

MEMORIA TÉCNICA



ÍNDICE

1.- Descripción de la propuesta arquitectónica

- 1.1.- Patrones de diseño: la idea
- 1.2.- Respeto de las pre-existencias y accesos
- 1.3.- Distribución de espacios
- 1.4.- Integración de las instalaciones

2.- Estrategias pasivas

- 2.1.- Tratamiento de la envolvente
- 2.2.- Iluminación natural y protección solar
- 2.3.- Control de la humedad y calidad del aire

3.- Estrategias activas

- 3.1.- Climatización: Equipos Toshiba
- 3.2.- Ventilación: Equipo Toshiba
- 3.3.- Iluminación: Luminaria Toshiba
- 3.4.- Medidas de control
- 3.5.- Esquema de instalación

4.- Estimación de la demanda y el consumo

5.- Otras medidas de sostenibilidad

- 5.1.- Materiales
- 5.2.- Gestión del agua
- 5.3.- Calidad y confort del ambiente interior
- 5.4.- Accesibilidad y fomento de la movilidad sostenible
- 5.5.- Auto construcción
- 5.6.- Flexibilidad funcional
- 5.7.- Opening the black box

6.- Trabajo multidisciplinar



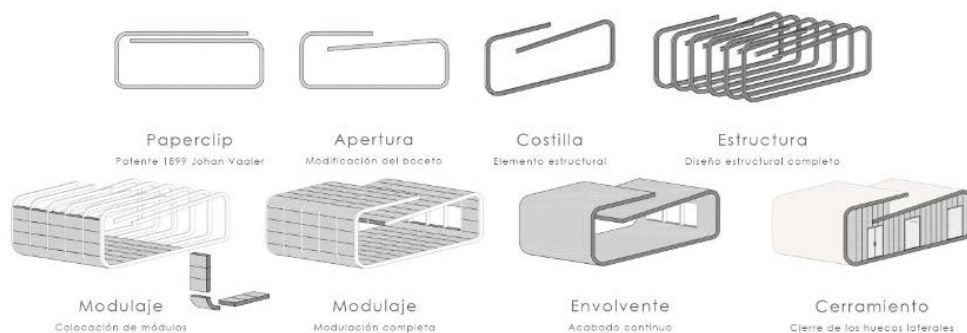
1.- Descripción de la propuesta arquitectónica

1.1.- Patrones de diseño: la idea

La propuesta de diseño parte de un edificio de una única altura, completamente vacío por la pérdida del uso como almacén, abierto en todas sus fachadas, y cuya función actual corresponde a la de un espacio mediador entre el entorno abierto, duro y urbano y un espacio interior verde, íntimo y recogido. El proyecto que se diseña pretende ser un elemento que respete al máximo el espacio pre-existente, no sólo en lo que respecta a su fachada sino integrándose en él y en la función que cumple, capaz de incorporar espacios de distinta índole y que posea suficiente flexibilidad tanto exterior como interior para adaptarse a las diferentes situaciones urbanas que le rodean y se vayan sucediendo.

Por lo tanto, se decide desarrollar un proyecto de carácter temporal, en forma de módulos que se incorporen al interior del espacio existente. De este modo, ambas edificaciones se unirían sin causar ningún deterioro de una sobre la otra, en su construcción o en su desmontaje. Observamos que en una oficina la forma más sencilla para unir diferentes elementos sin dañarlos y posteriormente separarlos conservando todas sus propiedades es mediante paper clips, así, surge la idea de realizar un edificio con las mismas cualidades y características formales de dichos elementos, "module paper clip".

"Module paper clip" corresponde a cada uno de los módulos que se proyecta por separado con el fin de que puedan ser construidos con independencia y según las necesidades, de manera que si en algún momento alguno de ellos dejase de funcionar, pueda ser desmontado sin implicar al resto de los módulos o incluso permanecer cerrado sin que este espacio deba ser climatizado.



