definitiva, que tomará elementos de las diferentes propuestas planteadas.

Además, para la propuesta definitiva, se tendrá muy en cuenta la fabricación del conjunto, por lo que se intentará reducir la variedad de piezas propuestas, enfocando su concepción desde un punto de vista más polivalente, que ayude a reducir la complejidad y los costes de producción.



ginkgo

Analizando las posibilidades que cada una de las propuestas anteriores ofrece, y estudiando los requisitos de diseño planteados, se empieza a desarrollar Ginkgo, la que será la propuesta definitiva para la Isla de aprendizaje.

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Ginkgo es una Isla de aprendizaje modular y permeable, con posibilidad de trabajar de forma individualizada, pero que también facilita el trabajo colectivo y las puestas en común en un pequeño foro. Un espacio que, aunque concebido inicialmente para la investigación y el aprendizaje, también puede ofrecer un punto de reunión y descanso a las personas que transitan por la ciudad, de modo que puede ser utilizado tanto por grupos escolares, como colectivos ciudadanos o por grupos de amigos que buscan un lugar en el que sentarse a charlar. Un espacio multifuncional pero sencillo e intuitivo al mismo tiempo, energéticamente autosuficiente, y que ofrece facilidades para el estilo de vida actual, como la posibilidad de recargar dispositivos móviles utilizando los puertos usb disponibles, utilizar la conexión wifi proporcionada o buscar información en la pantalla interactiva. Un lugar que busca la cohesión social, poniendo al alcance de todos los ciudadanos estas facilidades, y creando una red de comunicación entre las distintas Islas de aprendizaje instaladas en la ciudad, intercambiando conocimientos y experiencias, e incluso colaborando en proyectos colectivos.

Volviendo la vista atrás, y repasando las diferentes áreas de interés en el desarrollo de productos para la Smart City que identificaba Pepa Casado en su libro "Smart City Trends_Tendencias en las Ciudades Inteligentes y Oportunidades para los Sectores del Hábitat" (2015), se puede observar como Ginkgo contempla muchas de las posibles

implicaciones para la empresa que ella mencionaba, y ofrece soluciones a tendencias sociales propias de las Smart Cities.



Imagen 74 - Representación de la posible conectividad entre las distintas islas de aprendizaje instaladas en una ciudad para generar colaboraciones entre diferentes grupos de trabajo.

Retomar la ciudad es la primera de las áreas de innovación que apuntaba. En ella habla de recuperar la escala humana de la ciudad, practicando un urbanismo humanizado, cercano y al servicio de los ciudadanos. Así es Ginkgo, un equipamiento urbano que posibilita el desarrollo de múltiples actividades por parte de los ciudadanos: descansar, trabajar, dibujar, reunirse, consultar información, realizar presentaciones, etc. Pero Ginkgo también resulta una herramienta de cohesión social y cultural, un lugar desde el que conocer y observar nuevas realidades, un espacio en el que convivir como nos muestra la tendencia City Repair. Supone un espacio de reunión y esparcimiento para jóvenes, uno de los colectivos que con mayor dificultad encuentran su espacio en la ciudad, en la que frecuentemente se proyectan parques y plazas pensando en los más pequeños o en los mayores, pero en raras ocasiones se atienden las demandas de los jóvenes.

Además, Ginkgo está planteado para obtener, de forma sostenible,

los recursos energéticos que necesita para su correcto funcionamiento. Por este motivo cada una de las cubiertas cuenta con una malla de acero inoxidable recubierta con pequeñas células fotovoltaicas en forma de hojas que obtienen energía solar en su superficie pero que también obtienen energía mediante unos pequeños generadores piezoeléctricos situados en la base de cada hoja, que obtienen energía con el movimiento de la hoja producido por el viento.

En el área de innovación llamada Ciudad adaptativa, se puede observar como la Smart City busca ser una extensión del espacio privado. No resulta interesante el modelo de ciudad en el que los habitantes utilizan el espacio público únicamente para trasladarse de los hogares a sus lugares de estudio o trabajo. El reto que se plantea, en este caso, a los diseñadores es el de proyectar equipamientos de mobiliario urbano capaces de trasladar las actividades tradicionalmente propias del espacio privado, al espacio público. En este sentido, las tendencias Una oficina al aire libre y Beyond the living space, desdibujan las barreras entre lo público y lo doméstico, ofreciendo espacios a los ciudadanos en los que ejercer sus actividades diarias. Así, la ciudad se convierte en una oficina improvisada, en el salón de casa o en el aula del centro escolar. Ginkgo da servicio a cada una de estas inquietudes, ofreciendo espacios para el trabajo individual o colectivo por parte de los alumnos, en medio de la ciudad, un lugar en el que poder investigar y experimentar de forma más real que entre las 4 paredes del aula. Así mismo, Ginkgo ofrece equipamiento para poder reunirse con colegas o clientes, es un lugar en el que poder encontrar la inspiración observando el entorno, en el que realizar un descanso entre tareas, o sencillamente en el que reunirse con amigos para un picnic improvisado. Todo esto y mucho más es lo que hace de Ginkgo una propuesta multifuncional, polivalente, convirtiéndose en dinamizador del espacio público y permitiendo que cada ciudadano defina nuevas funciones a través del uso que le dé. Resulta un elemento de mobiliario flexible que da voz a una tendencia social al alza como es la educación activa protagonizada por el alumno, introduciendo una funcionalidad emergente en el espacio urbano.

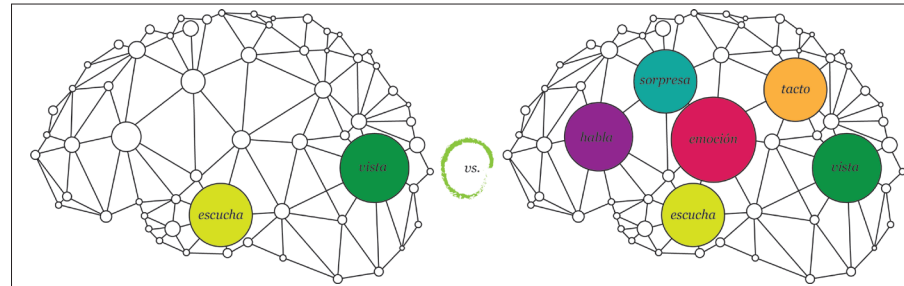


Imagen 75 - Representación de las áreas del cerebro que se activan en la educación tradicional vs. educación activa.

Al mismo tiempo, mediante la pantalla interactiva situada en uno de los módulos, ofrece Información adaptada a las necesidades de los viandantes, que pueden realizar diversas consultas o situarse en el mapa de la ciudad. Cada una de estas consultas supone también una fuente de información para la gestión municipal, que puede estudiar cuáles son las búsquedas realizadas para mejorar sus servicios.

Ginkgo incorpora en cada una de las cubiertas, además de las pequeñas células fotovoltaicas, un Microespacio verde, que contribuye a integrar la naturaleza en el espacio ya existente. De este modo, cuando Ginkgo se instala en parques o jardines, no supone un elemento disruptor del paisaje; y cuando se instala en plazas se convierte en un soplo de aire fresco en mitad del cemento y el hormigón, dando la sensación de que la vegetación ha invadido la ciudad.

Cada una de las características que componen Ginkgo ha sido pensada en detalle para dar respuesta a diferentes problemáticas que plantean las Smart Cities, de forma que su implantación en las ciudades mejore la vida de sus habitantes y, con ello, la percepción de toda la ciudad.

Por su condición modular, Ginkgo puede configurarse de distintas formas atendiendo al espacio disponible en cada caso. Cada uno de los módulos está formado por una cubierta, sustentada por unos pilares de madera y el mobiliario que se quiera disponer en ese módulo

en concreto. La cubierta, que actúa de protección frente al clima, también proporciona energía al conjunto gracias a las células fotovoltaicas instaladas en su superficie, y aporta un punto de frescor gracias a la vegetación que rodea estas células. La cubierta está preparada para acoger los pilares de madera que actúan de soporte, y que integran la conducción eléctrica para hacer llegar la energía generada en la cubierta hasta los distintos puntos del equipamiento en los que sea necesario. En algunos casos, estos mismos pilares ofrecen a los ciudadanos la posibilidad de recargar sus dispositivos móviles, ya que integran entradas USB conectadas a la red eléctrica del equipamiento. Se pueden colocar más o menos pilares para jugar con la permeabilidad del espacio según el interés por las características espaciales del entorno en el que se instale.

Se plantean tres tamaños de cubiertas, así como tres alturas de pilares, de forma que cada consistorio pueda disponer los elementos en una configuración diferente según sus necesidades.

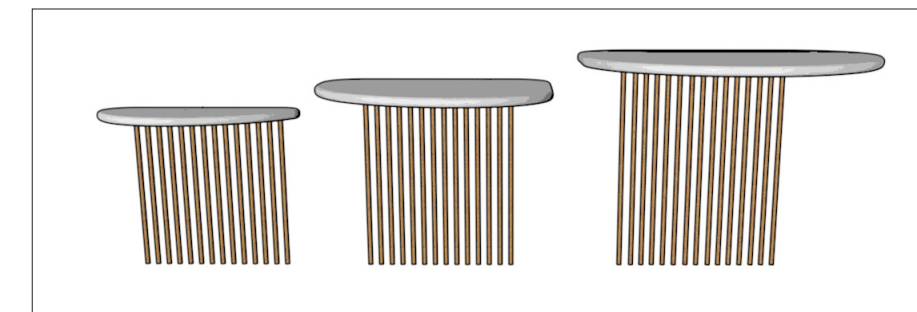


Imagen 76 - Conjunto de cubiertas y pilares asociados por tamaños.

El mobiliario planteado para el equipamiento se agrupa según las actividades para las que se plantea. De esta forma encontramos una zona destinada a consulta y descanso, formada por una pantalla interactiva, integrada en una estructura de HDPE que se sujeta con los propios pilares que la atraviesan hasta llegar a la cubierta. Debajo de esta pantalla, y ancladas al suelo por los pilares de sujeción, encontramos dos bancas de hormigón reciclado, que volveremos a encontrar en otras áreas del equipamiento. Generalmente este conjunto de mobiliario se situará debajo de la cubierta de menores dimensiones.



Imagen 77 - Conjunto zona de consulta y descanso. Cubierta pequeña.

Otra de las actividades que se han previsto para el equipamiento es la de realizar pequeñas presentaciones, ya sea como introducción del proyecto a tratar o para presentar las conclusiones finales y los conceptos aprendidos. Para ello se utiliza la parte trasera de la estructura de HDPE que albergaba la pantalla interactiva para integrar otra pantalla que utilizar durante las presentaciones en caso que sea necesario. El área se termina de equipar con bancas como las que encontrábamos en la zona anterior. En este caso, dado que los asientos no se sitúan coincidiendo con el cerramiento perimetral, se anclan al suelo con unas piezas cilíndricas de madera más cortas que los pilares, pero de igual diámetro y configuración. En la propuesta principal, este conjunto se sitúa debajo de la cubierta mediana, colocando por tanto tres bancas.



Imagen 78 - Conjunto zona de presentaciones. Cubierta mediana.

Siguiendo con las zonas propuestas para el equipamiento encontramos una destinada al trabajo en mesa, ya sea de forma individual o en grupo. Para ello se propone una mesa cuadrada de pequeñas dimensiones, de forma que dependiendo del área disponible se puedan colocar una o varias y configurar así una superficie de mayores dimensiones. En el caso de la propuesta principal, se instalan dos mesas, casi juntas, de forma que se percibe como una única más grande. Las mesas se encuentran ancladas al suelo por unas piezas cilíndricas de madera, similares a las que encontrábamos para los asientos en la última área, pero más altas. Estas piezas también integran conducción eléctrica, y acogen entradas USB para poder cargar los dispositivos mientras se trabaja. Se disponen dos bancas por cada mesa, de la misma tipología que las anteriores, por lo que minimizamos los costes de producción al reducir el número de piezas distintas. Para esta propuesta, se sugiere la cubierta más grande.

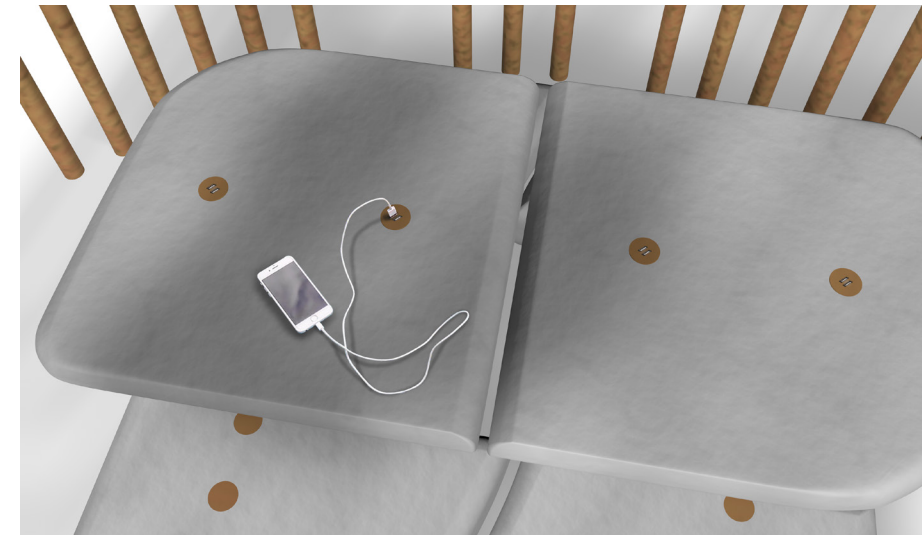


Imagen 79 - Vista de las mesas de trabajo, en la que se aprecian los enchufes USB para recargar dispositivos móviles. Cubierta grande.

Por último, se plantea una zona de descanso utilizando uno de los cerramientos perimetrales para colocar una serie de cuatro bancas. Puede ser utilizada también como zona de trabajo individual si fuera necesario. En la propuesta principal se ha colocado aprovechando el

cerramiento perimetral de la zona de mesas de trabajo, de forma que esta bancada para el descanso no se situaría, en este caso, debajo de una de las cubiertas propuestas.

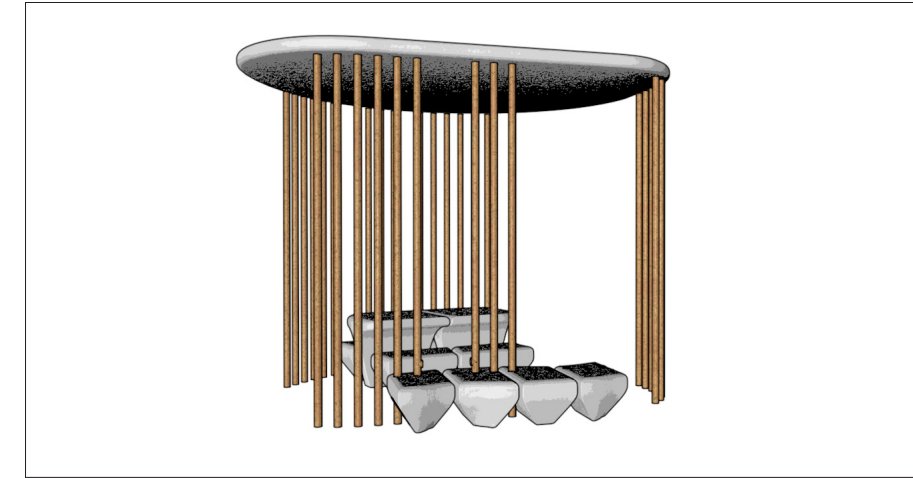


Imagen 80 - Conjunto zona de descanso, a espaldas de las mesas.

Para que los ciudadanos que no conocen el equipamiento comprendan fácilmente todas las posibilidades que ofrece, se plantea una señalética luminosa, sujeta a la parte superior de algunos pilares, en la que se anuncia mediante símbolos, las diferentes funcionalidades del espacio.

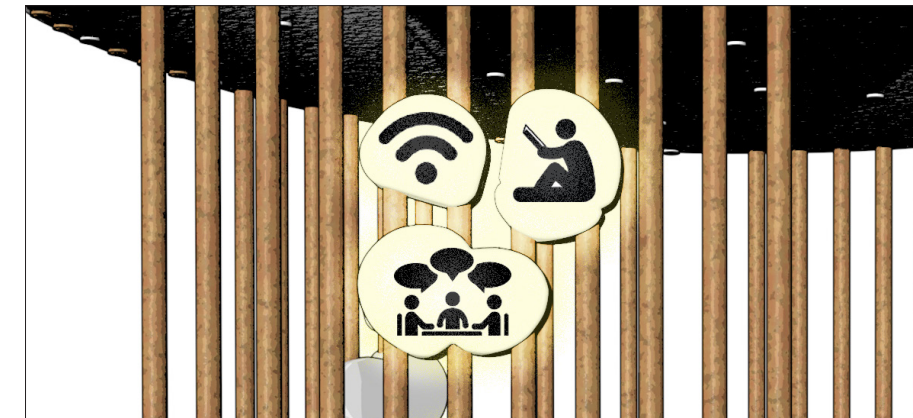


Imagen 81 - Vista de la señalética planteada, en este caso para la zona de mesas de trabajo y zona de descanso.

A continuación se van a presentar las vistas generales correspondientes a una de las propuestas de configuración, que en este caso ocupa un área aproximada de 34 m² y contiene todos los conjuntos anteriormente descritos.

En las diferentes vistas se podrá apreciar, también, la iluminación planteada para el equipamiento, los materiales propuestos, las proporciones entre los diferentes elementos y en relación a la escala humana.



Imagen 82 - Vista general frontal de Ginkgo. En primer plano se observa la pantalla interactiva para consultas, así como las zonas de descanso o trabajo individual.



Imagen 83 - Vista trasera de Ginkgo en la que se aprecia con claridad la zona destinada a presentaciones, debajo la cubierta mediana, y la zona de mesas de trabajo, situada debajo de la cubierta grande.



Imagen 84 - Vista ampliada de la pantalla interactiva, con información actualizada sobre la ciudad, y con bancos destinados al descanso o al trabajo individual.



Imagen 85 - Vista nocturna de Ginkgo en un momento en el que no tiene uso y, por tanto, su iluminación es mínima, sólo para percibir el equipamiento y sus usos.

4.2. CONFIGURACIÓN DE POSIBILIDADES

Como se ha explicado anteriormente, la isla de aprendizaje Ginkgo, puesto que se trata de un equipamiento compuesto por diferentes elementos combinables entre sí, facilita su instalación en diversos emplazamientos de la ciudad, según las dimensiones y características de cada espacio.

Cada una de estas configuraciones es, asimismo, personalizable en base a las necesidades que se quieran cubrir en una zona determinada de la ciudad, ya que cada uno de los elementos (bancas, mesas, columnas, pantalla, etc) son independientes y se pueden instalar bajo una u otra cubierta, teniendo siempre en cuenta los pasos mínimos entre elementos para favorecer la accesibilidad.

Del mismo modo, si se busca generar un espacio muy abierto se pueden colocar sólo unas pocas columnas que den soporte a la cubierta, mientras que si se busca un espacio más íntimo y protegido, se pueden colocar más columnas que visualmente cierren un poco el espacio. Jugando con el número de columnas y su distribución, podemos generar espacios más o menos permeables dependiendo de las sensaciones que queramos generar en los usuarios.

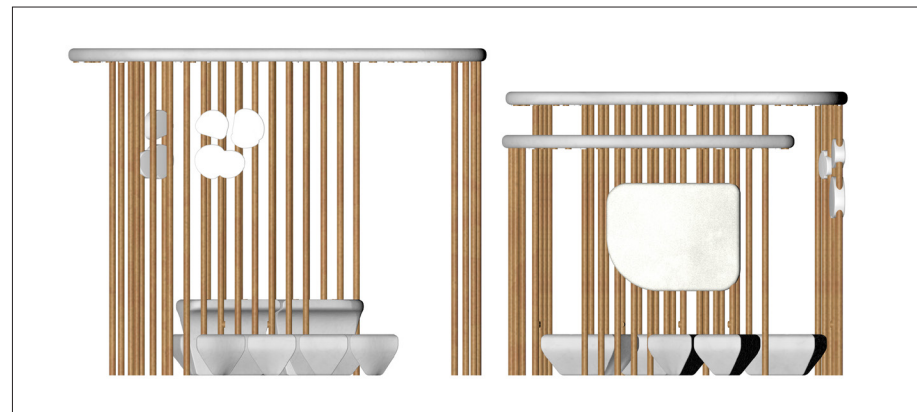


Imagen 86 - Alzado de la propuesta principal de Ginkgo, que ocupa un área aproximada de 34 m².

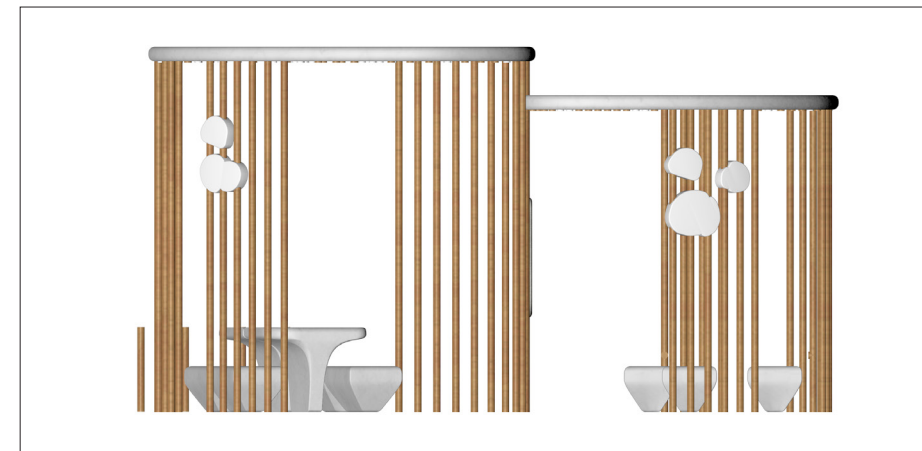


Imagen 88 - Alzado de la propuesta que ocupa aproximadamente 22m².

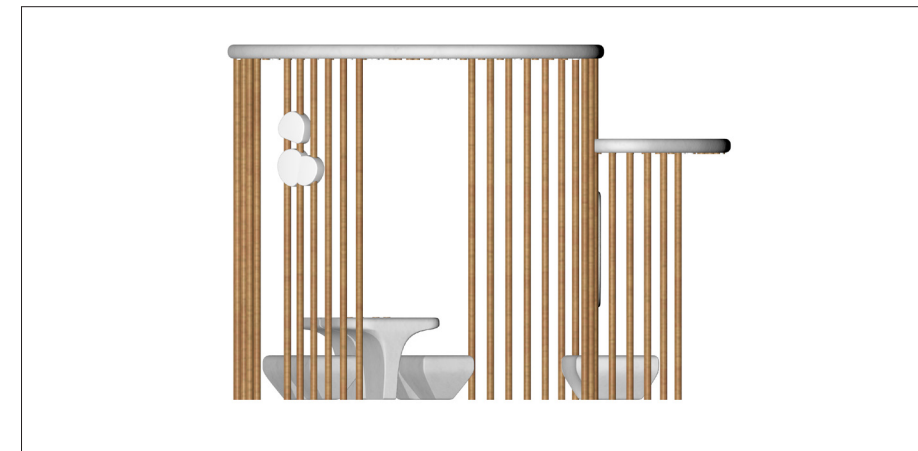


Imagen 90 - Alzado de la propuesta de 17m².



Imagen 92 - Alzado de la propuesta de aproximadamente 12m².

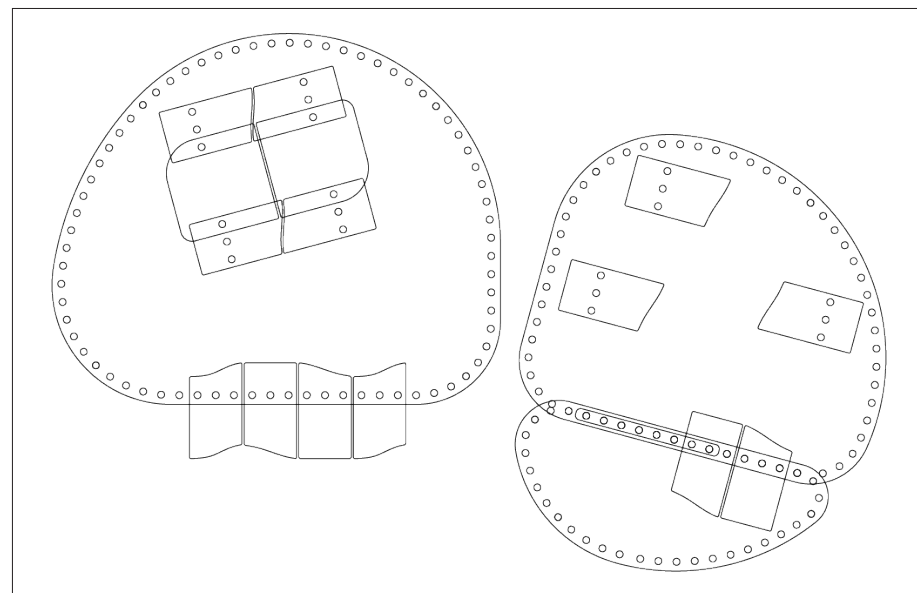


Imagen 87 - Planta de la propuesta que ocupa 34m² aproximadamente.

La primera de las configuraciones propuestas sería la compuesta por las tres cubiertas, de distinto tamaño, y equipadas para disponer de una zona de mesas de trabajo, una de descanso, otra de descanso con pantalla para consultas y, por último, una zona preparada para realizar presentaciones.

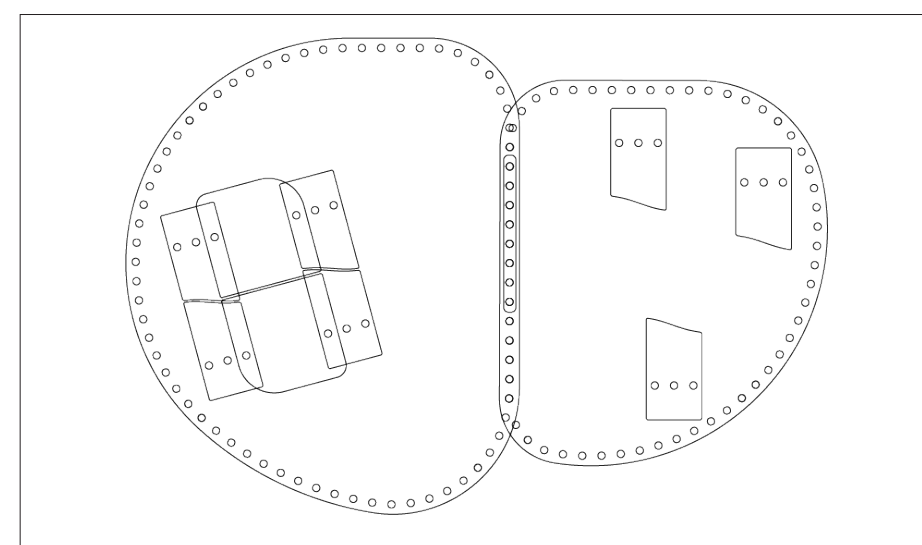


Imagen 89 - Planta de la propuesta de 22m².

Esta propuesta, que ocupa unos 22 m², únicamente incorpora la zona planteada para mesas de trabajo, separada del área para presentaciones mediante la pantalla interactiva.

A continuación se encuentra la configuración que ocupa aproximadamente 17 m², y que alberga una zona para presentaciones y la pequeña área de descanso y consulta.

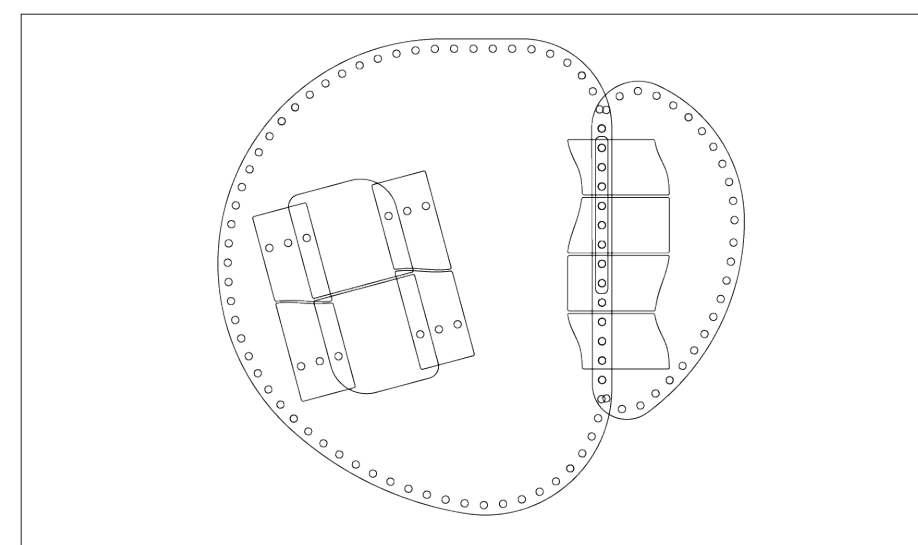


Imagen 91 - Planta de la propuesta que ocupa 17m².

Puede darse una nueva configuración del equipamiento, en este caso ocupa aproximadamente 12 m², y alberga una zona para presentaciones, además de una pequeña área de descanso y consulta.

Con esta propuesta se termina con las configuraciones compuestas por más de una cubierta planteadas en este proyecto.

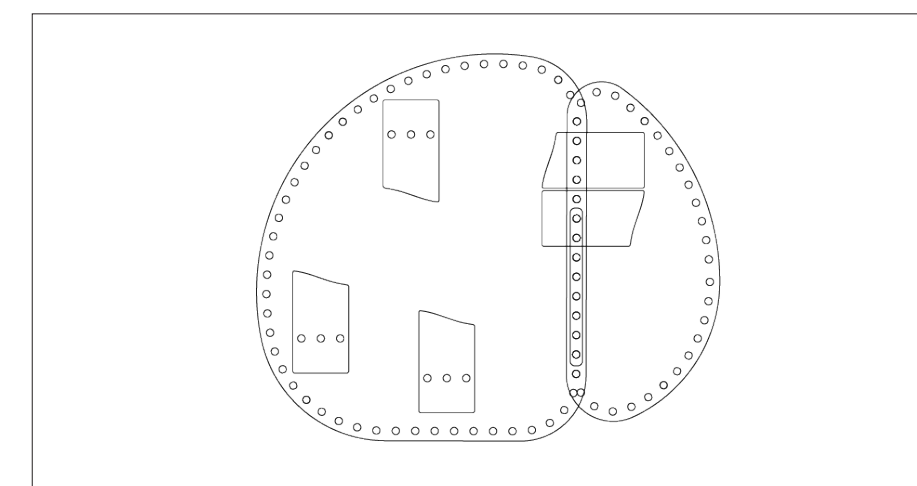


Imagen 93 - Planta de la propuesta de 12m².

A partir de ahora se presentarán cada una de las cubiertas por separado, equipadas con una propuesta de mobiliario concreta, pero que se podría cambiar en función de las necesidades específicas de cada consistorio. De esta forma, y atendiendo a la superficie de los espacios disponibles en las ciudades, también se podría combinar en un mismo espacio, el conjunto que ocupa 34 m² con el que ocupa 12m², por ejemplo, o realizar cualquier combinación posible, entre las diferentes configuraciones, para ajustarse a las necesidades con-

cretas de cada ciudad. Ginkgo se convierte así en un equipamiento flexible, modular, que se adapta al entorno, contribuyendo a planificar ciudades más amables y funcionales.

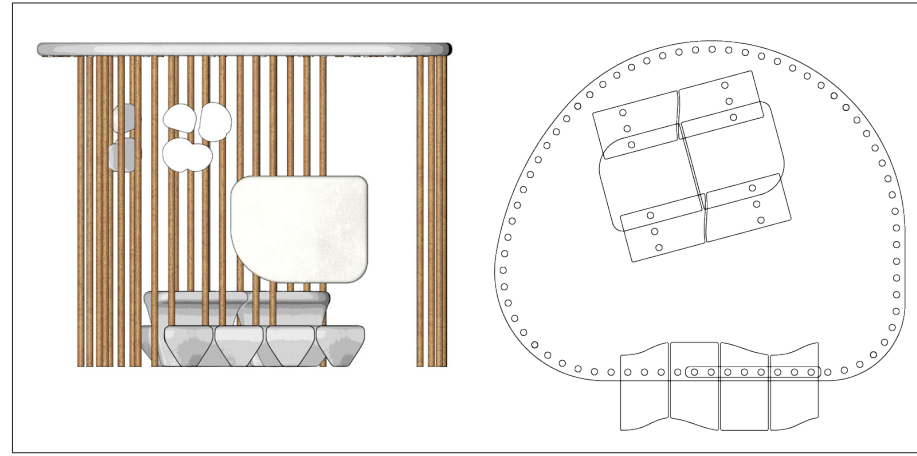


Imagen 94 - Alzado y planta de la propuesta que ocupa 14m².

En la imagen superior se puede apreciar el alzado y la planta de la propuesta de mobiliario en el caso de que se colocara únicamente la cubierta más amplia, en este caso con las mesas de trabajo, pantalla interactiva para consultas y zona de descanso. En cualquier caso ésta es sólo una propuesta, y del mismo modo que en el resto de configuraciones, se podría cambiar el mobiliario dependiendo del tipo de actividad que se quiera potenciar.

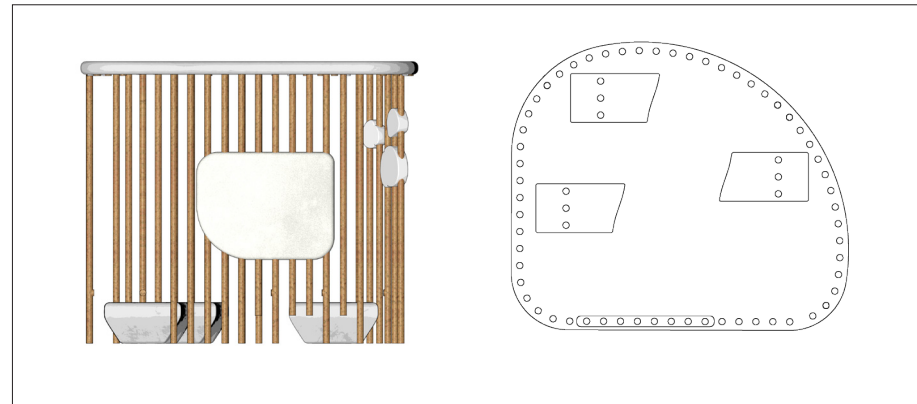


Imagen 95 - Alzado y planta de la propuesta de aproximadamente 8m².

Finalmente, las imágenes 88 y 89 ilustran las propuestas realizadas en el caso que se instalara únicamente la cubierta mediana (imagen 88) o sólo la cubierta más pequeña (imagen 89).

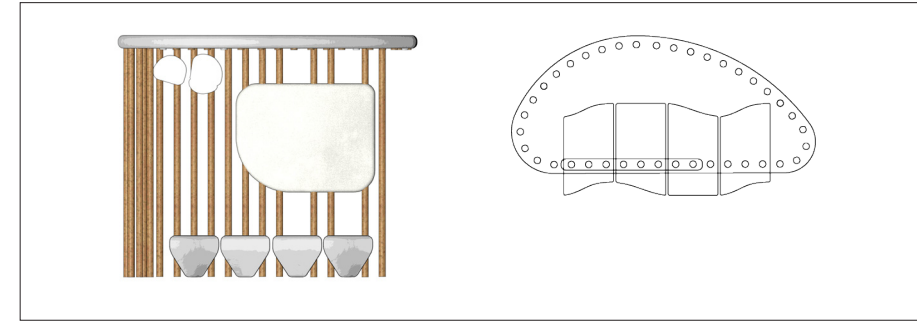


Imagen 96 - Alzado y planta de la propuesta que ocupa 4 m².

Lo que se demuestra con esta serie de configuraciones es la versatilidad y flexibilidad de Ginkgo, que podría instalarse en amplias plazas y jardines utilizando configuraciones más completas, pero que también se adapta a calles o pequeñas plazas si se instalan las configuraciones más pequeñas. De este modo, se pueden establecer conexiones entre los diferentes Ginkgos de la ciudad para que alumnos de distintos distritos puedan llevar a cabo proyectos en común, al tiempo que facilita que la ciudad tenga una imagen global.

4.3. DISEÑO DE DETALLE

La cubierta. Se proponen 3 tamaños de cubierta distintos, que se situarán a 3 alturas diferentes. Cada una de ellas recibe su nombre de la medida que tienen los pilares que la sustentan.

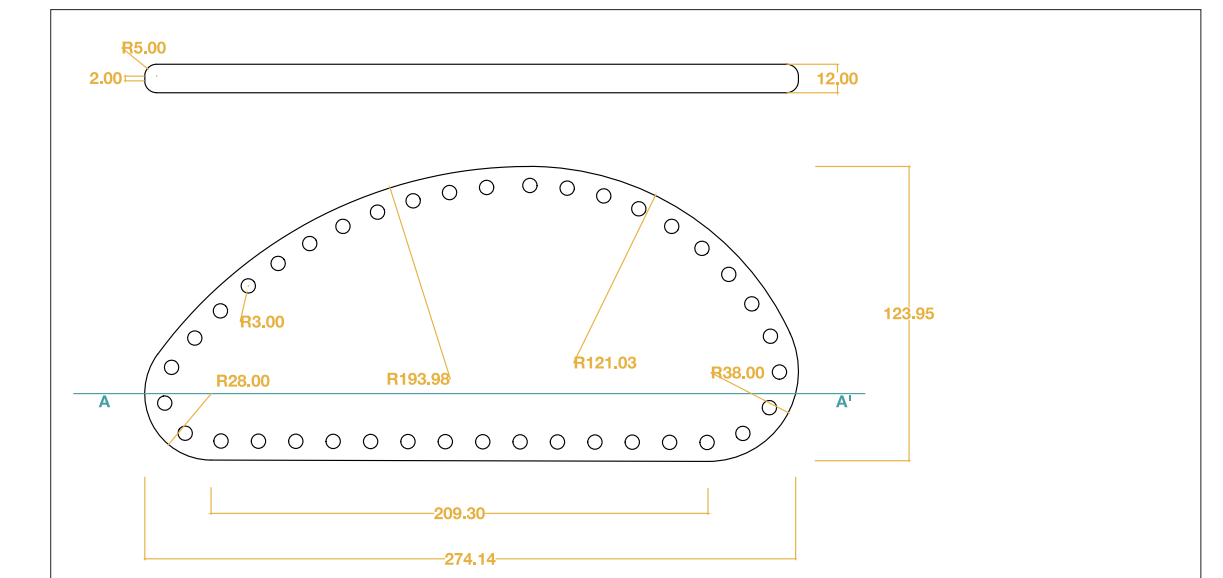


Imagen 97 - Planta y alzado de la *Cubierta 213*.

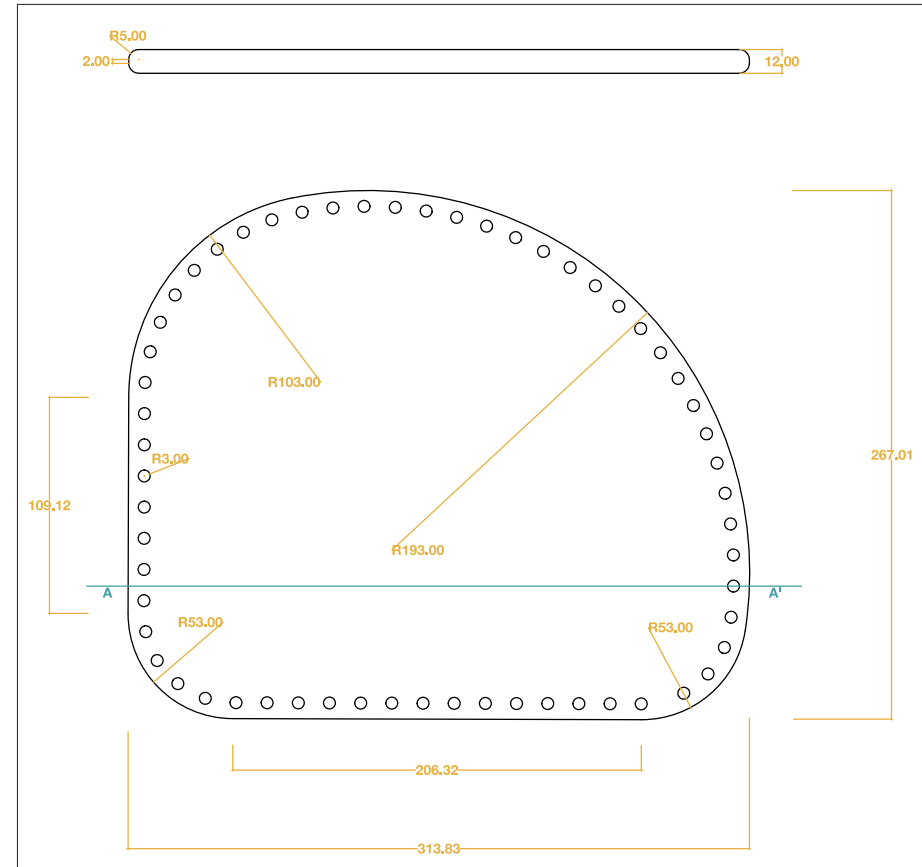


Imagen 98 - Planta y alzado de la Cubierta 253.

Las cubiertas, producidas en hormigón reciclado, están preparadas en su cara inferior para alojar cada uno de los pilares que las sustentan. Se proveen orificios para los pilares en todo el perímetro, de forma que en el momento de la instalación se pueda elegir cuántos pilares colocar y en qué posición, y de esta forma poder jugar con la permeabilidad del espacio. En aquellos huecos en los que no se coloque pilar, se colocarán unas piezas a modo de tapón, que podrán ser de madera acetilada o de HDPE, en función de si contienen o no iluminación. En la parte superior de las cubiertas, se instalarán unas piezas fotovoltaicas y piezoeléctricas para la obtención de energía solar y eólica. Además se rodearán estas piezas con tyllandsias o claveles del aire, unas plantas de fácil mantenimiento que supondrán

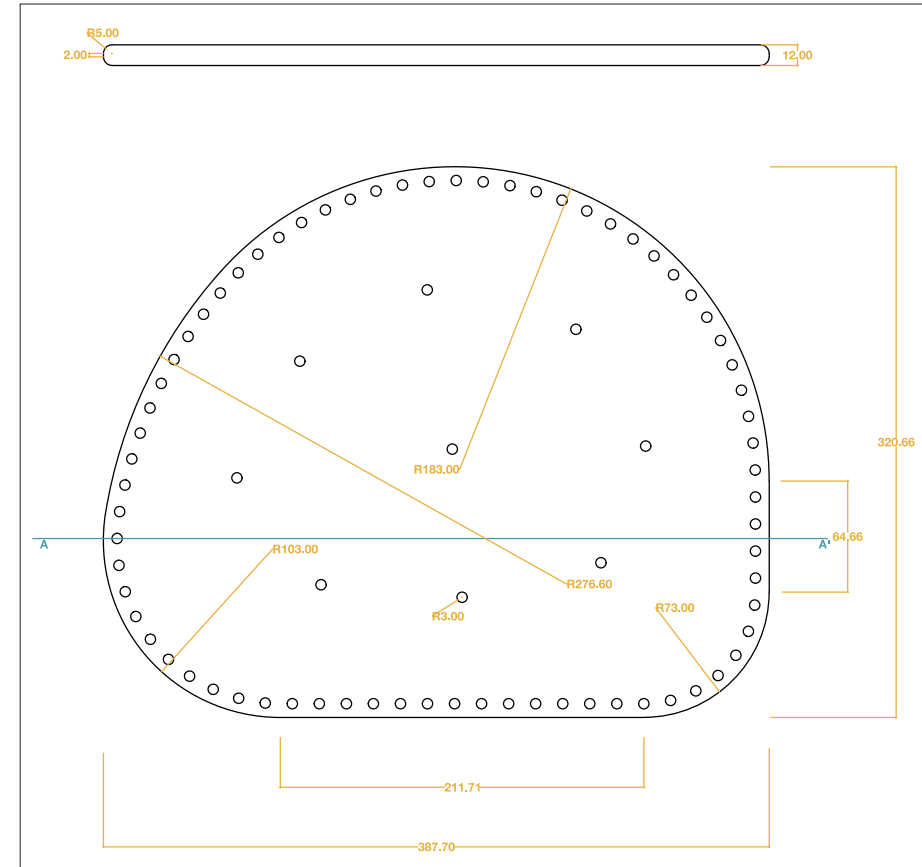


Imagen 99 - Planta y alzado de la Cubierta 293.

un microespacio vegetal en el equipamiento, contribuyendo así a purificar el aire de las ciudades y aportar frescor a las mismas.

Observando la geometría de las cubiertas se deduce el porqué de Ginkgo para dar nombre al equipamiento, ya que las formas que componen las cubiertas, recuerdan a las formas de las hojas del Ginkgo, un árbol único y longevo, originario de China.

La columna. Se proponen 3 alturas distintas de pilares, en función de la cubierta que vayan a sostener. Para cada altura de pilar existen también variantes, como el pilar sencillo (nombrado con la altura

seguido de la letra A) u otro preparado para alojar un enchufe USB (nombrado con la altura seguido de la letra B). Además existen pequeñas columnas que sirven para anclar al suelo las mesas o las bancadas, y los tapones que pueden utilizarse para las cubiertas o para las bancas.

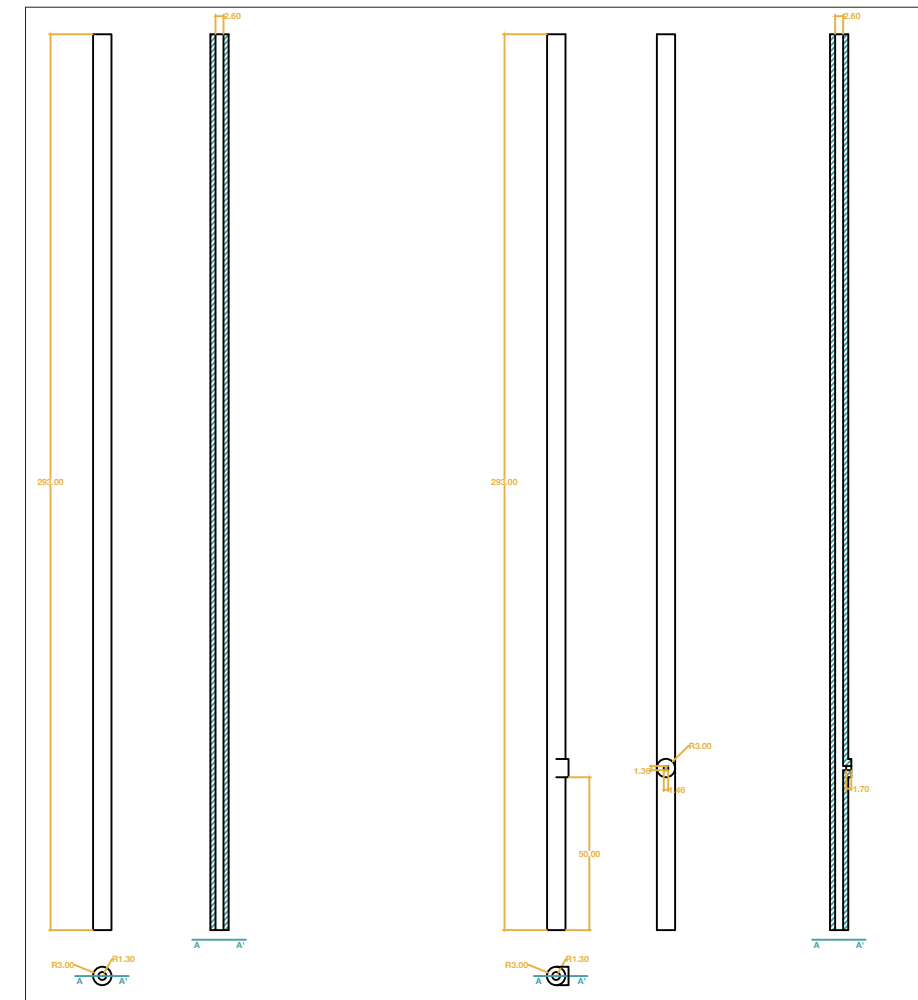


Imagen 100 - Planta, alzado, perfil y sección de la Columna 293 A y de la Columna 293 B.

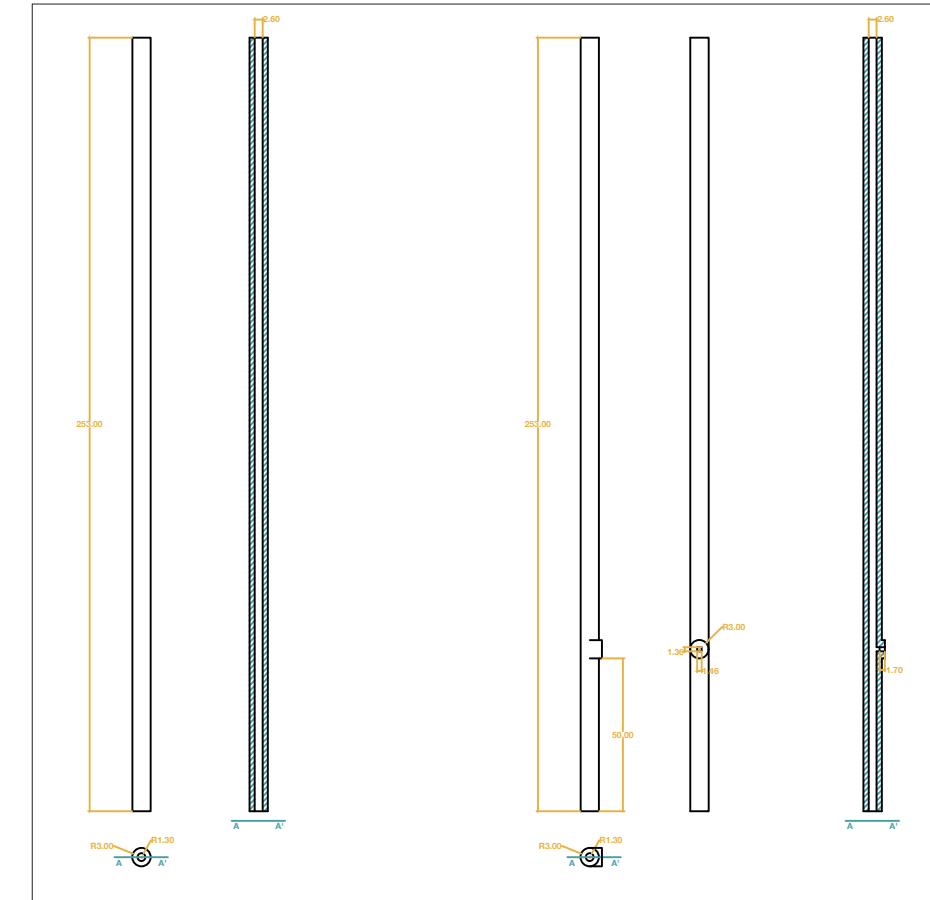


Imagen 101 - Planta, alzado y sección de la Columna 253 A y de la Columna 253 B.

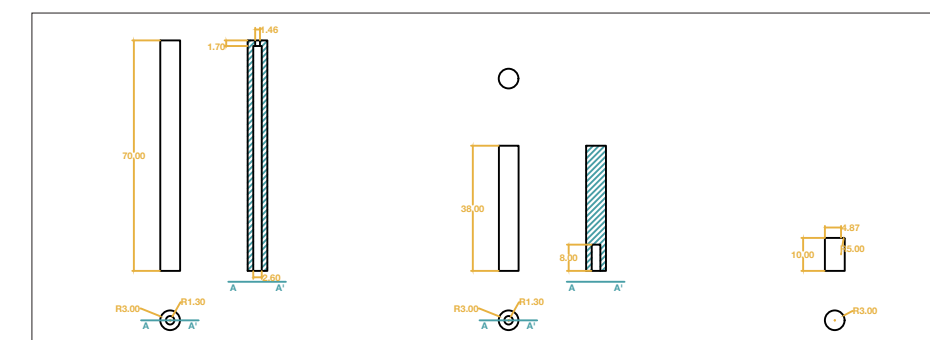


Imagen 102 - Planta, alzado y sección de la Columna Mesa, de la Columna Banco y del Tapón.