1.2.- Respeto de las pre-existencias y accesos

El edificio pre-existente cuenta con zonas de paso a este y a oeste aunque éstas no cuenten con las mismas características. La calle principal que da acceso al edificio actual es la calle Meneses que cuenta con una zona peatonal por ello, el acceso principal a los diferentes módulos se plantea por ésta. En este lado, el edificio actual tiene un salto de 0,35 metros, pero debido a que los módulos tienen una estructura continua, el suelo queda elevado a dicha altura, planteando incluso una pequeña plataforma en el módulo dedicado al co-working que queda separado 1,2 metros de dicha calle. Como esta calle es la única accesible para todas las personas la entrada principal de todos los módulos se realizará por ella.

Al este, existen varios caminos secundarios de arena o con una pavimentación poco adecuada para garantizar la accesibilidad de todas las personas, pero que conectan con plazas peatonales al otro lado de la parcela o con las aceras accesibles del norte y atraviesan espacios verdes, resguardados y con un ambiente especial de tranquilidad donde poder pasar el tiempo, leer, reunirse con amigos, etc. Por ello, se pretende no perder la conexión con la acera principal creando puntos de paso por los recorridos que consideramos predominantes como es el punto en el que se encuentra el paso de cebrera y la gente que atraviesa directamente por dicho paso o conservar aquellas existentes que conectaban con estos caminos interiores de la parcela. Se procederá a la recuperación y adecuación de los caminos mal pavimentados.





1.3.- Distribución de espacios

El programa que se presenta se ordena de manera coherente para reagruparlo en tres módulos independientes, permitiendo el paso entre ellos. Su estructura hace que se encuentren elevados 0,35 metros coincidiendo los tres con la altura de la calle principal, quedando el paso a la altura del espacio interior. A través de la plataforma que conecta el módulo de co-working se puede acceder además mediante rampas a los pasos que están situados a cotas menores haciendo accesible todos los espacios nuevos y existentes.

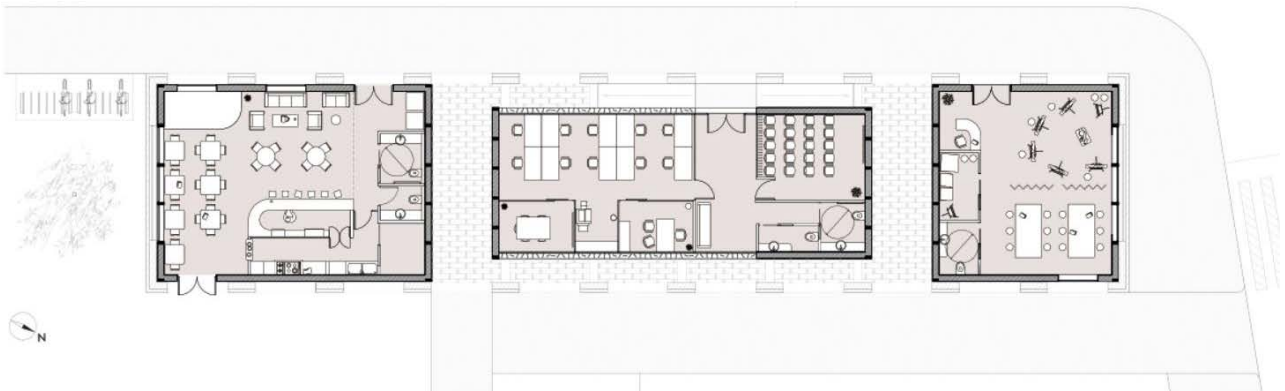
Como primera medida, se une la cafetería Homocrisis junto con el escenario para espectáculos, conciertos, microteatro o conferencias, y se coloca al sur puesto que es un espacio en el que puede darse la entrada de luz directa. Además, en esta zona de la nave se conecta con el espacio verde interior, lo que permitiría ampliar el espacio de la cafetería a esta zona exterior. Como hemos dicho en el apartado anterior, la entrada principal se realiza por la calle principal al oeste, y se coloca otra entrada secundaria a la orientación opuesta con vistas a una posterior ampliación. En la parte norte que corresponde a la interior del módulo, se distribuyen los espacios de servicio, almacenes e instalaciones, mientras en el lado oeste que corresponde al lado interior de la parcela se coloca la cocina para realizar en esta zona interior la extracción. Los espacios de reunión y de comida pueden variar, y la distribución puede cambiar en función de las necesidades, pero ambos se han situado cerca de las ventanas. El escenario no se esconde sino que se coloca en una de las aperturas con el fin de atraer a posibles usuarios o poder jugar con las luces y las sombras en función del espectáculo.