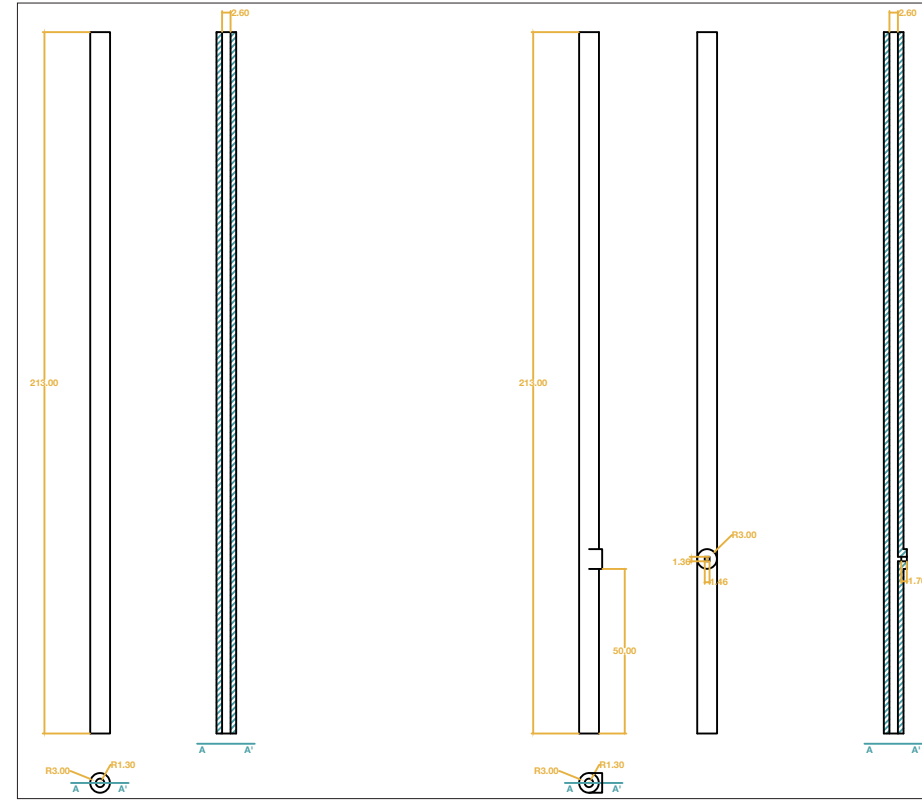


Imagen 103 - Planta, alzado y sección de la Columna 213 A y de la Columna 213 B.

El asiento. En el caso de los asientos, existen dos variantes que permiten diferentes composiciones de las bancadas corridas en el espacio final, se ha pensado en el diseño de elementos asimétricos que resulten versátiles combinando el respaldo formado por las columnas altas, con zonas sin respaldo de modo que permiten distintas posiciones al sentarse.

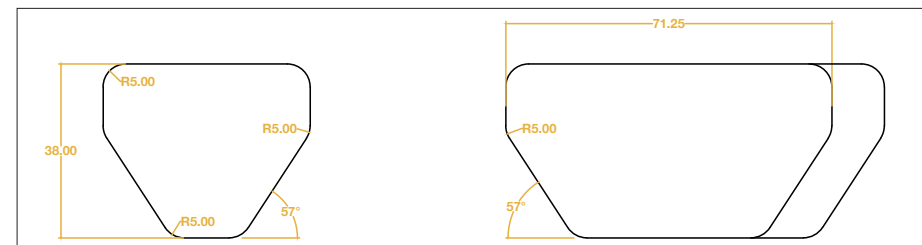


Imagen 104 - Alzado y perfil del Banco A.

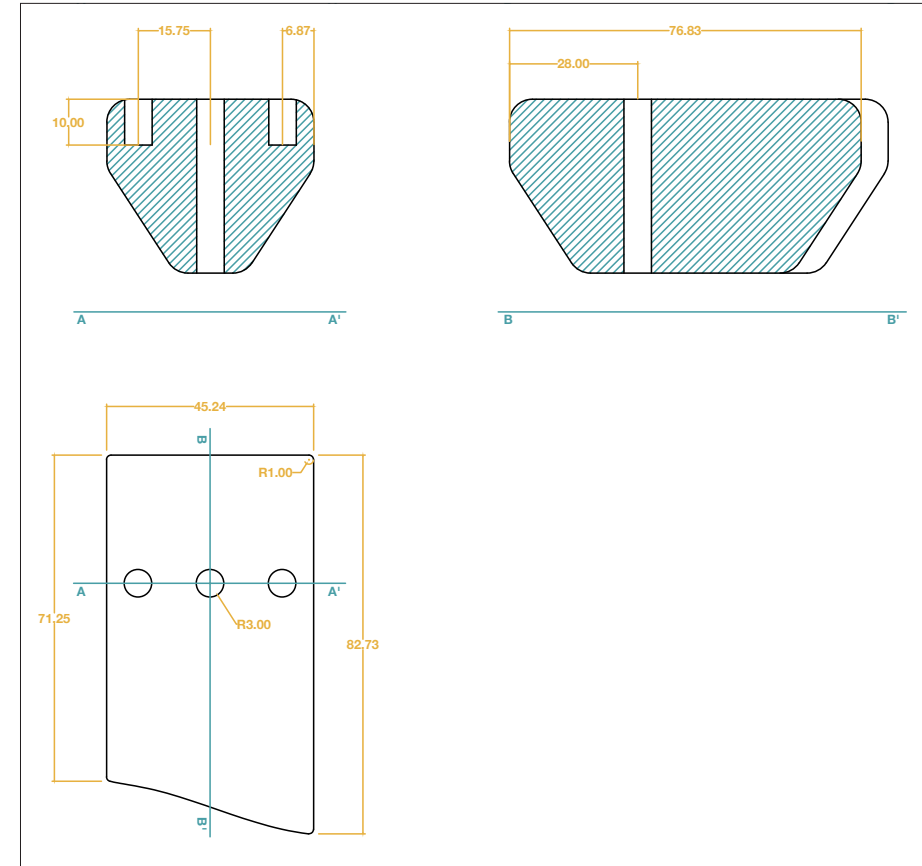


Imagen 105 - Planta y secciones del Banco A.

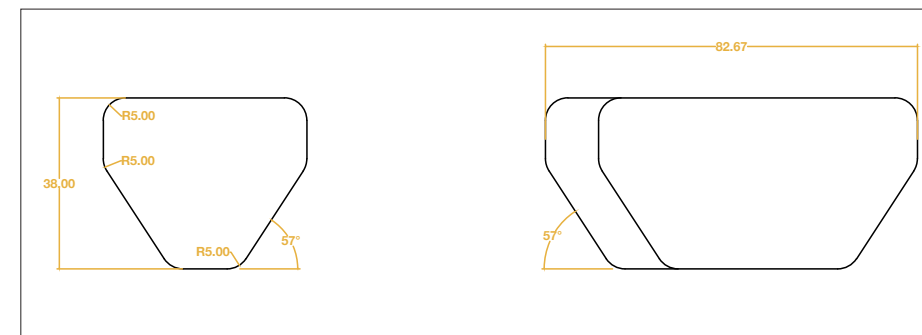


Imagen 106 - Alzado y perfil del Banco B.

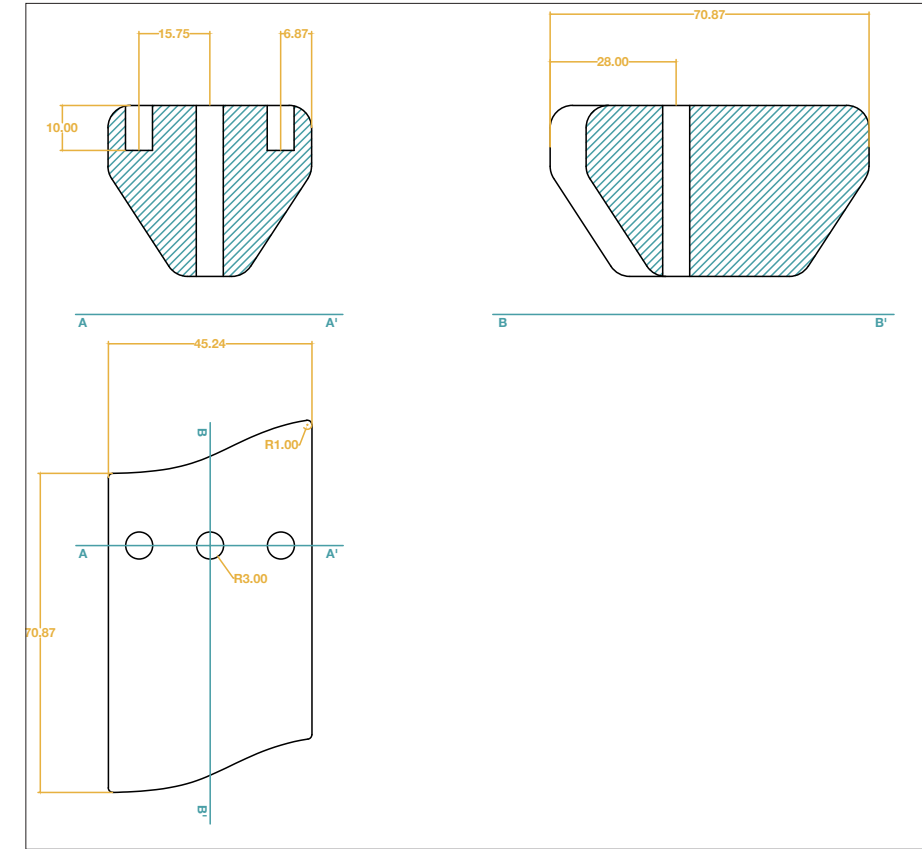


Imagen 107 - Planta y secciones del Banco B.

La mesa. Las mesas, producidas en el mismo material que las bancas y las cubiertas, se anclan al suelo mediante las columnas descritas anteriormente.

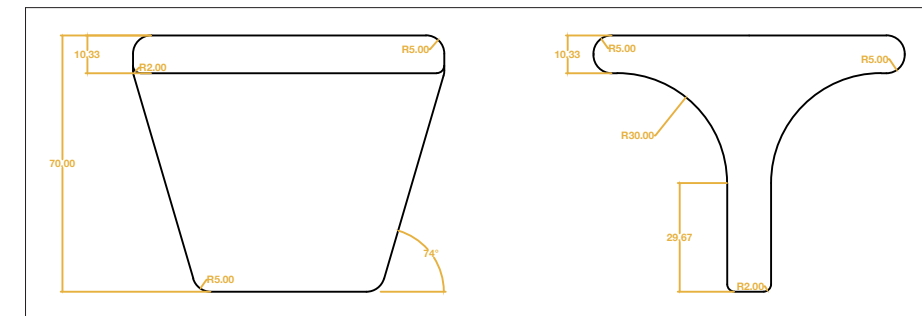


Imagen 108 - Alzado y perfil de la Mesa.

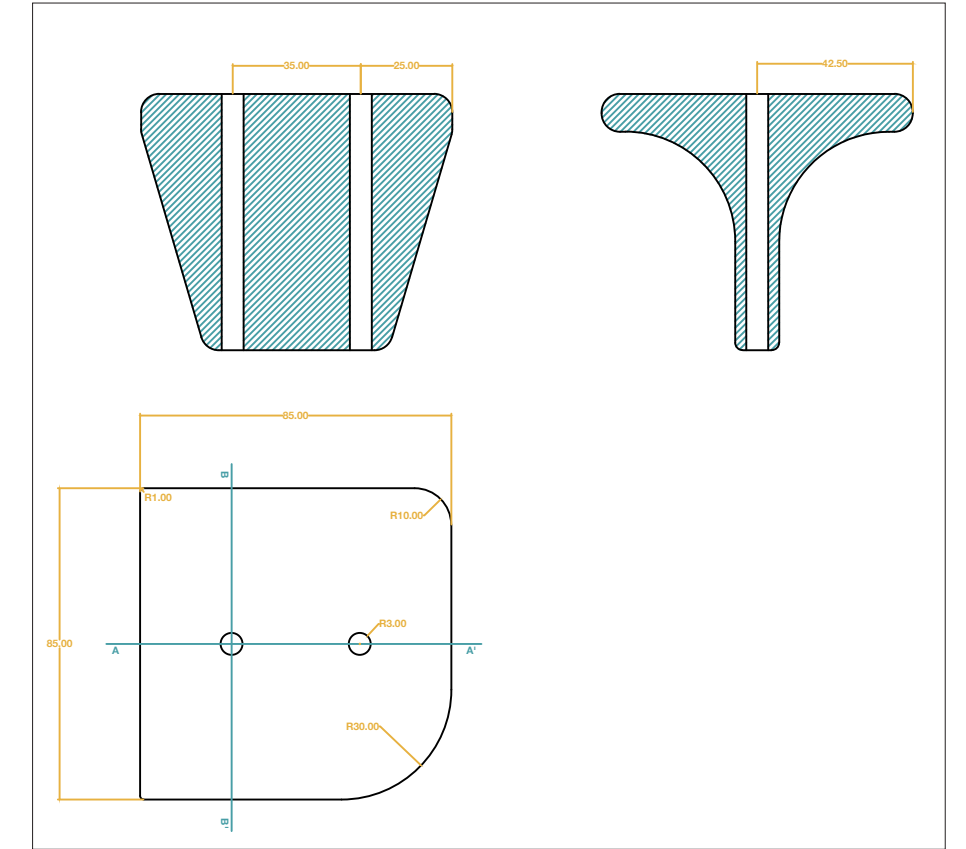


Imagen 109 - Planta y secciones de la Mesa.

La pantalla. Por último se presenta la estructura que aloja las dos pantallas interactivas, una en cada una de las piezas espejadas que abrazan los pilares. Este elemento, realizado en HDPE, se puede situar a la altura que se desee, aunque recomendamos que resulte accesible a personas de diferente altura, y tanto a personas de pie como a aquellas que se desplacen en silla de ruedas.

Para su identificación planimétrica se nombran como *Pantalla A* y *Pantalla B*.

Todos los elementos se han proyectado con cantos romos, sin salientes agudos que puedan ocasionar accidentes fortuitos.

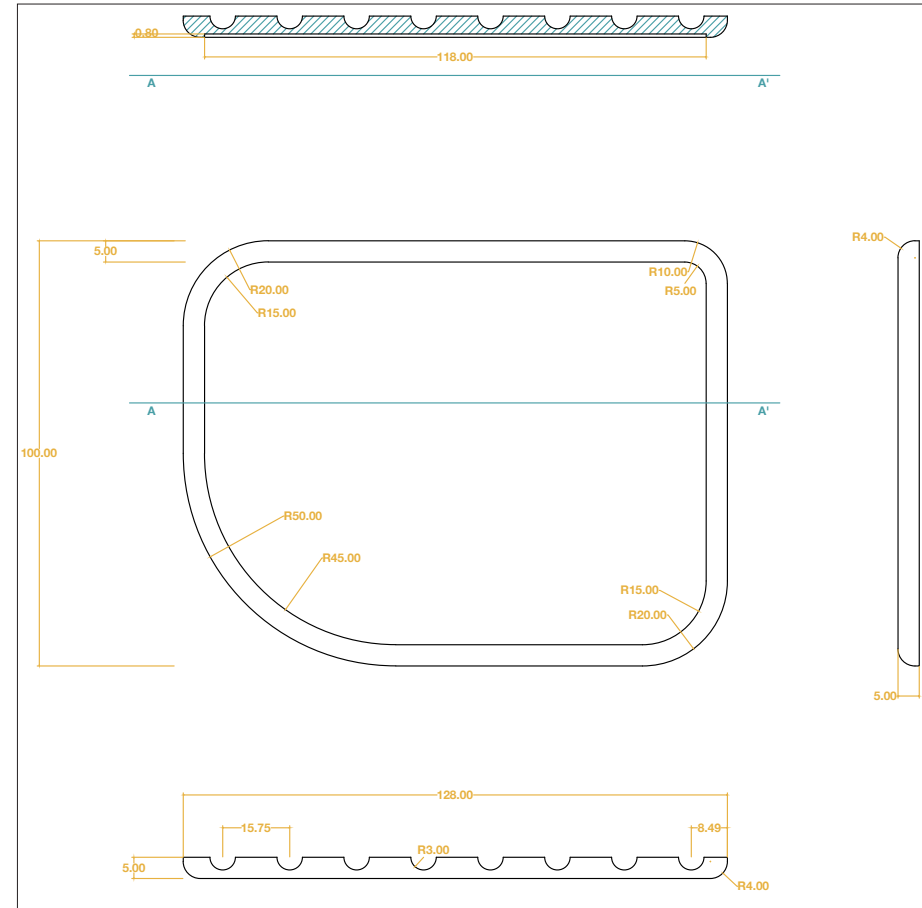


Imagen 110 - Planta, alzado, perfil y sección de la Pantalla A.

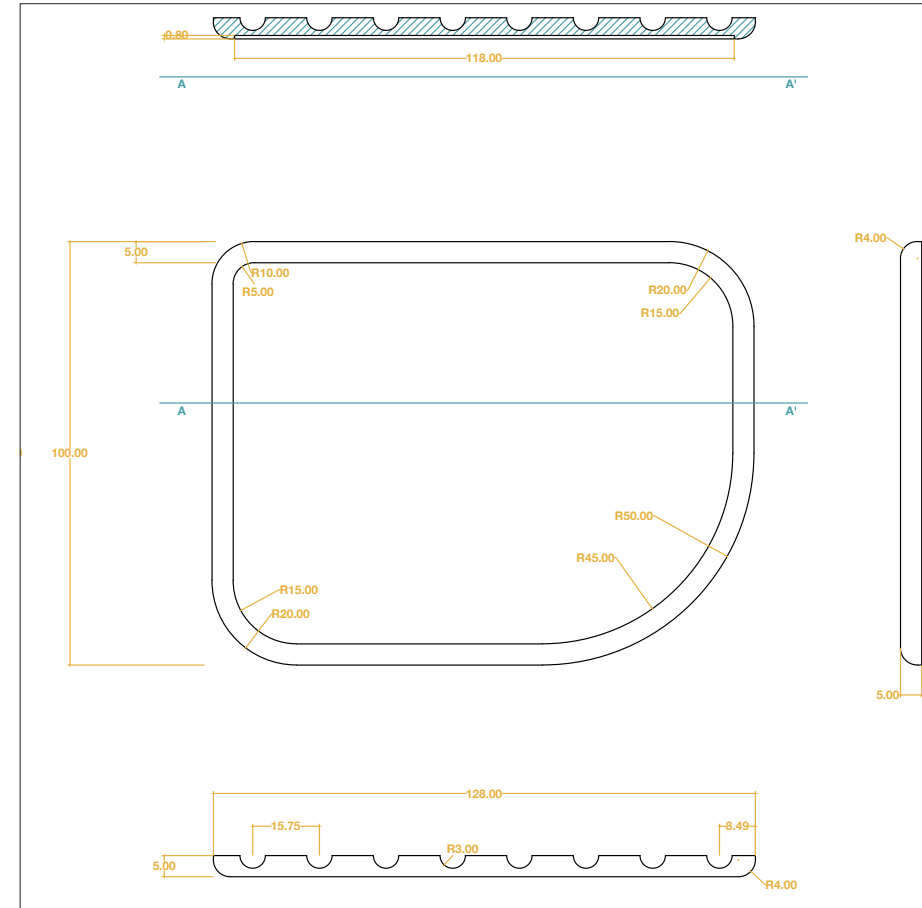


Imagen 111 - Planta, alzado, perfil y sección de la Pantalla B.



pliego de condiciones

En este apartado se van a detallar aquellos criterios técnicos y especificaciones a tener en cuenta para la correcta producción e instalación de los diferentes elementos que componen el equipamiento, incluyendo la planimetría, los materiales y acabados y los procesos de producción. Además también se hará una revisión de la normativa aplicable, de la ergonomía que se ha tenido en cuenta y se presentará un presupuesto aproximado.

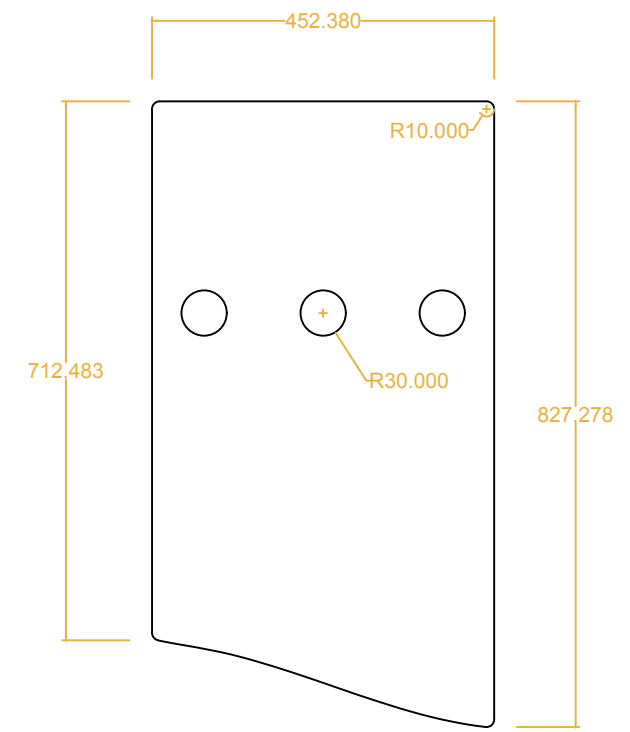
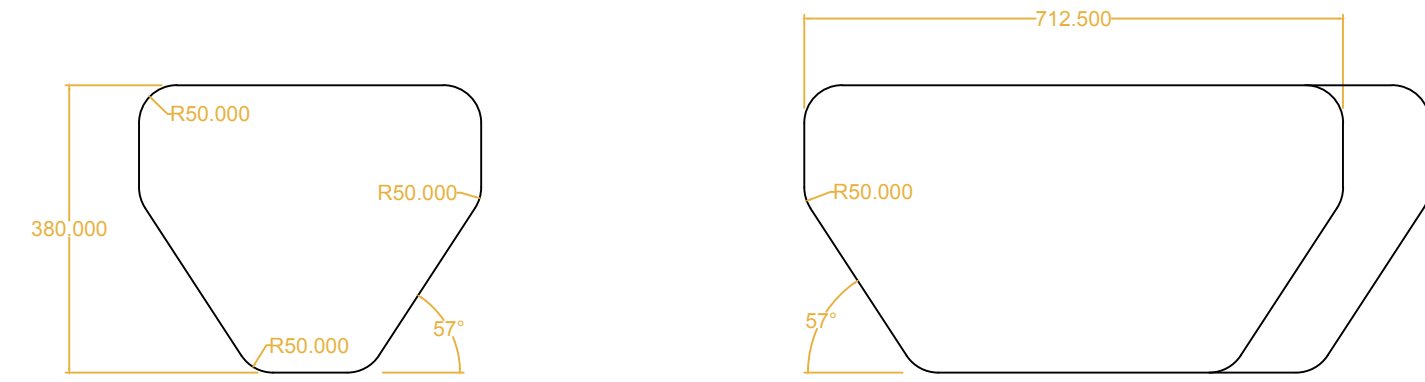
5.1. ÁMBITO DE USO

Ginkgo ha sido pensado para su instalación en el espacio público; ya sea en calles, plazas o jardines. Por este motivo, los materiales empleados se han elegido atendiendo a su fácil mantenimiento y alta durabilidad, para hacer frente tanto a las condiciones climatológicas como a actos de vandalismo puntuales.

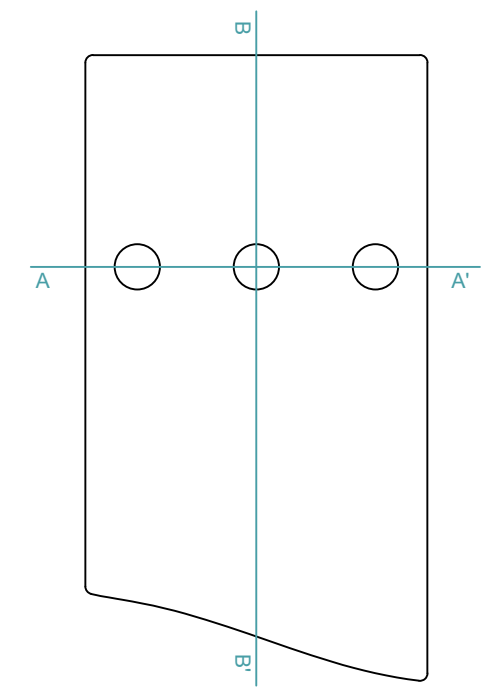
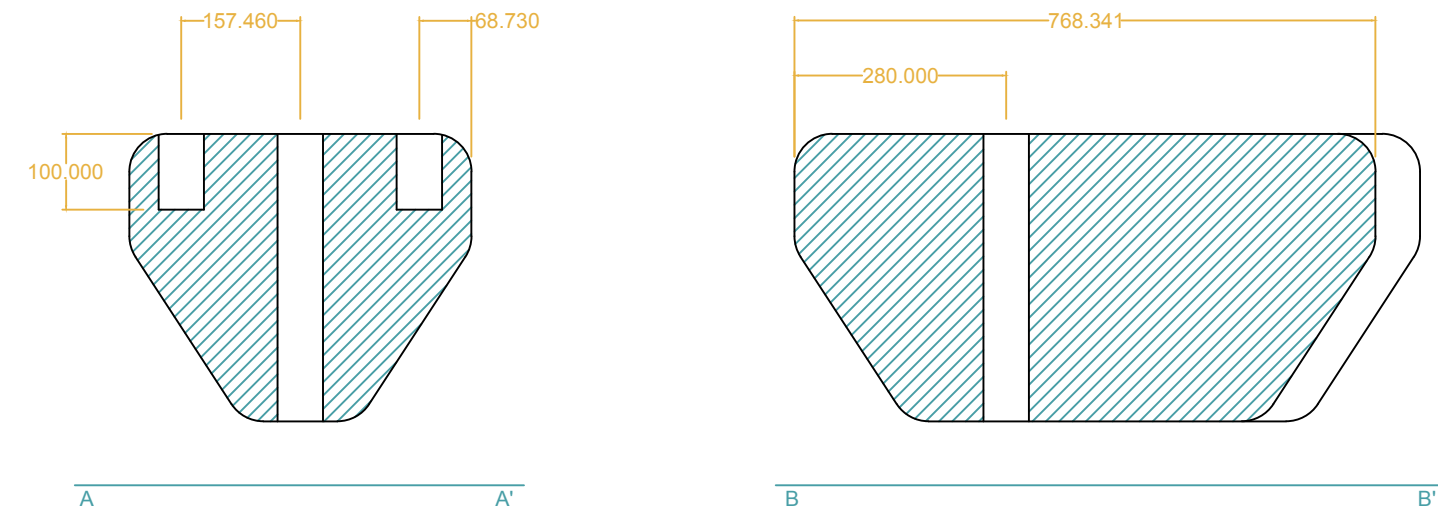
Asimismo, se ha buscado que su utilización resulte sencilla para el grueso de la población, independientemente de su condición económica o social y que la ergonomía de cada uno de los elementos sea la correcta para la mayoría poblacional, ya que aunque se destina principalmente a la población en edad escolar, también se busca que pueda ser utilizado por cualquier otro ciudadano.

5.2. PLANIMETRÍA

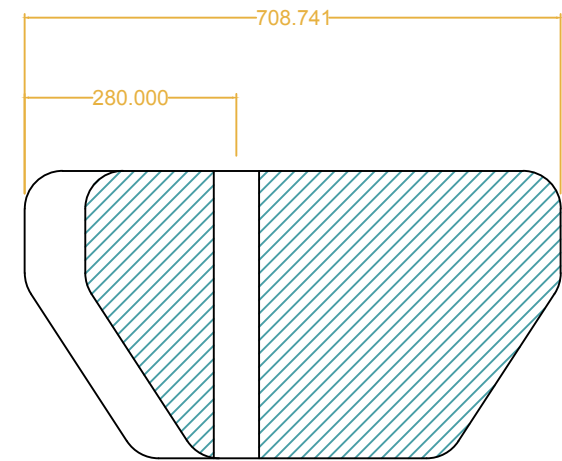
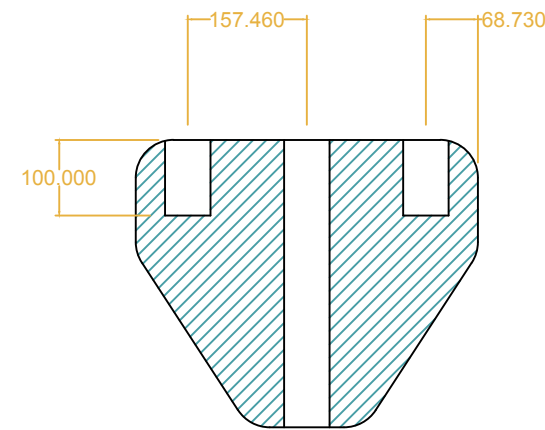
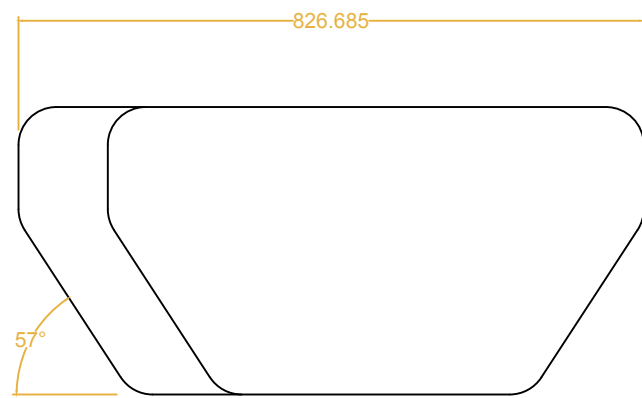
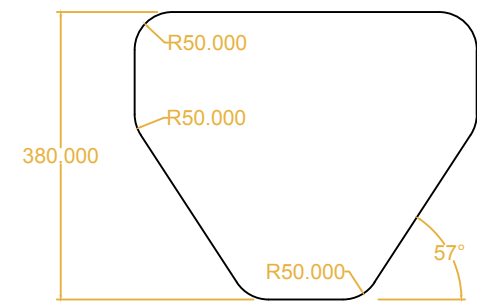
En esta sección se van a adjuntar los planos técnicos detallados de cada uno de los elementos, necesarios para su correcta fabricación.



PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí	UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:10	
DENOMINACIÓN: Asiento A Planta, alzado y perfil	FECHA: 20/07/2019	Nº 1 / 24	

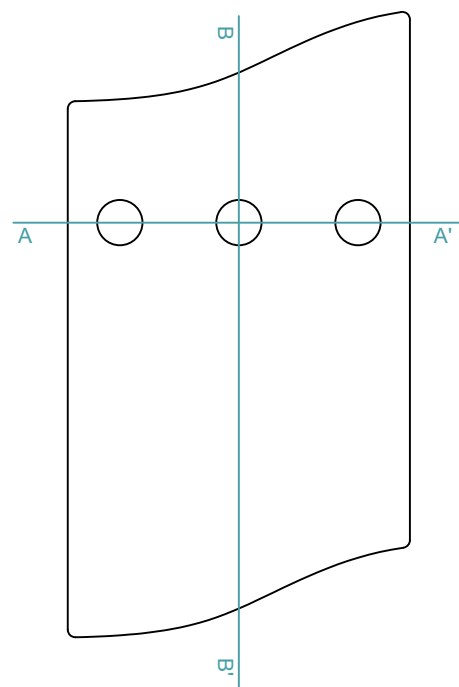


PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí	UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:10	
DENOMINACIÓN: Asiento A Secciones	FECHA: 20/07/2019	Nº 2 / 24	



A A'

B B'



PROYECTO:
Isla de aprendizaje Ginkgo

AUTOR:
Eva del Cotillo Contrí

DENOMINACIÓN:
Asiento B
Secciones

UNIDADES:
Milímetros

FECHA:
20/07/2019

ESCALA:
1:10

Nº
4 / 24

PROYECTO:
Isla de aprendizaje Ginkgo

AUTOR:
Eva del Cotillo Contrí

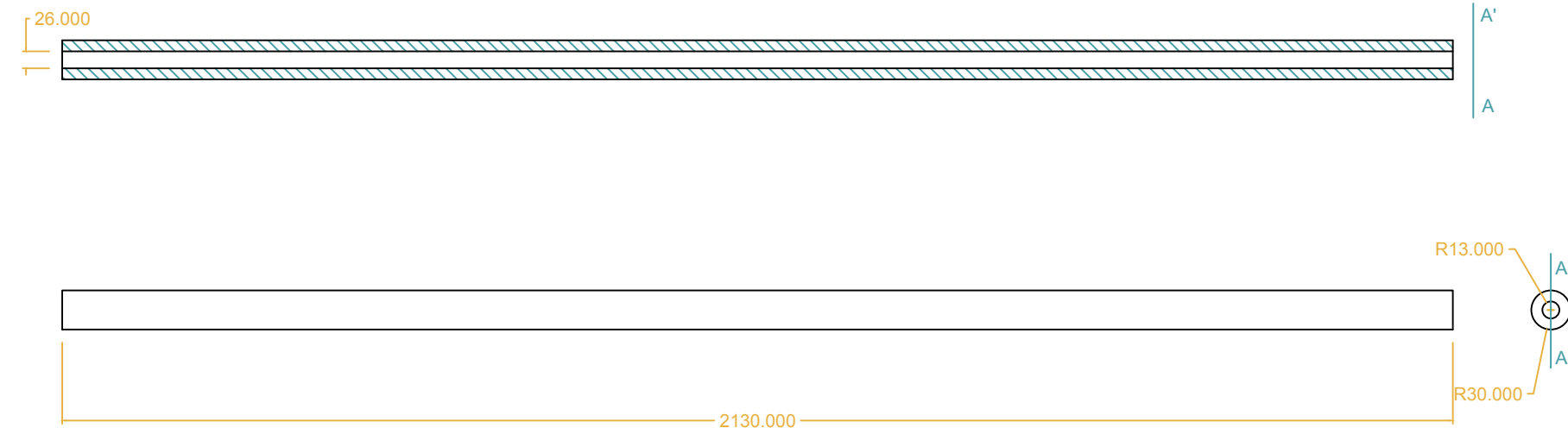
DENOMINACIÓN:
Asiento B
Planta, alzado y perfil

UNIDADES:
Milímetros

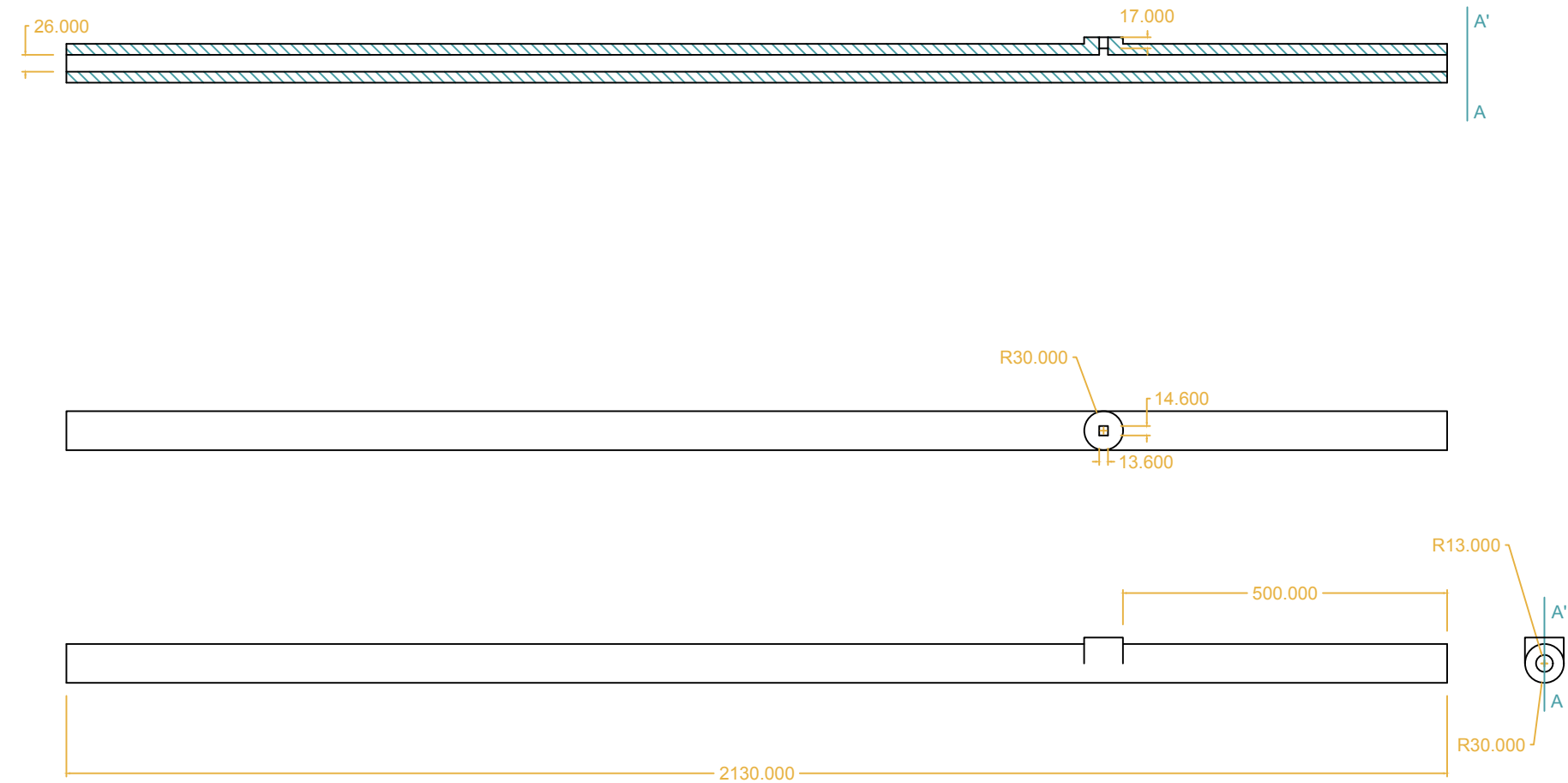
FECHA:
20/07/2019

ESCALA:
1:10

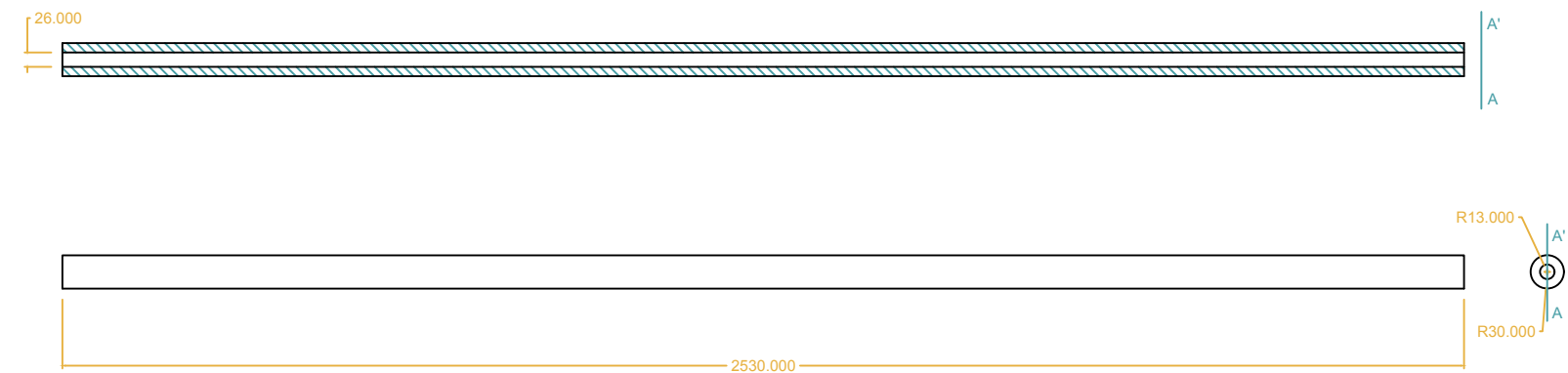
Nº
3 / 24



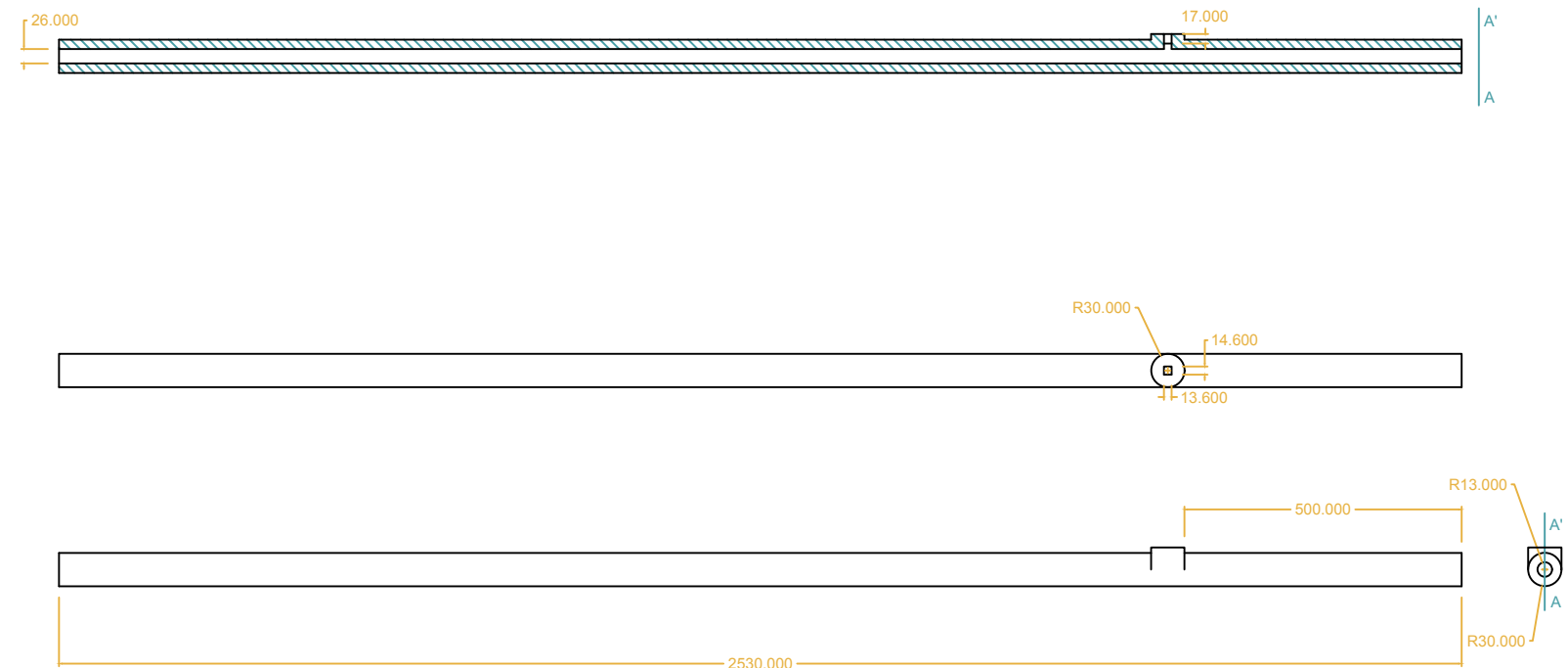
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:10
DENOMINACIÓN: Columna 213 A Planta, alzado y sección.		FECHA: 20/07/2019	Nº 5 / 24



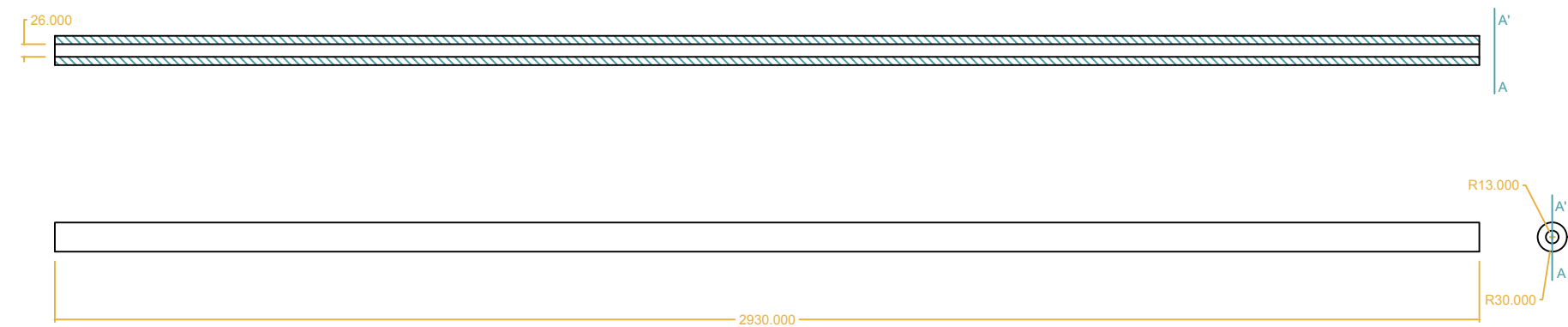
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:10
DENOMINACIÓN: Columna 213 B Planta, alzado, perfil y sección.		FECHA: 20/07/2019	Nº 6 / 24



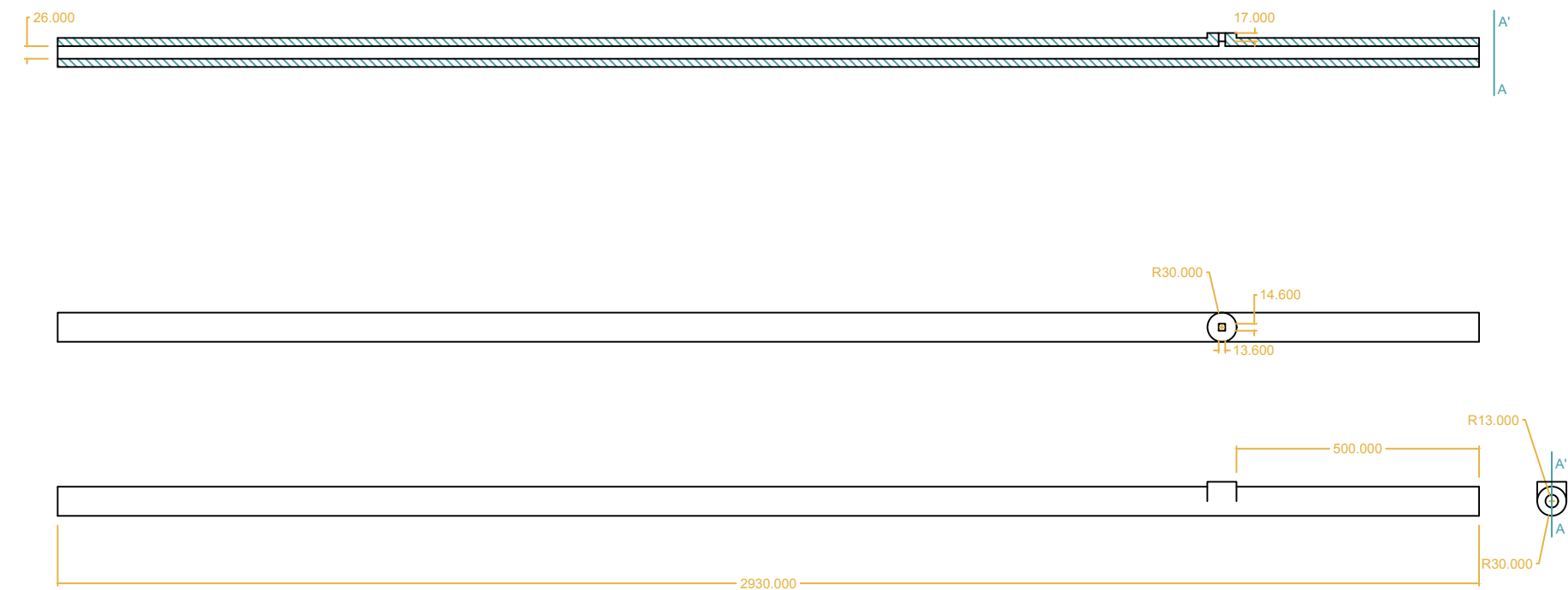
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:15
DENOMINACIÓN: Columna 253 A Planta, alzado y sección.		FECHA: 20/07/2019	Nº 7 / 24



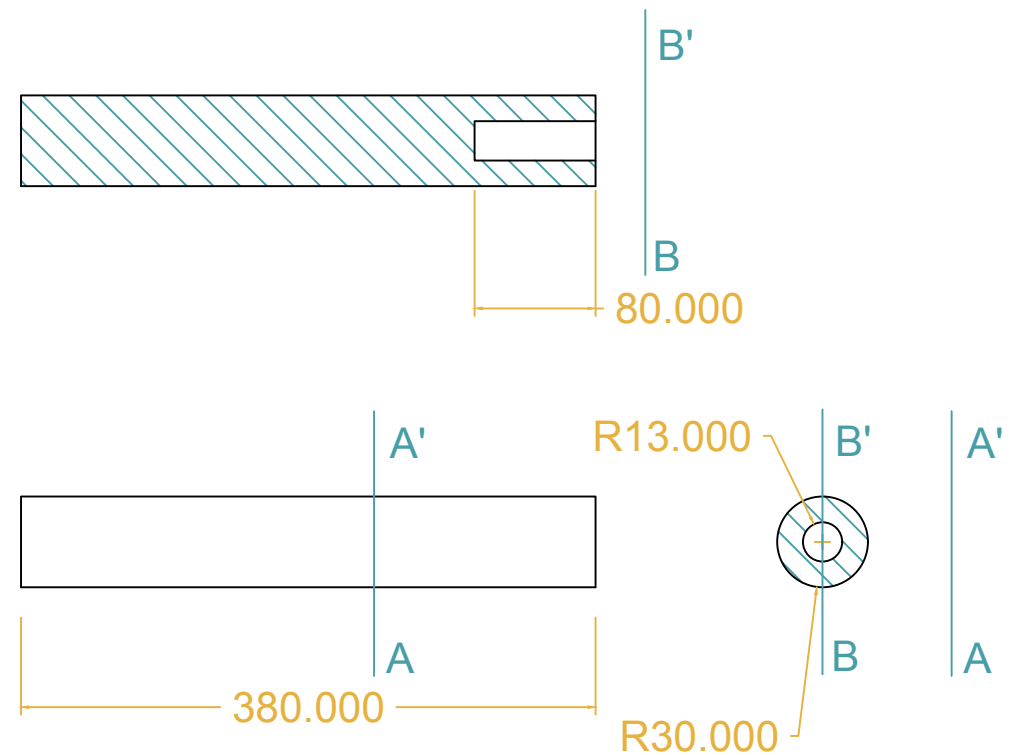
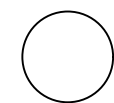
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:15
DENOMINACIÓN: Columna 253 B Planta, alzado, perfil y sección.		FECHA: 20/07/2019	Nº 8 / 24