Por otro lado, la zona de co-working para empleados de Toshiba y amigos de Homocrisis se une a la sala de conferencias, puesto que supone una zona de trabajo, tanto individual como en grupo. Por su carácter de oficina, la refrigeración demandada será superior a la calefacción, por ello, estas zonas se retranquean dejando un espacio cubierto que conecta los módulos interiores. Estos espacios necesitarán una luz mucho más controlada por lo tanto se abren a ambas orientaciones y se colocan celosías verticales que permitan el control solar. La zona de co-working queda acristalada para el aprovechamiento de la luz natural filtrándola a través de las lamas, se distribuye en zonas de trabajo individual en la zona más abierta y unas salas interiores que permiten el trabajo en grupo sin molestar al resto de los trabajadores, o que pueden utilizarse como salas privadas para cargos superiores. La Sala de conferencias al contrario que el espacio de co-working se cierra para evitar deslumbramientos cuando se hagan proyecciones, y la luz únicamente puede entrar por el fondo de la sala en forma de luz difusa puesto que este espacio comunica con un hall interior acristalado. Las lamas verticales permiten controlar la cantidad de luz que entra en la sala. Entre dichos espacios existe un hall de entrada completamente acristalado que permite continuar la visión desde la calle principal hacia el interior de la parcela existente. Este espacio comunica los anteriores, los servicios, y sirve como espacio de espera a posibles invitados a las conferencias de Homocrisis y Toshiba.

Por último, se proyecta un taller Homocrisis multiusos como un espacio cuya única compartimentación corresponde al almacén y al aseo, y el resto del espacio puede ser compartimentado al gusto del usuario gracias a unos biombos móviles. Puesto que dicha compartimentación la decide el usuario a través de biombos en función de la privacidad que precise la tarea a realizar, este módulo es un único espacio gestionado por una persona. La entrada al igual que en el resto de los módulos se realiza por la calle

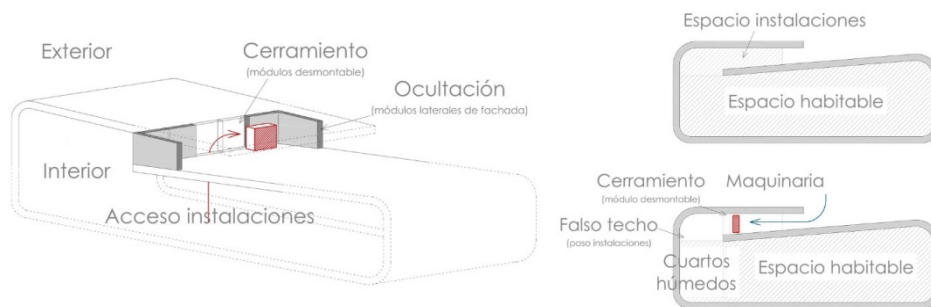


principal, y su principal orientación es norte ya que consigue captar una luz difusa durante todo el día, o luz directa a través de la ventana situada al este en función de las necesidades interiores o de las sensaciones que se quieran conseguir.