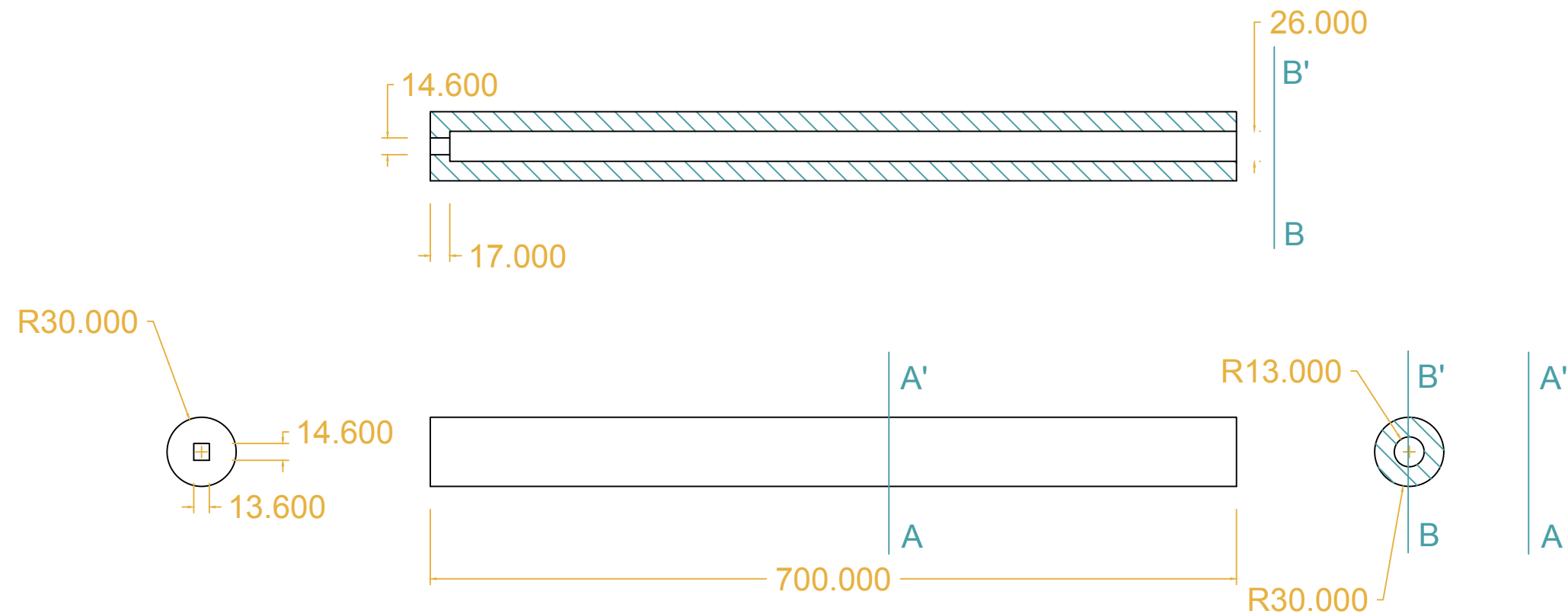
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí	UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:15	
DENOMINACIÓN: Columna 293 A Planta, alzado y sección.	FECHA: 20/07/2019	Nº 9 / 24	



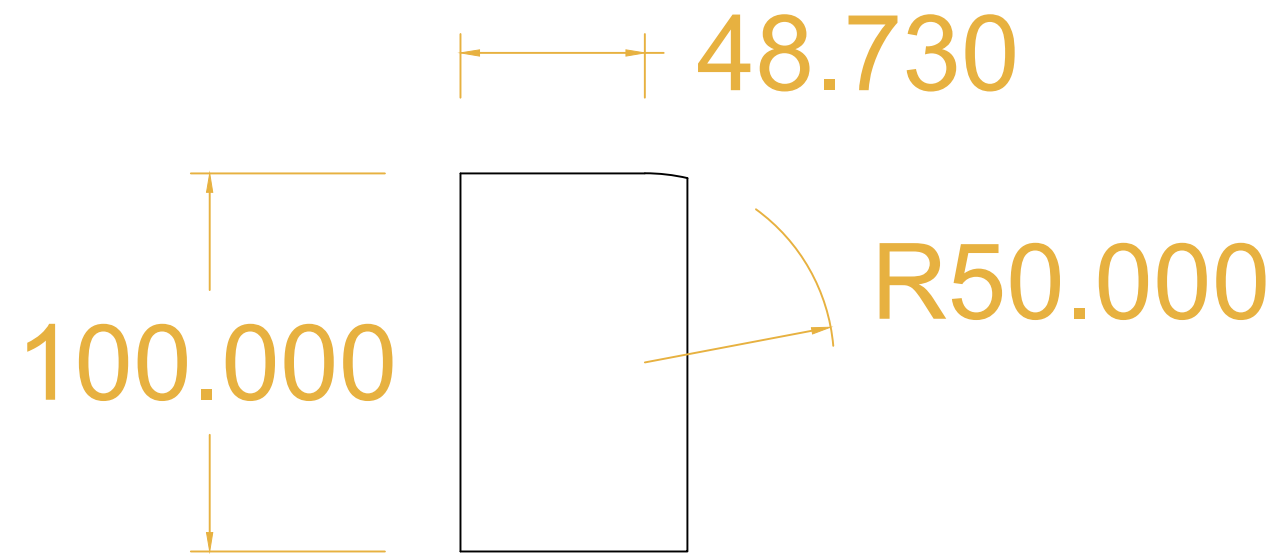
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí	UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:15	
DENOMINACIÓN: Columna 293 B Planta, alzado, perfil y sección.	FECHA: 20/07/2019	Nº 10 / 24	



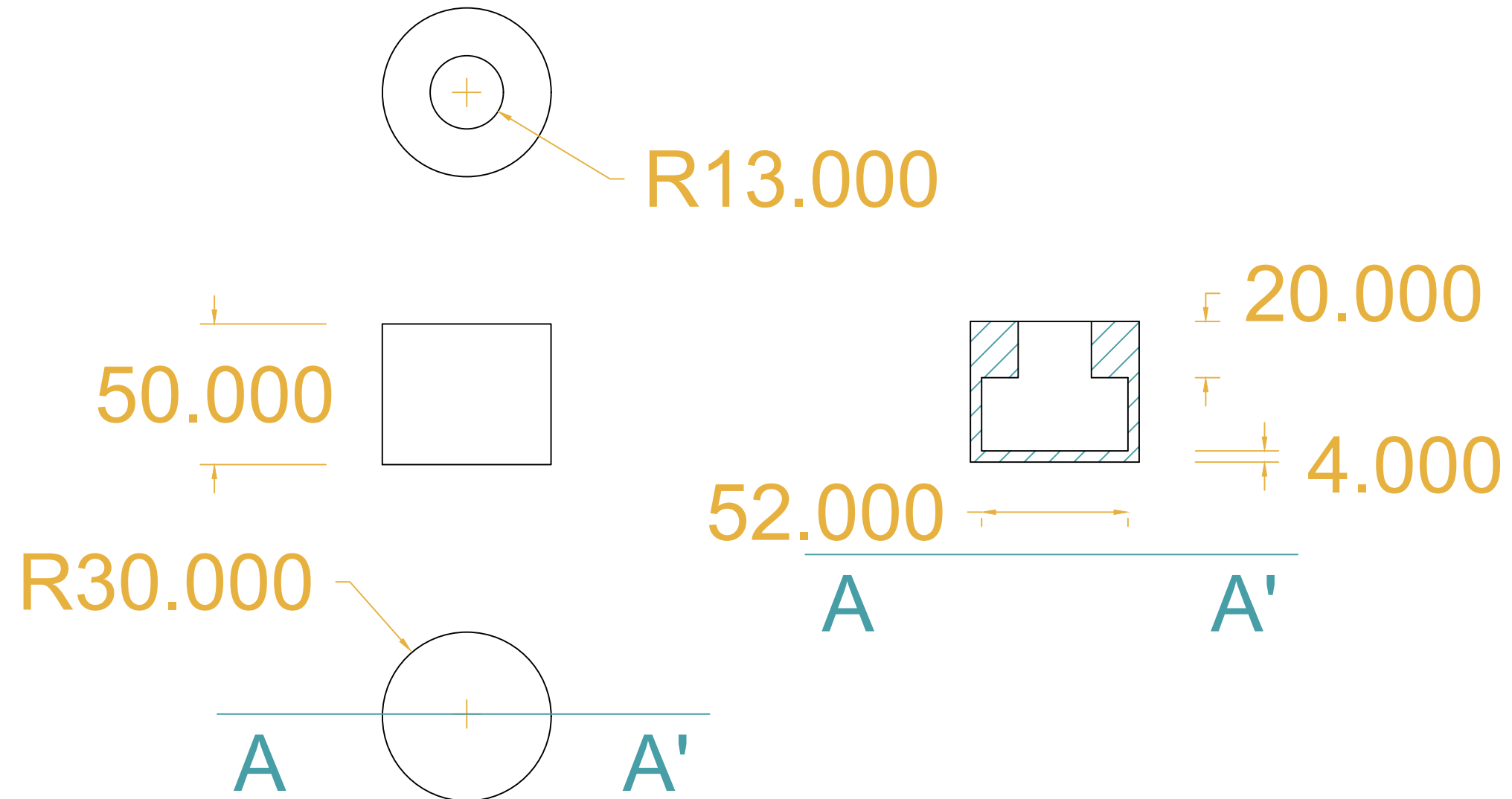
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:5
DENOMINACIÓN: Columna Banca Planta, alzado y secciones.		FECHA: 20/07/2019	Nº 11 / 24



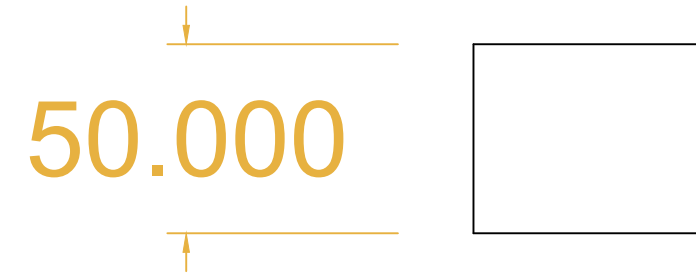
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:5
DENOMINACIÓN: Columna Mesa Planta, alzado y secciones.		FECHA: 20/07/2019	Nº 12 / 24



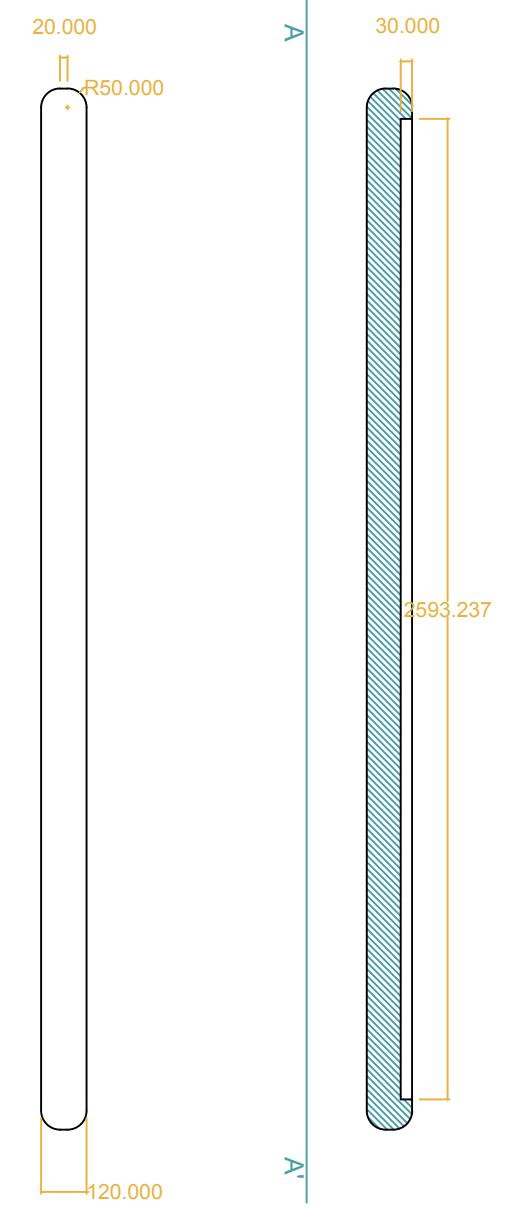
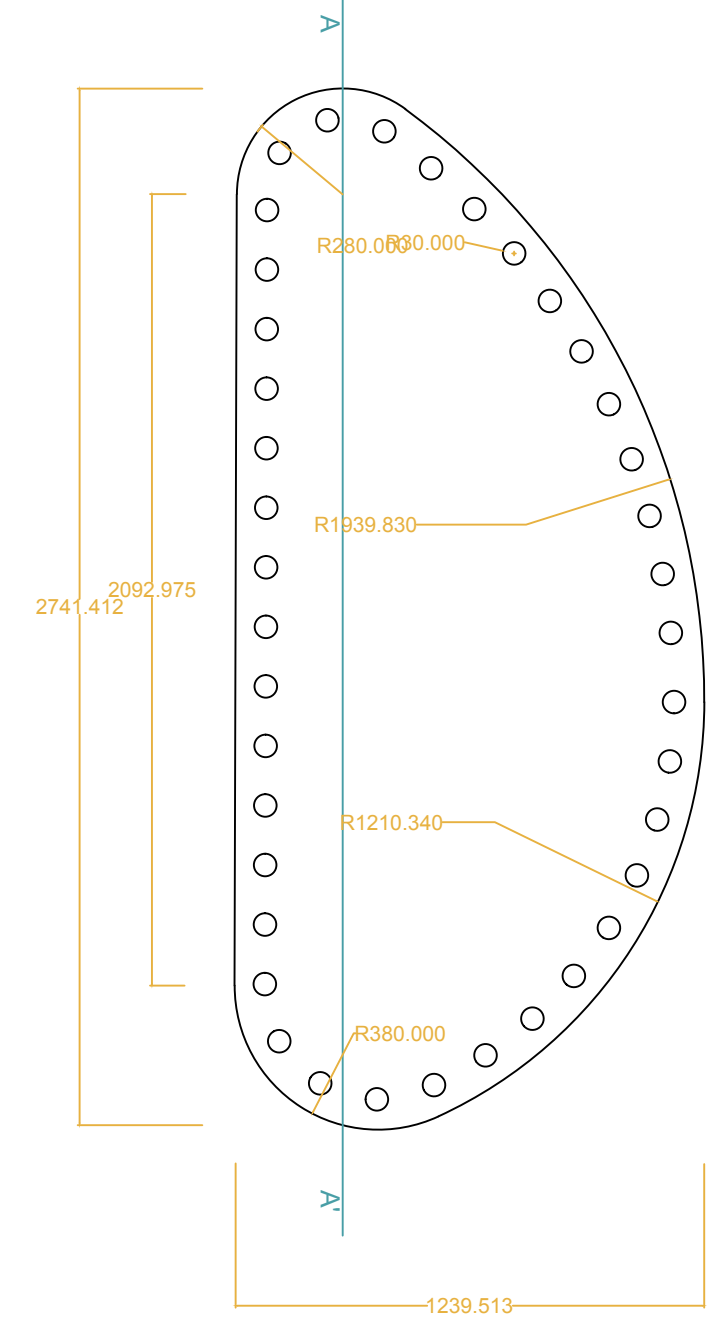
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:2
DENOMINACIÓN: Tapón Banca Planta y alzado.		FECHA: 20/07/2019	Nº 13 / 24



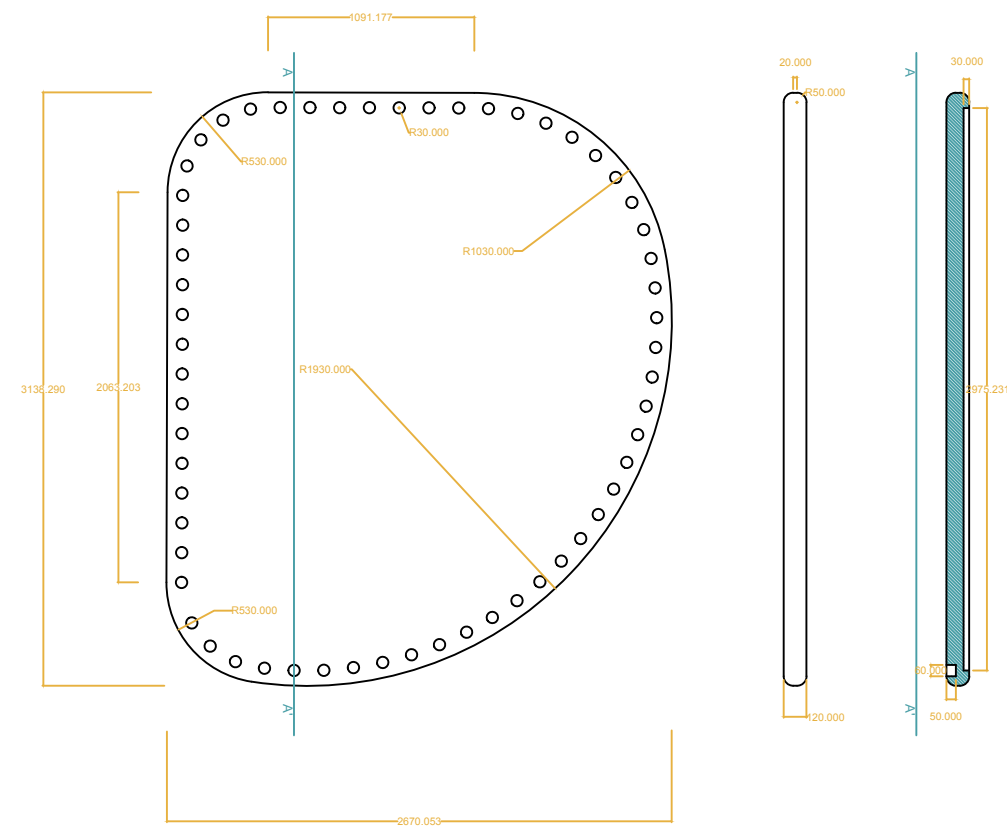
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:2
DENOMINACIÓN: Tapón techo luz Planta, alzado, base y sección.		FECHA: 20/07/2019	Nº 14 / 24



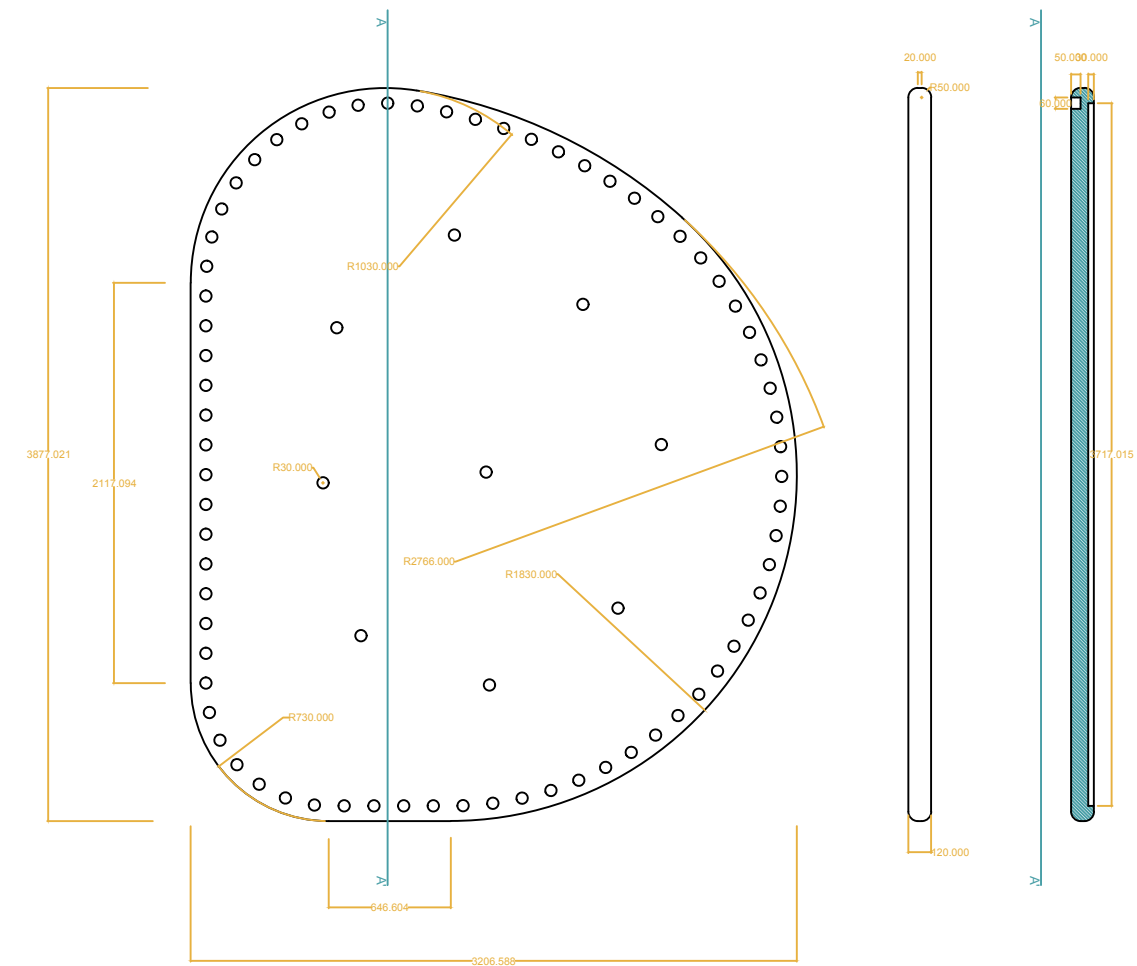
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:2
DENOMINACIÓN: Tapón techo madera Planta y alzado.		FECHA: 20/07/2019	Nº 15 / 24



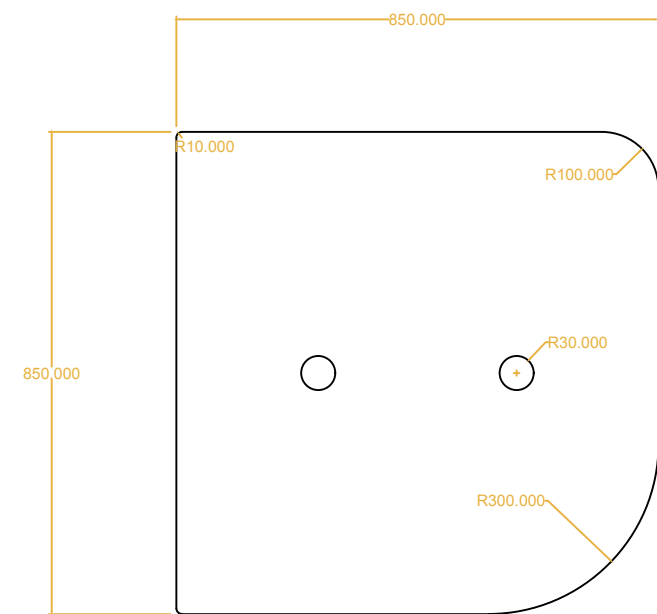
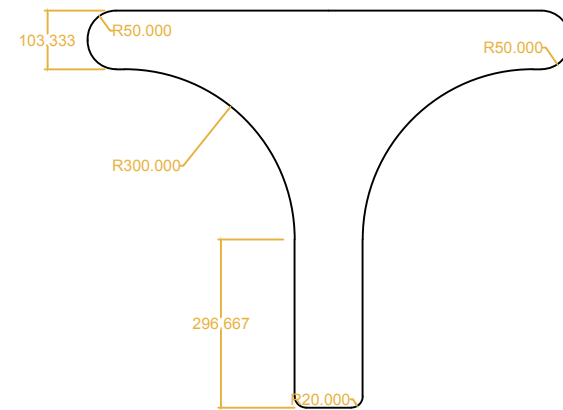
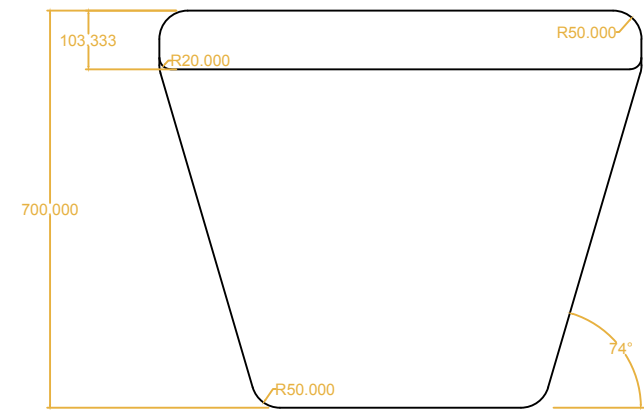
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:20
DENOMINACIÓN: Cubierta 213 Planta, perfil y sección.		FECHA: 20/07/2019	Nº 16 / 24



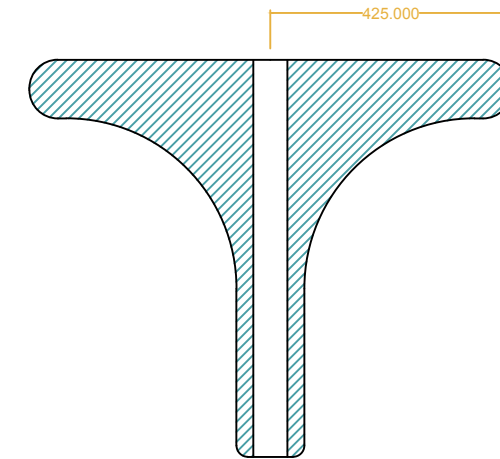
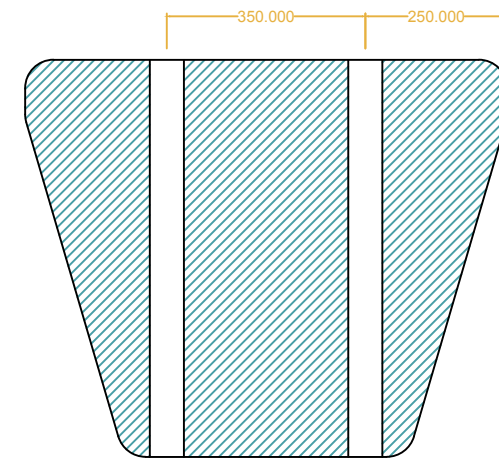
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:40
DENOMINACIÓN: Cubierta 253 Planta, perfil y sección.		FECHA: 20/07/2019	Nº 17 / 24



PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:40
DENOMINACIÓN: Cubierta 293 Planta, perfil y sección.		FECHA: 20/07/2019	Nº 18 / 24

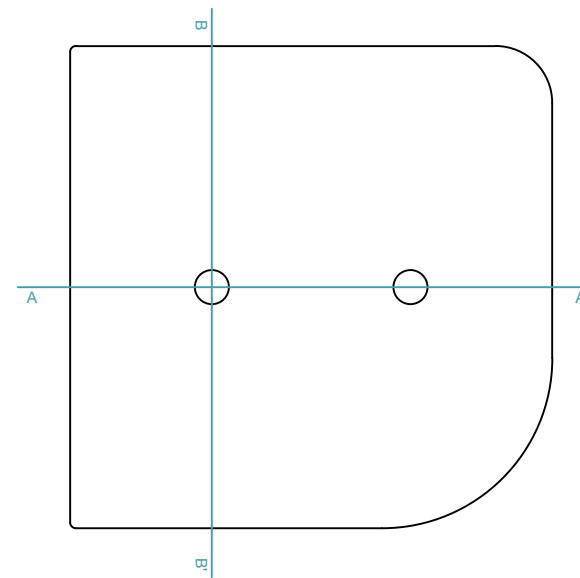


PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:15
DENOMINACIÓN: Mesa Planta, alzado y perfil		FECHA: 20/07/2019	Nº 19 / 24

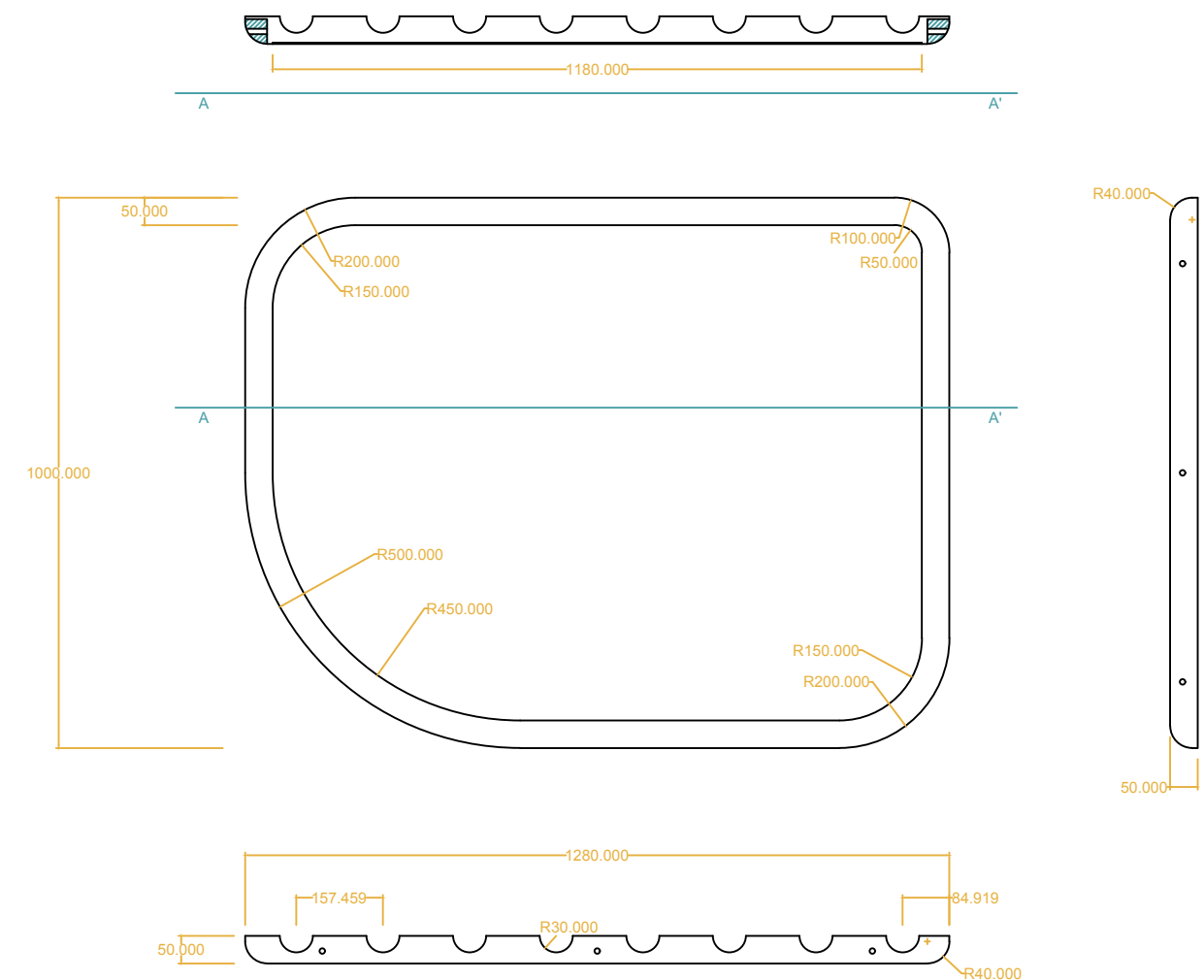


A ————— A'

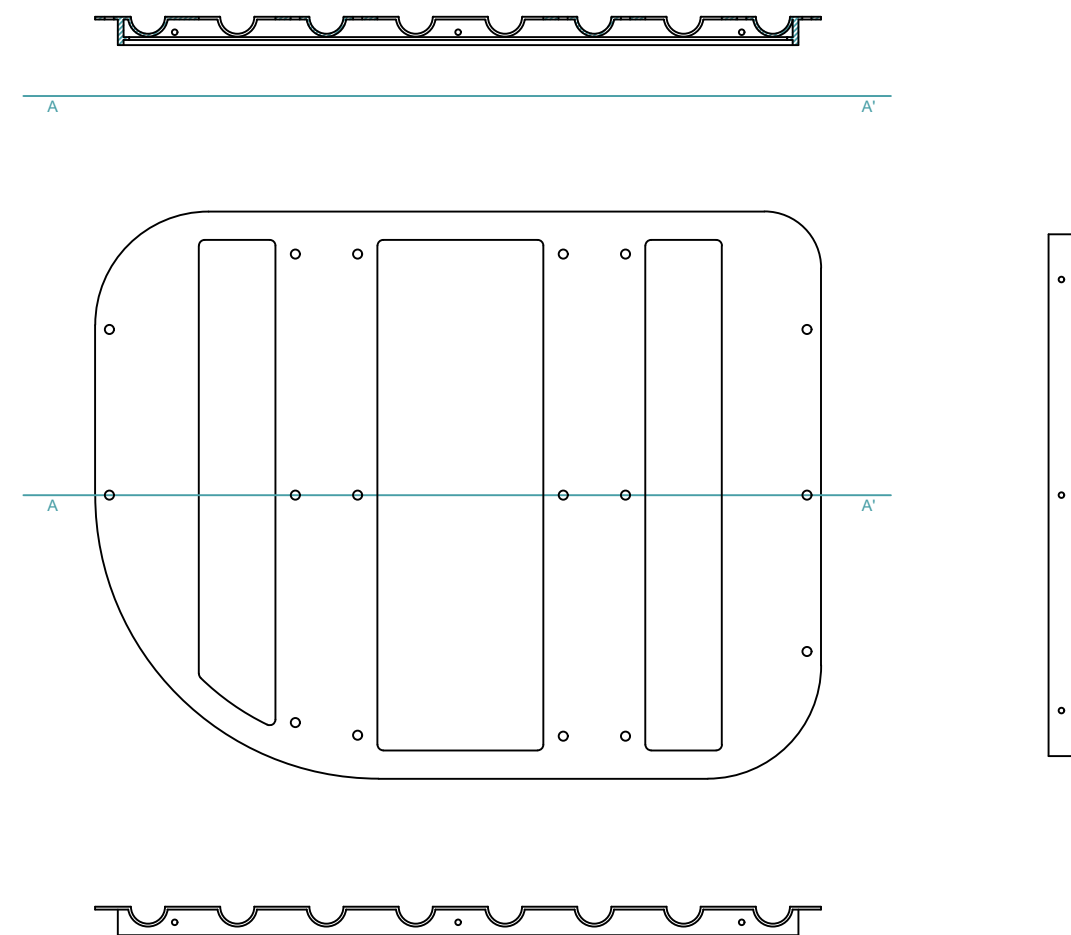
B ————— B'



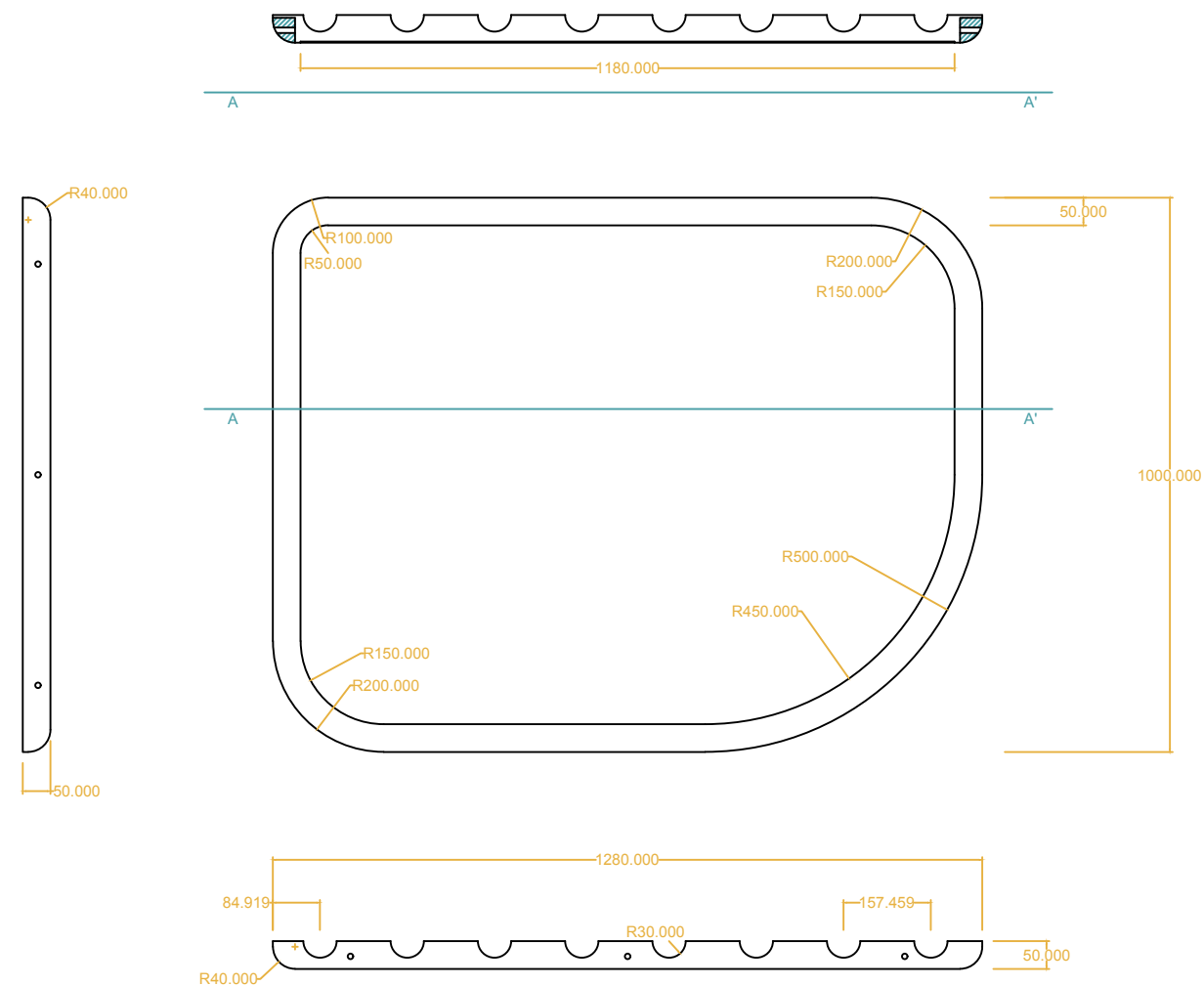
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:15
DENOMINACIÓN: Mesa Secciones		FECHA: 20/07/2019	Nº 20 / 24



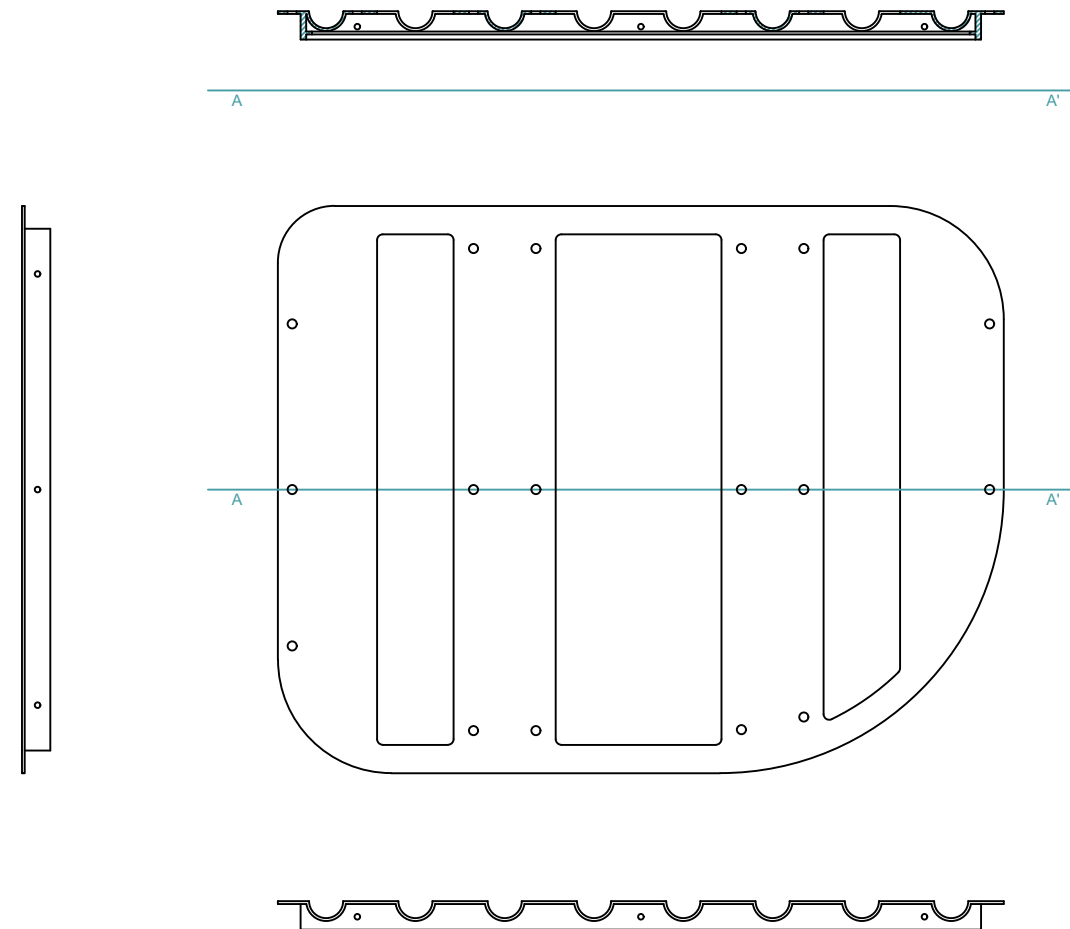
PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:15
DENOMINACIÓN: Pantalla A Planta, alzado, perfil y sección.		FECHA: 20/07/2019	Nº 21 / 24



PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:15
DENOMINACIÓN: Pantalla Interior A Planta, alzado, perfil y sección.		FECHA: 20/07/2019	Nº 22 / 24



PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:15
DENOMINACIÓN: Pantalla B Planta, alzado, perfil y sección.		FECHA: 20/07/2019	Nº 23 / 24



PROYECTO: Isla de aprendizaje Ginkgo			
AUTOR: Eva del Cotillo Contrí		UNIDADES: Milímetros	ESCALA: 1:15
DENOMINACIÓN: Pantalla Interior B Planta, alzado, perfil y sección.		FECHA: 20/07/2019	Nº 24 / 24

5.3. ERGONOMÍA

La ergonomía es una ciencia interdisciplinaria basada en la psicología, la fisiología, la biomecánica y la ingeniería, cuya meta es mejorar la eficiencia, seguridad y bienestar de los trabajadores, consumidores y usuarios; es por ello que a la hora de diseñar equipamientos públicos resulta esencial tener en cuenta diferentes requerimientos ergonómicos que ayuden a proyectar un mobiliario más acorde a las necesidades y posibilidades de uso de la población objeto.

En este sentido, para este proyecto se han tenido en cuenta los relativos al mobiliario escolar común, al mobiliario de oficina y, especialmente, a equipamientos del espacio público, principalmente aquellos que tienen que ver con asientos y mesas. Resulta necesario que los diferentes elementos de mobiliario se diseñen teniendo en cuenta unas dimensiones antropométricas óptimas, además de otros aspectos que tienen que ver con los movimientos que se realizan a la hora de sentarse, descansar y levantarse. Asimismo, debido a la ubicación del equipamiento en el espacio público, se deben contemplar diversos usos para los elementos de mobiliario instalados, más allá de los originalmente propuestos, ya que la diversidad en los usos y costumbres de las personas, derivarán en la creación de nuevas utilidades del equipamiento.

Puesto que el equipamiento está destinado, en primer lugar, a la población escolar de

secundaria, y en segundo lugar, a todo el conjunto de la población, nos encontramos ante una gran variación de las medidas antropométricas a tener en cuenta. Para el diseño de los elementos de mobiliario que nos ocupan tendremos en cuenta las siguientes medidas corporales significativas:

- Pantallas interactivas: estatura y altura de los ojos.
- Asientos: altura poplítea, longitud nalga-poplíteo y anchura caderas.
- Mesas: altura ojos-asiento, altura hombros-asiento, altura codos-asiento, holgura del muslo, altura de la rodilla y longitud nalga-rodilla.

ESTATURA (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Hombres 18 - 24 años	1.633	1.857
Mujeres 18 - 24 años	1.524	1.725
Hombres 25 - 34 años	1.636	1.875
Mujeres 25 - 34 años	1.516	1.709
Hombres 35 - 44 años	1.631	1.842
Mujeres 35 - 44 años	1.514	1.707
Hombres 45 - 54 años	1.626	1.847
Mujeres 45 - 54 años	1.501	1.707
Hombres 55 - 64 años	1.598	1.834
Mujeres 55 - 64 años	1.483	1.692
Hombres 65 - 74 años	1.593	1.801
Mujeres 65 - 74 años	1.461	1.664
Hombres > 75 años	1.557	1.791
Mujeres > 75 años	1.405	1.648

Tabla 1 - Estatura de hombres y mujeres adultos según edad, sexo y selección de percentil.

ALTURA DE LOS OJOS (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Hombres	1.544	1.742
Mujeres	1.430	1.628

Tabla 2 - Altura de los ojos de hombres y mujeres adultos según sexo y selección de percentil.

ALTURA POPLÍTEA (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Hombres 18 - 24 años	406	498
Mujeres 18 - 24 años	361	452
Hombres 25 - 34 años	406	500
Mujeres 25 - 34 años	358	445
Hombres 35 - 44 años	396	485
Mujeres 35 - 44 años	356	445
Hombres 45 - 54 años	394	485
Mujeres 45 - 54 años	351	445
Hombres 55 - 64 años	389	483
Mujeres 55 - 64 años	345	434
Hombres 65 - 74 años	386	480
Mujeres 65 - 74 años	353	432
Hombres > 75 años	386	467
Mujeres > 75 años	343	437

Tabla 3 - Altura poplítea de hombres y mujeres adultos según edad, sexo y selección de percentil.

LONGITUD NALGA - POPLÍTEO (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Hombres 18 - 24 años	442	549
Mujeres 18 - 24 años	429	536
Hombres 25 - 34 años	447	556
Mujeres 25 - 34 años	432	533
Hombres 35 - 44 años	442	554
Mujeres 35 - 44 años	434	536
Hombres 45 - 54 años	442	546
Mujeres 45 - 54 años	432	531
Hombres 55 - 64 años	437	546
Mujeres 55 - 64 años	434	533
Hombres 65 - 74 años	439	531
Mujeres 65 - 74 años	429	531
Hombres > 75 años	432	538
Mujeres > 75 años	432	508

Tabla 4 - Longitud nalga - poplíteo de hombres y mujeres adultos según edad, sexo y selección de percentil.

ANCHURA CADERAS (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Hombres 18 - 24 años	305	401
Mujeres 18 - 24 años	307	404
Hombres 25 - 34 años	310	406
Mujeres 25 - 34 años	310	427
Hombres 35 - 44 años	315	404
Mujeres 35 - 44 años	315	439
Hombres 45 - 54 años	310	406
Mujeres 45 - 54 años	315	447
Hombres 55 - 64 años	310	404
Mujeres 55 - 64 años	328	442
Hombres 65 - 74 años	310	399
Mujeres 65 - 74 años	315	439
Hombres > 75 años	307	394
Mujeres > 75 años	297	427

Tabla 5 - Anchura caderas de hombres y mujeres adultos según edad, sexo y selección de percentil.

ALTURA OJO - ASIENTO (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Hombres	762	861
Mujeres	714	805

Tabla 6 - Altura desde el asiento a los ojos de hombres y mujeres adultos según sexo y selección de percentil.

ALTURA HOMBROS - ASIENTO (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Hombres	602	693
Mujeres	538	625

Tabla 7 - Altura desde el asiento a la mitad del hombro de hombres y mujeres adultos según sexo y selección de percentil.

ALTURA CODO - ASIENTO (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Hombres 18 - 24 años	193	302
Mujeres 18 - 24 años	183	274

Hombres 25 - 34 años	203	297
Mujeres 25 - 34 años	188	282
Hombres 35 - 44 años	198	300
Mujeres 35 - 44 años	191	287
Hombres 45 - 54 años	196	305
Mujeres 45 - 54 años	198	279
Hombres 55 - 64 años	183	300
Mujeres 55 - 64 años	180	277
Hombres 65 - 74 años	180	277
Mujeres 65 - 74 años	163	259
Hombres > 75 años	165	269
Mujeres > 75 años	163	254

Tabla 8 - Altura de codo en reposo de hombres y mujeres adultos según edad, sexo y selección de percentil.

HOLGURA DE MUSLO (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Hombres 18 - 24 años	109	175
Mujeres 18 - 24 años	104	170
Hombres 25 - 34 años	114	178
Mujeres 25 - 34 años	107	175
Hombres 35 - 44 años	112	178
Mujeres 35 - 44 años	107	178
Hombres 45 - 54 años	107	175
Mujeres 45 - 54 años	104	175
Hombres 55 - 64 años	107	173
Mujeres 55 - 64 años	104	175
Hombres 65 - 74 años	107	170
Mujeres 65 - 74 años	104	168
Hombres > 75 años	104	168
Mujeres > 75 años	101	165

Tabla 9 - Holgura de muslo de hombres y mujeres adultos según edad, sexo y selección de percentil.

ALTURA DE RODILLA (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Hombres 18 - 24 años	493	594
Mujeres 18 - 24 años	460	549

Hombres 25 - 34 años	503	610
Mujeres 25 - 34 años	457	549
Hombres 35 - 44 años	493	594
Mujeres 35 - 44 años	457	546
Hombres 45 - 54 años	490	599
Mujeres 45 - 54 años	447	549
Hombres 55 - 64 años	485	587
Mujeres 55 - 64 años	452	544
Hombres 65 - 74 años	488	587
Mujeres 65 - 74 años	452	533
Hombres > 75 años	483	577
Mujeres > 75 años	439	531

Tabla 10 - Altura de rodilla en reposo de hombres y mujeres adultos según edad, sexo y selección de percentil.

LONGITUD NALGA - RODILLA (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Hombres 18 - 24 años	541	645
Mujeres 18 - 24 años	516	625
Hombres 25 - 34 años	549	653
Mujeres 25 - 34 años	521	625
Hombres 35 - 44 años	541	638
Mujeres 35 - 44 años	521	627
Hombres 45 - 54 años	541	640
Mujeres 45 - 54 años	516	625
Hombres 55 - 64 años	538	632
Mujeres 55 - 64 años	516	627
Hombres 65 - 74 años	533	630
Mujeres 65 - 74 años	513	625
Hombres > 75 años	533	627
Mujeres > 75 años	505	607

Tabla 11 - Longitud nalga - rodilla de hombres y mujeres adultos según edad, sexo y selección de percentil.

En las tablas anteriores se presentan las medidas antropométricas en relación a individuos adultos a las que se ha tenido acceso, a continuación se van a presentar las medidas relativas a los individuos en

edad escolar, concretamente aquellos niños y niñas de 12 años, por ser la edad de inicio en la etapa de secundaria. El análisis de unas y otras ha servido para reflexionar acerca de las medidas ideales para los diferentes elementos de mobiliario que componen el equipamiento. Además se han tenido en cuenta otros factores que también influyen directamente en la ergonomía de los distintos elementos.

ESTATURA (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Niños 12 años	1.382	1.598
Niñas 12 años	1.397	1.626

Tabla 12 - Estatura de niños y niñas de 12 años según sexo y selección de percentil.

ALTURA DE LOS OJOS (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Niños 12 años	1.267	1.483
Niñas 12 años	1.279	1.511

Tabla 13 - Altura de los ojos de niños y niñas de 12 años según sexo y selección de percentil.

ALTURA POPLÍTEA (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Niños 12 años	358	421
Niñas 12 años	353	422

Tabla 14 - Altura poplíteica de niños y niñas de 12 años según sexo y selección de percentil.

LONGITUD NALGA - POPLÍTEO (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Niños 12 años	383	446
Niñas 12 años	390	486

Tabla 15 - Longitud nalga - poplíteo de niños y niñas de 12 años según sexo y selección de percentil.

ALTURA OJO - ASIENTO (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Niños 12 años	599	701
Niñas 12 años	612	728

Tabla 16 - Altura ojo - asiento de niños y niñas de 12 años según sexo y selección de percentil.

ALTURA CODO - ASIENTO (en mm)		
POBLACIÓN	5%	95%
Niños 12 años	167	242
Niñas 12 años	161	251

Tabla 17 - Altura codo - asiento de niños y niñas de 12 años según sexo y selección de percentil.

En un contexto escolar o profesional de trabajo la silla debe ser ergonómica pues el usuario pasa mucho tiempo sentado y por tanto, debe ser saludable y fomentar la posibilidad de adaptación personal y movimiento para acceder al entorno de trabajo. El asiento debe ser estable, situado a una altura de entre 40 y 45 cm desde la base, contar con una amplitud de entre 45 y 50 cm y con una profundidad entre 40 y 45 cm. La superficie debe contar con una ligera inclinación angular hacia atrás y el borde delantero del asiento debe ser curvado para no ejercer presión en la parte posterior de las piernas cuando se está sentado. Asimismo, se recomienda dejar un espacio libre debajo del asiento, de forma que se puedan introducir los pies debajo del mismo para adoptar posturas más erguidas o para incorporarse con mayor facilidad

En los diferentes ambientes de trabajo o aprendizaje, la mesa debe estar a una altura adecuada respecto al asiento y el usuario. Si la mesa resulta baja fuerza la inclinación del usuario, mientras que si es alta, obliga a elevar los hombros para poder utilizar su superficie. Debe proporcionar una superficie amplia para los elementos necesarios, y resultar de tacto y temperatura agradables. El tablero debe ser delgado con bordes suaves, sin elementos que puedan ser motivo de accidentes, y no invadir el espacio inferior necesario para las pier-

nas y permitir cierto movimiento. Como mínimo es aconsejable tener 60 cm tanto de ancho como de profundidad y una altura entre 67 y 77 cm.

En el espacio público resulta de vital importancia pensar en las necesidades específicas de los diferentes sectores poblacionales. Así se recomienda que los elementos de mobiliario que requieran la utilización de las manos (las pantallas interactivas, por ejemplo) se sitúen a una altura de entre 70 y 110 cm con respecto al suelo. Los pasos entre elementos del propio equipamiento deben permitir el acceso a todas las zonas a personas con movilidad reducida, así como prever una franja libre de obstáculos que facilite el tránsito de personas con deficiencias visuales; este paso debería ser de al menos 90 cm de anchura por 210 cm de altura.

Las formas, materiales y texturas son aspectos fundamentales para un diseño ergonómico. En el caso de Ginkgo, se ha priorizado la geometría saludable, así como materiales con poca inercia térmica y texturas agradables al contacto, pero dada su instalación en el espacio público se ha decidido dejar la mesa y los asientos fijos, anclándolos a la solera de hormigón, para proporcionar estabilidad y firmeza al equipamiento.

Cabe tener en cuenta que muchos factores ambientales como la iluminación y la acústica resultan muy importantes para proporcionar una sensación de bienestar global, en este sentido, el control que se tiene de estos factores en el espacio público es más reducido, pero el equipamiento ha sido planteado para que que la experiencia resulte lo más agradable posible. Además, el contacto directo con la naturaleza (si el equipamiento se instala en un parque) o con el propio entorno urbano, provoca bienestar en las personas, al tener la oportunidad de trabajar al aire libre.

5.4. NORMATIVA

En este apartado se van a describir las normas aplicables según el marco legal, para el diseño del equipamiento urbano Ginkgo. Por su ubicación en el espacio público, así como por la descripción de mobiliario urbano que se hace en la Ley 3/1996, del 24 de septiembre, se determina que el proyecto Ginkgo pertenece a la categoría de mobiliario urbano; por tanto es necesario tener en cuenta la normativa desarrollada de forma particular por la entidad local en relación al mobiliario urbano, así como la exigible al producto en función de los materiales de los que está compuesto y el uso que se hace del mismo. En este sentido, debido a su carácter como espacio de aprendizaje y de trabajo, resulta interesante consultar la normativa que hace referencia al mobiliario escolar o de oficina para tomarla como referencia.

Espacio público

UNE-EN 178101:2015 Ciudades inteligentes. Infraestructuras. Redes de los servicios públicos.

Esta norma tiene por objeto definir métricas aplicables a las redes de los servicios públicos: agua, residuos, energía (electricidad y gas), telecomunicaciones y transporte, para facilitar los mejores servicios a los ciudadanos, a la vez que procurar la máxima eficiencia y una fácil integración en el entorno. Todo ello en el marco de las

ciudades inteligentes y sostenibles. Dada la extensiva aplicación de las mencionadas tecnologías en la construcción y explotación de estas redes y el avance de éstas, será necesaria la revisión de estas métricas a lo largo del tiempo. Así, la base de indicadores se establece para el entorno de 2015, con una recogida de datos anual y un escenario de posible revisión en 2020.

UNE-EN 178102:2015 Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Sistemas de telecomunicación.

Esta serie de normas responde a la normalización de una red de telecomunicaciones municipal multiservicio, con un núcleo de red IP y unos sistemas que alojan servicios y aplicaciones de telecontrol, seguridad, comunicaciones, gestión del transporte y tráfico, gestión de redes del servicio público de agua y residuos, etc.

UNE-EN 178104:2015 Sistemas integrales de gestión de la Ciudad inteligente.

Esta norma se centra en aquellos requisitos de los mecanismos de intercambio de información y operación transversal de la ciudad incluidos en una plataforma o sistema operativo de ciudad que permita facilitar los servicios a los ciudadanos, a la vez que procurar la máxima eficiencia y una fácil integración en el entorno; una plataforma que garantice un desarrollo escalable, replicable y funcional, que también facilite la diversificación y un mayor abanico de elementos entre los que elegir a la hora de desarrollar proyectos en edificios, distritos o ciudades inteligentes.

UNE-EN 178107:2015 Guía para las infraestructuras de ciudades inteligentes. Redes de acceso y transporte.

Esta norma contempla la implantación de las redes multiservicio que permitan a las ciudades disponer de servicios de telecomunicación que faciliten la gestión de determinados servicios a los ciudadanos, como los de agua, residuos, seguridad, transporte, tráfico, comunicaciones, información y telecontrol.

UNE-EN 178301:2015 Ciudades inteligentes: Datos abiertos u open data

Esta norma se constituye como una herramienta contrastada de apoyo a las administraciones y organismos del sector público. En ella se incluyen especificaciones técnicas basadas en los resultados de la experiencia y del desarrollo tecnológico. Asimismo facilitará la sistematización de los proyectos de datos abiertos y mejorará su gestión; además permitirá evaluar el grado de madurez de su proyecto de datos abiertos, facilitando la puesta en marcha y la mejora continua, y está orientada para que se tengan en consideración todos aquellos aspectos que inciden y propician la sostenibilidad, calidad, eficiencia y eficacia del proyecto, y hará posible que los ciudadanos tengan una imagen clara y cuantificada de la apertura de los datos que gestionan las administraciones y organismos del sector público que gobiernan su ciudad.

UNE-EN 13198:2003 Productos prefabricados de hormigón. Mobiliario urbano y productos de jardín

Esta norma europea especifica los requisitos para mobiliario urbano y productos de jardín en hormigón prefabricado. Este tipo de prefabricados, productos no estructurales y accesorios (bancos, asientos, mesas, zonas de juego, escalones, floreros, jardineras, fuentes, carteleras, ...), se pueden utilizar en áreas públicas y privadas tales como jardines, parques, aceras, plazas, esencialmente para arquitectura paisajística, sin estar sujetos a cargas resultantes del tráfico de vehículos. Se pueden utilizar también para aplicaciones internas.

UNE 170001-2:2007 Accesibilidad universal

Esta norma especifica los requisitos de un sistema de gestión de la accesibilidad universal que puede ser utilizado por una organización cuando desea demostrar su capacidad para proporcionar y mantener entornos accesibles, así como cuando aspira a aumentar la accesibilidad de esos entornos a través de la aplicación

eficaz del sistema.

Asientos y mesas

UNE-EN 1728:2013 Mobiliario. Asientos. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia y de la durabilidad.

Esta norma define normas de ensayo para determinar la resistencia y durabilidad de todo tipo de asientos con independencia del uso, los materiales, el diseño, la construcción y el proceso de fabricación.

UNE-EN 12727:2001 Mobiliario. Asientos alineados. Métodos de ensayo y requisitos para la resistencia y la durabilidad.

Esta norma define los métodos de ensayo para determinar la resistencia y durabilidad de todo tipo de asientos alineados, tanto bancos como asientos individuales que estén permanentemente unidos al suelo o a muros, con independencia del uso, los materiales, el diseño, la construcción y el proceso de fabricación.

UNE-EN 581:2016 Asientos y mesas para uso doméstico, público y camping.

Esta norma especifica los requisitos generales de seguridad y los métodos de ensayo para determinar la resistencia y durabilidad de asientos y mesas de exterior. Además especifica también el tamaño y forma de las muestras a las que hay que realizar el ensayo, así como todo lo que debe incluir el informe de los ensayos.

UNE-EN 15372:2008 Mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad. Requisitos para mesas de uso no doméstico.

Esta norma remite a la UNE-EN 1730:2013 en cuanto a métodos de ensayo para determinar la resistencia y durabilidad de todo tipo de mesas de uso no doméstico.

UNE-EN 14703:2007 Mobiliario. Uniones para los asientos de uso no doméstico ensamblados formando una hilera. Requi-

sitos de resistencia y métodos de ensayo.

Esta norma explica los métodos de ensayo necesarios para determinar la resistencia de las uniones de asientos de uso no doméstico, que puedan ensamblarse formando una hilera. Incluye ensayos de movimiento de fila, de impacto horizontal, etc.

Mobiliario escolar:

UNE-EN 1729-1:2016 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 1: Dimensiones funcionales.

Esta norma europea especifica las dimensiones funcionales y el marcado de las sillas, los taburetes y las mesas de uso en centros de enseñanza, incluyendo las mesas y sillas fijas y regulables.

UNE-EN 1729-2:2012+A1:2016 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 2: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

Esta norma europea especifica requisitos de seguridad y métodos de ensayo para sillas y mesas para propósitos educativos generales, de uso en centros de enseñanza. La norma aplica a mobiliario que va a ser utilizado con ordenadores portátiles u otros dispositivos portátiles, pero no es de aplicación en puestos de trabajo especiales, como por ejemplo, laboratorios, asientos alineados y talleres.

Mobiliario de oficina:

UNE-EN 527-1:201 Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 1: Dimensiones.

Esta norma europea especifica las dimensiones de las mesas de trabajo y escritorios para ejecutar las tareas de oficina en posición sentada, sentada/de pie o de pie.

UNE-EN 1335-1:2001 Mobiliario de oficina. Sillas de oficina. Parte 1: Dimensiones. Determinación de las dimensiones.

Esta parte del prEN1335:1999 se aplica a las sillas de trabajo (en

adelante “sillas”). Especifica las dimensiones para tres tipos de sillas y los métodos de medida correspondientes.

UNE-EN 527-2:2017 Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo. Parte 2: Requisitos de seguridad, resistencia y durabilidad.

Esta norma europea especifica los requisitos de seguridad, resistencia y durabilidad aplicables a mesas y escritorios de trabajo para tareas de oficina a ser realizadas en una posición sentada, sentada o de pie, o totalmente de pie.

No se aplica a otras mesas en el área de la oficina, las cuales están cubiertas por la Norma EN 15372.

Materiales:

UNE-EN 12390-4:2001 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 4: Resistencia a compresión.

UNE-EN 12390-5:2009 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas.

UNE-EN 1339:2004/AC 2006 Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

UNE-EN 127748-1:2012 Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 13748-1.

5.5. MATERIALES Y ACABADOS

Para la producción de cada uno de los elementos, escogemos materiales duraderos, sostenibles, y que aporten nuevas funcionalidades además de las que ya conocemos.

Las piezas fabricadas en madera, como las columnas y los tapones, son de madera de pino acetilada certificada FSC. La madera acetilada es madera modificada celularmente con anhídrido acético con la finalidad de mejorar sus propiedades. Para ello, se sustituyen los grupos hidroxilo de la celulosa de la madera por grupos acetilos. Este tratamiento reduce la capacidad de la madera para absorber agua, y produce una madera con una mayor estabilidad estructural y muy durable. De esta forma se consigue sustituir las maderas tropicales para el uso en exteriores por una especie autóctona (Pinus radiata) presente en todos los países europeos, con lo que se reduce sustancialmente el consumo de combustibles petroquímicos y la emisión de CO₂ desde el lugar de origen del material hasta su lugar de uso. Por este motivo resulta un material 100% sostenible, ya que además no contiene ni emite formaldehído y una vez concluido su ciclo de vida puede reciclarse.

Una vez producido se le aplica un barniz especial para aumentar su durabilidad en condiciones externas agresivas, así como su resistencia al rayado y a la radiación ultravioleta.



Imagen 113 - Madera acetilada Accoya en una instalación exterior.

Los pilares se anclan a una solera de hormigón mediante una pieza realizada en acero, tratada con una protección antioxidante, que se introduce en unos orificios practicados en la solera de hormigón y se rellenan con resina epoxi o cemento rápido.

Las cubiertas, bancas y mesas están fabricadas en hormigón reciclado, acabado con un recubrimiento cerámico fotocatalítico.

El hormigón reciclado introduce en su formulación áridos procedentes de residuos industriales o de la construcción, que tras un proceso de valorización y estabilización son completamente compatibles para su inclusión en la mezcla de hormigón, como sustitución total o parcial de los áridos de procedencia natural sin minimizar las prestaciones del hormigón tradicional. Su utilización reduce el impacto ambiental del mobiliario, disminuyendo el consumo de recursos naturales.

Este tipo de hormigón conlleva un proceso productivo más corto que el habitual, exento del uso de ácidos, utilizando menos agua y empleando un 33% de árido procedente de reciclado de residuos de construcción y demolición de estructuras de hormigón. Los áridos (RCD), tras someterse a un proceso de reciclaje, se convierten en

materia prima de calidad óptima para su empleo en prefabricados de hormigón, disponiendo de marcado CE y certificado TÜV de producto reciclado.



Imagen 114 - ECO Grey dando forma a una banca de Escofet.

La funcionalidad fotocatalítica proporciona al hormigón reciclado la capacidad de transformar sustancias tóxicas del ambiente (NOx procedentes de vehículos, principalmente) en sustancias inertes de forma que no resulten peligrosas para la salud; así como de convertir las superficies en hidrófilas, lo cual le confiere excelentes propiedades de autolimpieza. Este efecto elimina también ciertas bacterias por lo que comercialmente puede encontrarse en alguna ocasión bajo el concepto de bactericida. Por su buena resistencia al sol, puede emplearse como revestimiento de objetos urbanos decorativos o estructurales, como es el caso de Ginkgo.

Cada uno de estos elementos se monta sobre las columnas de madera, de modo que las mesas y los asientos quedan anclados también a la solera de hormigón.

Los elementos de señalética y los soportes para las pantallas están fabricados, mediante moldeo rotacional, con polietileno de alta den-

sidad (HDPE) reciclado microtexturado, que permite pasar la luz. Esta técnica evita que aparezcan fisuras en los elementos, puesto que se fabrican de una sola pieza, y permite fabricar piezas con geometrías muy diversas y en series más cortas que con otras técnicas.

Para generar la energía necesaria con la que alimentar cada uno de los componentes electrónicos de la Isla de aprendizaje (pantalla táctil, iluminación LED, conexión wifi y recarga de dispositivos mediante puertos USB), se instalan las células fotovoltaicas Solar Ivy, que aprovechan recursos naturales como el sol y el viento para producir energía. La modularidad de Solar Ivy, cuyo diseño refleja el crecimiento natural de la hiedra, permite personalizar al máximo las cubiertas de la Isla de aprendizaje. Las hojas de Solar Ivy se colocan mediante una malla de acero inoxidable, atomillada a la cubierta.

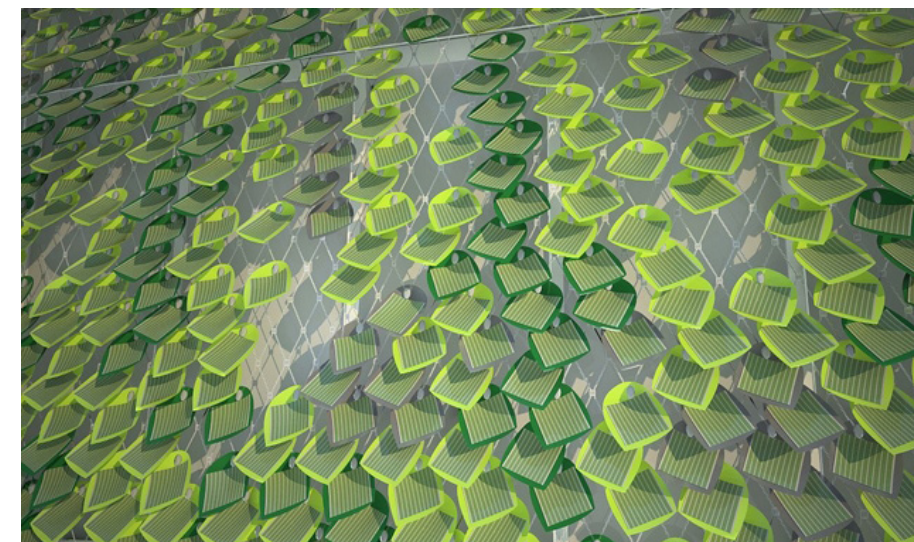


Imagen 115 - Solar Ivy capta la energía generada por el sol y el viento.

Las pantallas interactivas propuestas (Intglass - Touchglass), consisten en unos sensores que se adhieren sobre una superficie de cristal antivandálico (4+4 mm) y que al detectar el toque al otro lado del cristal, la aplicación realiza la acción que tiene asignada al sensor. De esta manera obtenemos la funcionalidad de una pantalla táctil pero

sin necesidad de estar integrada en ningún monitor, de modo que no dependemos de tamaños concretos de dispositivos. Esta tecnología no se ve afectada por la lluvia, la nieve o el hielo, y se puede tocar con el dedo o con cualquier tipo de guantes, lo que favorece su instalación a la intemperie.



Imagen 116 - Diagrama de funcionamiento de Intglass.

A continuación se van a presentar unas tablas con las características técnicas de los principales materiales utilizados para la fabricación de la Isla de Aprendizaje Ginkgo.

MADERA ACETILADA	
Durabilidad	Muy buena (Clase 1)
Dureza	La dureza superficial aumenta un 25% después del tratamiento.
Densidad	500 - 720 kg/m ³
Conductividad térmica	0'10 - 0'13 W/mK
Cohesión interna	Buena
Hinchazón	Disminuye un 30% con el proceso de acetilación.
Resistencia a la flexión	20 - 39 N/mm ²
Elasticidad	8.500 - 11.700 N/mm ²
Estabilidad dimensional	Buena
Coef. de contracción radial	0'6 - 1'0 %
Coef. de contracción tangencial	1'5 - 2'0 %
Coef. de contracción longitudinal	0'06 %
Propiedades acústicas	Conserva sus buenas propiedades como aislante acústico
Otras	Tiene mayor resistencia al ataque de hongos y termitas que la madera natural de la que procede
Otras	Presenta una superficie estable y sin exudaciones de resina
Otras	Es de fácil mantenimiento por su gran durabilidad
Proveedores y distribuidores	Grupo Gamiz (Accoya®) Eastman (Perennialwood™: TruLast®) Medité Europe Ltd. y Tricoya Technologies Ltd. (Medité Tricoya Extreme®)

Tabla 12 - Tabla propiedades técnica de la madera acetilada.

HORMIGÓN RECICLADO (ECO GREY)	
Resistencia a la compresión (UNE-EN 12390/2001)	30-40 MPA
Resistencia a la flexión (UNE-EN 12390/2001)	4-5 MPA
Absorción de agua (UNE-EN 1339/2004)	8 % (sin utilización de hidrofugantes)
Resistencia a las heladas (UNE-EN 1339/2004)	1,5 kg/m ²
Resistencia al desgaste por rozamiento (UNE-EN 1339/2004)	21,5 mm (anchura media de la huella)
Resistencia al impacto (UNE-EN 127748-1/2006)	>200 cm (altura de rotura por bola de acero de 1 kg)
Contenido mínimo de cemento	350-400 kg/m ³

Tabla 13 - Tabla propiedades técnicas del hormigón reciclado.

CERÁMICA FOTOCATALÍTICA	
Durabilidad	Buena
Densidad	Media-alta. Su valor exacto depende de la composición del soporte
Conductividad térmica	Depende de la composición del soporte
Resistencia al rayado	Alta
Expansión por humedad	< 0'1 mm/m
Calor específico (Cp)	840 J/kgK
Resistencia a la helada	Alta
Estabilidad dimensional	Muy buena
Propiedades estructurales	Alta resistencia en exteriores
Ventajas medioambientales	Elimina sustancias tóxicas y permite revalorizar residuos
Otras	Es resistente al agua
Otras	Se necesita más investigación para conocer cómo se comporta a largo plazo (> 50 años) el efecto fotocatalítico

Tabla 14 - Tabla propiedades técnicas del recubrimiento cerámico fotocatalítico.

5.6. PROCESOS

Dado que el equipamiento urbano está compuesto por diversos elementos de mobiliario, y puesto que estos elementos están fabricados en diferentes materiales, encontramos procesos de producción distintos en función del material en el que sea fabricada la pieza final.

Elementos de hormigón reciclado.

Las piezas realizadas en hormigón reciclado como son los asientos, las mesas y las cubiertas, se producen mediante un proceso de moldes, vertido del hormigón líquido, secado y acabado.

Para ello es necesario, en primer lugar, fabricar un molde específico para cada una de las piezas, en este caso 3 cubiertas, 1 mesa y 2 asientos. Serán los moldes los que determinarán el nivel de detalle de cada una de las piezas. Se vierte el material líquido y se deja secar por un período de 24 horas para asegurar el fraguado inicial de la mezcla autocompactante. Las piezas se extraen de los moldes con delicadeza, ya que todavía no han adquirido su máxima resistencia, y se trasladan al exterior del taller, donde proseguirán con la fase de endurecimiento y deshidratación. Una vez extraídas las piezas del molde, se sumergen en una solución ácida para eliminar la

superficie más externa del cemento y dejar a la vista el aspecto y colores naturales de los áridos que la integran. El resultado es una superficie lisa de textura arenosa. Es en este momento cuando se aplica sobre las piezas el recubrimiento con propiedades fotocatalíticas que les dará el acabado final. Ahora están listas para ser trasladadas e instaladas en su ubicación definitiva.

Elementos de madera acetilada

Los pilares que soportan los distintos elementos fabricados en hormigón reciclado se fabrican en madera acetilada Accoya. Esta madera se trata previamente para mejorar sus prestaciones y se recibe ya tratada y en tablonos en el taller de carpintería.

Una vez allí los tablonos se cepillan un mínimo de 6 mm. por ambas caras para eliminar las marcas que los rastreles dejan durante el tratamiento. Este cepillado no resulta importante a nivel estructural, ya que no afecta a las prestaciones de la madera, pero sí es interesante a nivel estético dado el acabado que se quiere conseguir. A continuación se mecanizan y encolan (sólo en el caso de las columnas con conexión USB) los tablonos para obtener la geometría deseada y se barnizan las piezas para darles una protección extra contra agentes externos.

Elementos de polietileno de alta densidad (HDPE) reciclado microtexturado

Las piezas de polietileno se fabrican mediante moldeo rotacional, para lo que resulta necesario fabricar los moldes previamente.

El plástico en polvo se vierte dentro de un molde, al que se hace girar en dos ejes biaxiales mientras se calienta en el interior de un horno. El plástico se funde, al tiempo que se distribuye y adhiere en las paredes internas del molde creado. Por último, el molde se retira del horno y se enfría para permitir la extracción de la pieza

terminada.

Una vez trasladados los diferentes elementos que componen Ginkgo a su ubicación definitiva, se procederá a su instalación en el espacio público. Para ello será necesario excavar el terreno y crear una solera de hormigón de espesor suficiente para poder anclar correctamente las distintas piezas (pilares, asientos y mesas). Esta solera de hormigón proporcionará la estabilidad y firmeza deseadas. Será necesario dejar planteada la instalación eléctrica necesaria que pasa por la solera, de modo que se puedan conectar todas las columnas que lo necesiten con los diferentes dispositivos electrónicos y con el suministro de energía.

Sobre esta solera de hormigón se encajan y fijan las piezas de acero inoxidable que anclarán las columnas al suelo, y a continuación se colocan sobre estas piezas las diferentes columnas, tanto las perimetrales como aquellas que sostienen los pequeños elementos de mobiliario (bancas y mesas). Dado que las columnas son huecas, toda la instalación eléctrica pasará por dentro de las mismas para conectar los diferentes dispositivos que necesiten suministro eléctrico, así como transmitir dicha energía desde el acumulador suministrado junto a las células fotovoltaicas.

Una vez fijadas las columnas se procederá a la instalación de mesas y bancas, que sencillamente se dejarán caer haciendo coincidir su geometría con la colocación de las columnas. Es el turno de montar las pantallas interactivas, cuyos soportes se han previsto de forma que se abracen a las columnas y se fijen a ellas. Los últimos elementos de hormigón en ser colocados serán las cubiertas, empezando por la de menor tamaño y terminando por la situada más arriba.

Es entonces el turno de colocar sobre las cubiertas las mallas de acero inoxidable sobre las que se sujetan las células fotovoltaicas Solar Ivy. A continuación se remata la instalación eléctrica y se colocan la señalética, los tapones embellecedores de madera de techo

y bancas y los tapones de HDPE.

5.7. APROXIMACIÓN AL COSTE

Para finalizar con el trabajo de diseño del equipamiento urbano, se va realizar un resumen de los materiales necesarios así como de las técnicas de producción que se emplearían, de este modo se podrá estimar un presupuesto aproximado que dé una idea del coste del proyecto en el caso de que se llevara a cabo. Esta estimación no contemplará la totalidad de los costes de producción, al no haber podido tener acceso a los costes de algunas partidas, pero se detallarán sin valorar económicamente para tenerlas en cuenta en un futuro.

El presupuesto se calcula en base a la configuración principal propuesta, que ocupa una superficie aproximada de 34 m² en el espacio público, y que consta de 4 áreas diferenciadas: una destinada a trabajo individual o descanso, otra destinada a trabajo colectivo, otra en la que realizar pequeñas presentaciones o puestas en común y otra de acceso a información.

En primer lugar se detallará el Presupuesto de Ejecución Material, es decir, los costes directos; y a continuación se calcularán tanto el Beneficio Industrial como el Proyecto de Diseño. La suma de todas las valoraciones nos dará una idea aproximada del coste total del proyecto.

REF.	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	IMPORTE
A 1	Asiento A	ud.	11	303'43 €	3.337'73 €
A 2	Asiento B	ud.	2	303'43 €	606'86 €
A 3	Mesa	ud.	2	520'37 €	1.040'74 €
A 4	Cubierta 213	ud.	1	2.189'37 €	2.189'37 €
A 5	Cubierta 253	ud.	1	2.563'86 €	2.563'86 €
A 6	Cubierta 293	ud.	1	2.874'37 €	2.874'37 €
B 1	Material Columna 213 A	ud.	4	10'7 €	42'8 €
B 2	Cepillado Material 213 A	h.	1	17'65 €	17'65 €
B 3	Mecanizado Columna 213 A	h.	3	17'65 €	52'952 €
B 4	Acabado Columna 213 A	m²	8'03	13'38 €	107'44 €
B 5	Material Columna 213 B	ud.	1	10'7 €	10'7 €
B 6	Cepillado Columna 213 B	h.	0'25	17'65 €	4'413 €
B 7	Mecanizado Columna 213 B	h.	1	17'65 €	17'65 €
B 8	Acabado Columna 213 B	m²	2'0075	13'38 €	26'86 €
B 9	Material Columna 253 A	ud.	22	13'375 €	294'25 €

REF.	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	IMPORTE
B 10	Cepillado Columna 253 A	h.	5'5	17'65 €	97'086 €
B 11	Mecanizado Columna 253 A	h.	16'5	17'65 €	291'236 €
B 12	Acabado Columna 253 A	m²	52'47	13'38 €	702'02 €
B 13	Material Columna 253 B	ud.	5	13'375 €	66'875 €
B 14	Cepillado Columna 253 B	h.	1'25	17'65 €	22'065 €
B 15	Mecanizado Columna 253 B	h.	5	17'65 €	88'25 €
B 16	Acabado Columna 253 B	m²	11'925	13'38 €	159'55 €
B 17	Material Columna 293 A	ud.	25	13'375 €	334'375 €
B 18	Cepillado Columna 293 A	h.	6'25	17'65 €	110'325 €
B 19	Mecanizado Columna 293 A	h.	18'75	17'65 €	330'95 €
B 20	Acabado Columna 293 A	m²	69	13'38 €	923'25 €
B 20	Material Columna 293 B	ud.	5	13'375 €	66'875 €
B 21	Cepillado Columna 293 B	h.	1'25	17'65 €	22'065 €

REF.	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	IMPORTE
B 22	Mecanizado Columna 293 B	h.	5	17'65 €	88'25 €
B 23	Acabado Columna 293 B	m²	13'8	13'38 €	184'65 €
B 24	Material Columna Mesa	ud.	2	2'31 €	4'62 €
B 25	Cepillado Columna Mesa	h.	0'2	17'65 €	3'53 €
B 26	Mecanizado Columna Mesa	h.	1	17'65 €	17'65 €
B 27	Acabado Columna Mesa	m²	1'32	13'38 €	17'66 €
B 28	Material Columna Banca	ud.	9	1'32 €	11'88 €
B 29	Cepillado Columna Banca	h.	0'9	17'65 €	15'885 €
B 30	Mecanizado Columna Banca	h.	4'5	17'65 €	79'425 €
B 31	Acabado Columna Banca	m²	6'3	13'38 €	84'294 €
B 32	Material Tapón Banca	ud.	17	0'66 €	11'22 €
B 33	Cepillado Tapón Banca	h.	1'7	17'65 €	30'005 €
B 34	Mecanizado Tapón Banca	h.	6'8	17'65 €	120'02 €

REF.	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	IMPORTE
B 35	Acabado Tapón Banca	m²	1'6	13'38 €	21'408 €
B 36	Material Tapón Techo	ud.	62	0,33 €	20'46 €
B 37	Cepillad Tapón Techo	h.	6'2	17'65 €	109'43 €
B 38	Mecanizado Tapón Techo	h.	24'8	17'65 €	437'72 €
B 39	Acabado Tapón Techo	m²	5'835	13'38 €	78'076 €
C 1	Tapón Luz	ud.	40	5'13 €	5'13 €
C 2	Molde Soporte Pantallas	ud.	2	45 €	90 €
C 3	Reproducción Soporte Pantallas	ud.	2	45 €	90 €
D 1	Pieza acero inox.	ud.	73	5'34 €	389'82 €
E 1	Cristal Antivandalismo	ud.	2	40'285 €	80'57 €
E 2	Set Intglass	ud.	1	332'80 €	332'80 €
E 3	Set Intglass wifi	ud.	1	442'03 €	442'03 €
E 4	Solar Ivy	ud.	142	19'02 €	2.700'84 €
E 5	Downlight LED ext.	ud.	40	18'65 €	746 €
E 6	Enchufe hembra USB	ud.	12	44 €	528 €
E 7	Antena wifi exteriores	ud.	1	90'76 €	90'76 €

REF.	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	IMPORTE
F 1	Instalación eléctrica	h.	8	19'11 €	152'88 €
F 2	Solera hormigón	m ²	34	12'98 €	441'32 €
TOTAL P.E.M.					23.828'9 €

Presupuesto de Ejecución Material	23.828'9 €
Beneficio Industrial (12% P.E.M.)	2.859'468 €
Proyecto de Diseño	6.000 €
TOTAL PRESUPUESTO GINKGO	32.688'368 €

A este presupuesto sería necesario aplicar el I.V.A. correspondiente para su comercialización final. En cualquier caso, dado que se trata de un equipamiento urbano y que habitualmente los consistorios trabajan con empresas de mobiliario urbano bajo condiciones singulares, este equipamiento podría no tener costes para el ayuntamiento que lo instalara, e incluso su mantenimiento podría resultar autogestionado. Esto se debe a que en múltiples ocasiones, los consistorios reciben por parte de la empresa las piezas de mobiliario sin coste, a cambio de ceder a la misma la explotación de los soportes publicitarios que contenga.

En el caso de Ginkgo, cualquiera de las dos pantallas que incorpora podrían utilizarse como soporte publicitario, pasando a realizar su función prevista cuando un ciudadano las activara mediante el tacto. Además no hay que olvidar que los Ginkgo cuenta con un sistema de captación de energía, lo que lo hace energéticamente autosuficiente, y también cabe recordar que los materiales elegidos se han pensado de forma que el mantenimiento del conjunto resulte sencillo y económico, por lo que tras la inversión inicial realizada los costes de mantenimiento serían mínimos.

CONCLUSIONES

Nos encontramos ante una sociedad cambiante, en continuo movimiento, y por ello parece importante que los productos que concebimos y diseñamos se ajusten a esta realidad. Como diseñadores, nuestra función es servir a la sociedad, analizando sus problemáticas y proponiendo soluciones desde el prisma de la creatividad.

Este proyecto me ha permitido acercarme a la realidad del día a día en las ciudades y analizar cómo percibimos las personas nuestro espacio público, qué uso hacemos de él y qué carencias encontramos. Utilizando los conocimientos adquiridos durante la realización de la mención Productos de Uso Público, y las competencias desarrolladas durante el estudio del Grado, he podido abordar el proyecto de diseño de un equipamiento urbano desde la problemática inicial observada hasta la consecución final del producto, pasando por las diferentes fases de diseño. La investigación realizada me ha permitido aprender más sobre el camino que las ciudades deben recorrer en su proceso de humanización, y cómo los diseñadores podemos contribuir a ello, desarrollando proyectos que faciliten a las personas realizar actividades por y

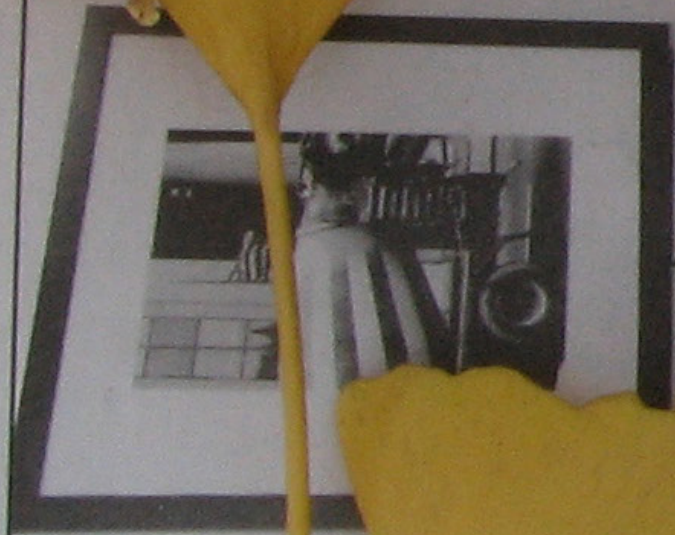
en sus ciudades, ya que cada ciudadano, a nivel individual, constituye uno de los motores del cambio en el proceso hacia las Smart Cities.

A nivel personal me ha parecido profundamente enriquecedor investigar sobre la pedagogía de los espacios, y sobre cómo el diseño puede ayudar a los docentes en su tarea de educar a las nuevas generaciones, dotándolos de herramientas con las que poder desempeñar tareas más acordes a la sociedad actual. Resulta curioso observar cómo los entornos de trabajo cambian rápidamente para adaptarse a las nuevas dinámicas de trabajo, pero en cambio las escuelas siguen patrones del siglo pasado; como diseñadora creo que hay todo un campo por explorar en este sentido.

En resumen, encuentro que la realización de este proyecto me ha aportado la posibilidad de testar las competencias requeridas en la profesión del diseñador industrial llevando a cabo un proyecto real que me gustaría ver instalado en diferentes lugares; además me ha abierto las puertas a la participación en la muestra de estudiantes del BID, la

Bienal Iberoamericana de Diseño, que se celebrará en Matadero Madrid a finales de Noviembre de 2019.

t blends housin



s attend the most recent ex
tes asisten a la más reciente exposición

y income. In addition to affordable
g, subsidized b
g, Broadway
and mental h
dcare in the
ile all these
helping the
k on their
en on a v
he ne
time
dens. The

fordable public
vides well g.
e

le liv
s. The
to relax, Cotto said
and create new ide
soul.”
Broadways Housi
for
whi

tuccion

an la

de Vivienda Broadway.
el mismo apartamento
e entonces recibió

ancias

ambio
anual
cos,
arás y
ovee
salud mental
o infantil en el
Day. Aunque todos
son imprescindibles
a los antiguos
para volver a ser
alorías de arte

último piso son
nos de sol con
rdines. Estos
ulados como
dirigido por
sidentes las
unidad de
spirados,
ven aquí
arte nos
ajarnos”,

crean nuevas
er espíritu”.

way provee
un número de
pacidades, lo cual
que salir de sus

fuentes consultadas

A continuación se listan las fuentes consultadas para la elaboración de este proyecto, separándolas según bibliografía, webgrafía y galería de imágenes.

6.1. BIBLIOGRAFÍA

- Consecuencias arquitectónicas de las nuevas tendencias pedagógicas
M^a Teresa Unzurrunzaga.
Revista de educación. Madrid, 1974, n. 233-234; p. 34-53.
- Implicaciones pedagógicas en el diseño y organización del espacio escolar.
Arturo de la Orden Hoz.
Revista de educación. Madrid, 1974, n. 233-234; p. 85-101.
- Arquitectura y pedagogía en el desarrollo de la arquitectura moderna.
Francisco Ramírez Potes.
Revista Educación y Pedagogía. Vol. 21, Nº. 54, 2009; p. 29-65.
- Arquitectura escolar e innovación metodológica en centros de educación secundaria.
Rosa López Chirivella.
TFM. Valencia, 2018.
- Diversidad: espacios y contextos humanizados.

Mª Dolores Soto González.

“Imágenes literarias de la diversidad: ciudadanía e identidad a través de la educación literaria y lectora”. Referencia: GV/2015/050. Duración: 2015 y 2016.

· El espacio como elemento facilitador del aprendizaje. Una experiencia en la formación inicial del profesorado.

Cristina Laorden Gutiérrez y Concepción Pérez López.

Pulso 2002, 25, p. 133-146.

· La estética de las edificaciones escolares en Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Julia María Crespo Comesaña y Margarita Pino Juste.

Revista de Educación, 351. Enero-Abril 2010, p. 485-511.

· Smart City Trends. Tendencias en las Ciudades Inteligentes y Oportunidades para los Sectores del Hábitat.

Mª Giuseppa Casado D'Amato, Cristina Revert Carreres, Vicente Sales Vivó y Sabrina Veral Borja.

Comunidad Valenciana, marzo 2015.

· Office Trends. Tendencias en oficinas y espacios de trabajo.

Pepa Casado D'Amato, Cris1na Revert Carreres, Vicente Sales Vivó y Sabrina Veral Borja.

Comunidad Valenciana, noviembre 2016.

· Diseño de mobiliario de oficina y nuevas áreas de trabajo.

Marina Puyuelo Cazorla y Lola Merino Sanjuán.

· Shaping the Dynamic Workplace

Knoll Workplace Research

· Creative learning environments in education: A systematic literature

review.

Dan Davies, Divya Jindal-Snape, Chris Collier, Rebecca Digby, Penny Hay y Alan Howe.

Thinking Skills and Creativity 8 (2013), p. 80–91.

· Bancos y otros elementos par el descanso para el uso público.

Marina Puyuelo Cazorla y Lola Merino Sanjuán.

· Mobiliario urbano: diseño y accesibilidad.

Marina Puyuelo Cazorla y Lola Merino Sanjuán.

· Las dimensiones humanas en los espacios interiores.

Julius Panero y Martin Zelnik

Ed. Gustavo Gili.

· Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico.

Instituto de Biomecánica de Valencia.

· Elementos urbanos: mobiliario y microarquitectura.

Josep Mª Serra.

Ed. Gustavo Gili.

6.2. WEBGRAFÍA

- https://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad_inteligente
- <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/comunicacion-participacion-ciudadana-elemento-fundamental-smart-cities>
- <http://citiesinmotion.iese.edu/indicecim/>
- <http://smart-cities.eu/?cid=1&ver=4>
- <https://medium.com/@urbanistalepe/el-primer-parklet-en-guadalajara-a683ad2fdb9e>
- <http://blog.udlap.mx/blog/2014/02/parklets/>
- https://retina.elpais.com/retina/2018/04/06/tendencias/1523025756_310061.html
- <https://www.cyclehoop.com/news/our-parklet-in-hammersmith-and-fulham-wins-the-healthy-streets-award-for-best-innovation/>

· <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2010/05/24/organizacion-ciudadana-destacada-city-repair-portland-oregon/>

· <http://www.cityrepair.org>

· <http://www.designforwalkability.com>

· <https://casaydiseno.com/oficina-movil-asientos-al-aire-libre.html>

· <http://valencia.lecool.com/interviews/lebrelo-que-esconde-el-diseno/>

· <https://www.despiertaymira.com/index.php/2016/05/una-oficina-al-aire-libre-llamada-tetra-shed/>

· <http://espaciosdemadera.blogspot.com/2018/05/mobiliario-urbano-de-madera-en-nuestras.html>

· <http://www.santacole.com>

· <https://www.escofet.com>

· hermanmiller.com

· [Knoll Workplace Research](http://www.knoll.com)

· <http://www.linklearning.com.au/re-imagining-learning-spaces-to-inspire-contemporary-learning-part-one-models-for-change/>

· <http://es.materfad.com>

· <http://www.greenstreetinc.com/biomimicry-solar-ivy/>

· <http://actualidad.aidimme.es/2018/04/19/aidimme-instala-un-prototipo-de-mobiliario-urbano-inteligente-del-proyecto-nodos-turismo-en-la-marina-de-valencia/>

· <http://www.itc.uji.es/servicios/producto/Paginas/productos.aspx>

· <https://www.obrasurbanas.es/cementos-fotocataliticos-vias-urbanas/>

· <http://www.hormigonespecial.com/blog/?p=370>

· <http://www.fotocatalisis.org/fichas-comerciales.html>

· <https://www.aenor.com/normas-y-libros/>

· <https://www.youtube.com/watch?v=7YcfsPwab1g>

· <https://www.interactuando.es/totem-interactivos-pantallas/escapate-interactivo-falso/>

· http://www.fluidtouch.es/fluidtouch/web_php/index.php?contenido=submenu_esq&id_boto=2546

· <https://newatlas.com/solar-ivy-captures-suns-energy/19141/>

· <http://s-m-i-t.com>

· http://www.solaripedia.com/13/285/solar_ivy_uses_pvs_and_piezoelectrics.html

· <https://www.tp-link.com/es/business-networking/outdoor-radio/wbs510/#specifications>

· <https://www.grupogamiz.com/productos/maderas-acetiladas/>

· <https://riunet.upv.es/handle/10251/10752>

· <https://riunet.upv.es/handle/10251/10754>

· <https://riunet.upv.es/handle/10251/12956>

· <https://riunet.upv.es/handle/10251/10753>

· <https://riunet.upv.es/handle/10251/9363>

6.3. GALERÍA DE IMÁGENES

- Imagen 1 (Portada): Producción propia.
- Imagen 2 (Págs 5 y 6): Producción propia.
- Imagen 3 (Págs 19 y 20): <https://aneverydaystory.wordpress.com/>
- Imagen 4 (Pág. 23): <https://www.smartcitiesworld.net/news/news/smart-cities-services-worth-225bn-by-2026-1618>
- Imagen 5 (Pág. 23): imagen propia generada a partir de datos obtenidos en <https://citiesinmotion.iese.edu/indicecim/>
- Imagen 6 (Pág. 23): imagen propia generada a partir de datos obtenidos en <https://citiesinmotion.iese.edu/indicecim/>
- Imagen 7 (Pág. 24): <https://www.cyclehoop.com/news/our-parklet-in-hammersmith-and-fulham-wins-the-healthy-streets-award-for-best-innovation/>

• Imagen 8 (Pág. 25): http://www.interempresas.net/Smart_Cities/Articulos/135628-Smart-Roads-las-carreteras-interactivas-del-futuro.html

• Imagen 9 (Pág. 25): <https://www.designboom.com/technology/platio-photovoltaic-solar-panels-07-21-2017/>

• Imagen 10 (Pág. 26): <http://www.dailytouslesjours.com/proyecto/21-balancoires/>

• Imagen 11 (Pág. 27): <http://night-way.com/es/aplicaciones/>

• Imagen 12 (Pág. 27): <https://www.hybridcars.com/toyota-installs-electric-mobility-sharing-station/>

• Imagen 13 (Pág. 27): <https://www.engadget.com/es/2011/05/05/soft-rockers-recargas-con-energia-solar-y-a-golpe-de-mecedora/>

• Imagen 14 (Pág. 27): <https://ecoinventos.com/pavegen-baldo-sas-que-generan-energia-limpia-con-cada-pisada/>

• Imagen 15 (Pág. 28) : <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/park-swarm/173271/>

• Imagen 16 (Pág. 28): <https://www.dezeen.com/2018/03/21/moss-covered-citytree-bench-combats-urban-pollution-london-uk/>

• Imagen 17 (Pág. 28): <https://inhabitat.com/this-floating-park-in-rotterdam-is-made-from-recycled-plastic-waste/>

• Imagen 18 (Pág. 28): <https://inhabitat.com/envi-composting-trash-can-provides-urban-greenery/>

• Imagen 19 (Pág. 29): <http://www.stepvial.com>

• Imagen 20 (Pág. 29): <https://computerhoy.com/noticias/hardware/contenedor-inteligene-te-ayuda-reciclar-inteligencia-artificial-66951.html>

• Imagen 21 (Pág. 29): <http://actualidad.aidimme.es/2018/04/19/aidimme-instala-un-prototipo-de-mobiliario-urbano-inteligente-del-proyecto-nodos-turismo-en-la-marina-de-valencia/>

• Imagen 22 (Pág. 29): recursos asignatura Diseño de Detalle de Mobiliario Urbano.

• Imagen 23 (Pág. 30): <https://www.escofet.com/en/products/urban-life/landscape-furniture/lungo-mare>

• Imagen 24 (Pág. 30): <https://www.roomdiseno.com/nuevo-mobiliario-urbano-experimental-en-madrid/>

• Imagen 25 (Pág. 30): <https://inhabitat.com/escale-numerique-is-an-intelligent-free-green-roofed-wifi-station-in-paris/>

• Imagen 26 (Pág. 30): <http://www.markreigelman.com/stair-squares>

• Imagen 27 (Pág. 33): <https://www.revistadisenointerior.es/airbnbs-in-house-environments-team-heneghan-peng-architects-the-wharehouse/>

• Imagen 28 (Pág. 33): <https://www.knoll.com/design-plan/products/by-category/workplace-collections-and-systems?p=1355947676440&pname=Collections%20and%20Systems%20Stack&ppath=>

• Imagen 29 (Pág. 34): <https://yandex.com/collections/card/58b3e271215a8400b83f3611/>

• Imagen 30 (Pág. 34): <http://www.vigilancer.es/noticias/oportuni->

dad-soluciones-urbanas-para-el-teletrabajo

• Imagen 31 (Pág. 35): <https://designmatters.iida.org/2014/09/19/cubed-a-secret-history-of-the-workplace/>

• Imagen 32 (Pág. 35): <https://enormestudio.es/new-gallery-4>

• Imagen 33 (Pág. 36): <http://www.vigilancer.es/noticias/oportunidad-soluciones-urbanas-para-el-teletrabajo>

• Imagen 34 (Pág. 36): <https://gosunbolt.com/case-study/university-of-california-riverside/>

• Imagen 35 (Pág. 36): <https://www.despiertaymira.com/index.php/2016/05/una-oficina-al-aire-libre-llamada-tetra-shed/>

• Imagen 36 (Pág. 36): <https://www.adweek.com/creativity/l-l-bean-created-a-fully-functional-outdoor-office-and-is-taking-it-on-tour-around-the-u-s/>

• Imagen 37 (Pág. 37): <https://design-milk.com/homeaway-head-quarters/>

• Imágenes 38 y 39 (Pág. 37): <https://rosanbosch.com/es/proyecto/lego-pmd>

• Imagen 40 (Pág. 37): https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-267959/oficina-360-qihoo-hq-edg-corporation-ltd?ad_medium=gallery

• Imagen 41 (Pág. 38): <https://enormestudio.es/mountain-in-the-moon>

• Imagen 42 (Pág. 38): <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02->

336284/oficinas-de-cisco-studio-o-a

• Imagen 43 (Pág. 38): https://www.archdaily.com/522788/new-soundcloud-headquarter-kinzo-berlin?ad_medium=gallery

• Imagen 44 (Pág. 38): <https://officesnapshots.com/2015/07/23/littlebits-new-york-city-offices/>

• Imagen 45 (Pág. 41): <https://slideplayer.com/slide/14772818/>

• Imagen 46 (Pág. 41): <https://educacionfemeninasigloxx.blogspot.com/2016/12/incorporacion-de-la-mujer-la-educacion.html>

• Imagen 47 (Pág. 41): <https://ovacen.com/como-disenar-una-escuela/>

• Imagen 48 (Pág. 42): <https://rosanbosch.com/es/proyecto/escuela-buddinge>

• Imagen 49 (Pág. 42): <http://www.arquitecturaviva.com/es/Info/News/Details/8814>

• Imagen 50 (Pág. 43): <https://rosanbosch.com/es/proyecto/escuela-vittra-telefonplan>

• Imagen 51 (Pág. 43): <https://www.architonic.com/es/proyecto/3xn-orestad-college/5100079>

• Imagen 52 (Pág. 43): <https://rosanbosch.com/es/proyecto/escuela-vittra-södermalm>

• Imagen 53 (Pág. 43): <https://www.claver.fje.edu/ca/l-escola/instal·lacions-i-equipaments>

· Imagen 54 (Pág. 44): <https://www.dezeen.com/2017/10/02/fuji-kindergarten-tokyo-tezuka-architects-oval-roof-deck-playground/>

· Imagen 55 (Pág. 44): <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-238159/new-city-school-frederikshavn-arkitema-architects>

· Imagen 56 (Pág. 44): <https://www.svetvmes.si/school-landscape>

· Imagen 57 (Pág. 44): <https://rosanbosch.com/es/proyecto/ucn---universidad-del-norte-de-jutlandia>

· Imagen 58 (Págs. 49 y 50): Producción propia.

· Imágenes 59, 60 y 61 (Pág. 53): Bocetos de elaboración propia.

· Imágenes 62 y 63 (Pág. 65): Bocetos de elaboración propia.

· Imágenes 64, 65 y 66 (Pág. 66): Bocetos de elaboración propia.

· Imágenes 67, 68 y 69 (Pág. 67): Bocetos de elaboración propia.

· Imágenes 70, 71 y 72 (Pág. 68): Bocetos de elaboración propia.

· Imagen 73 (Págs. 71 y 72): Producción propia.

· Imagen 74 (Pág. 75): Elaboración propia.

· Imágenes 75 y 76 (Pág. 76): Elaboración propia.

· Imágenes 77, 78 y 79 (Pág. 77): Bocetos de elaboración propia.

· Imágenes 80 y 81 (Pág. 78): Bocetos de elaboración propia.

· Imagen 82 (Pág. 79): Boceto de elaboración propia.

· Imagen 83 (Pág. 80): Boceto de elaboración propia.

· Imagen 84 (Pág. 81): Boceto de elaboración propia.

· Imagen 85 (Pág. 82): Boceto de elaboración propia.

· Imágenes 86, 87, 88 y 89 (Pág. 85): Elaboración propia.

· Imágenes 90, 91, 92 y 93 (Pág. 86): Elaboración propia.

· Imágenes 94, 95 y 96 (Pág. 87): Elaboración propia.

· Imagen 97 (Pág. 90): Plano de elaboración propia.

· Imágenes 98 y 99 (Pág. 91): Planos de elaboración propia.

· Imágenes 100, 101 y 102 (Pág. 92): Planos de elaboración propia.

· Imágenes 103, 104, 105 y 106 (Pág. 93): Planos de elaboración propia.

· Imágenes 107, 108 y 109 (Pág. 94): Planos de elaboración propia.

· Imágenes 110 y 111 (Pág. 95): Planos de elaboración propia.

· Imagen 112 (Págs. 97 y 98): Producción propia.

· Imagen 113 (Pág. 141): <https://www.accoya.com/projects/project/accoya-marks-entrance-to-dublin-city-university/>

· Imagen 114 (Pág. 141): ECO_CONCRETE_Escofet_ES-EN.pdf

· Imagen 115 (Pág. 142): <https://newatlas.com/solar-ivy-captures-suns-energy/19141/>

· Imagen 116 (Pág. 142): http://www.intglass.com/glass/web_php/index.php?contenido=submenu_esq5&id_boto=10&idb=6

· Imagen 116 (Págs. 155 y 156): Producción propia.

TFG Proyecto Ginkgo
EVA DEL COTILLO CONTRÍ

Septiembre 2019