1.4.- Integración de las instalaciones

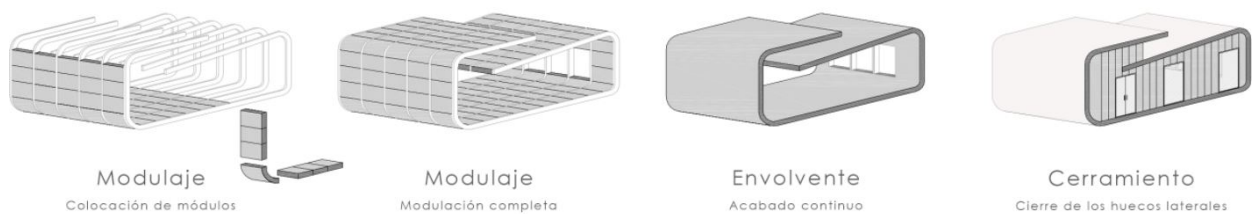
Desde el primer croquis, la idea del paper clip se traslada a los diferentes aspectos que debía englobar el proyecto llegando incluso a aquellos ámbitos más técnicos (tal vez dicho punto supuso la mayor experiencia de trabajo multidisciplinar). Los espacios diseñados no sólo debían unirse a un elemento pre-existente sino que debían integrar como parte de ellos mismos las maquinarias que cubriesen las demandas generadas por su uso. La idea del clip inicial de Johan Vaaler permitía crear una doble piel de manera que una misma superficie generada por dicha idea crease un espacio habitable en la parte inferior y otro unido a él en la parte superior como se muestra en el esquema, integrando la zona de las instalaciones en la idea global del proyecto.



2.- Estrategias pasivas

2.1.- Tratamiento de la envolvente

Se proyecta una envolvente con una estructura ligera prefabricada de costillas de madera. Entre dichas costillas se introducen unos elementos prefabricados que constan de una subestructura de madera con un aislamiento continuo de gran espesor y un acabado de corcho con lo que se consigue una transmitancia térmica total de $0,098 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ en su parte opaca. En puertas y ventanas se alcanzan $0,49 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ y se utiliza un vidrio bajo emisivo.



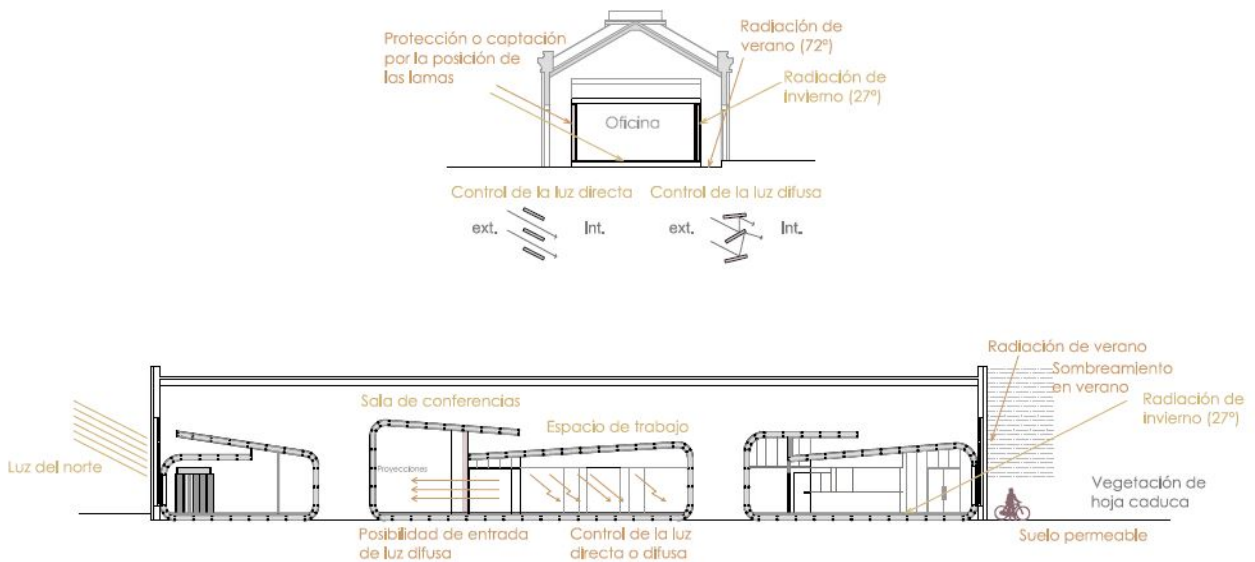
2.2.- Iluminación natural y protección solar

En los espacios de cafetería y taller se aprovecha al máximo la iluminación natural puesto que la entrada de luz en dichas estancias permite crear diferentes sensaciones y reduce el consumo eléctrico. Por ello, se respetan las aperturas de la edificación existente y se colocan ventanas coincidentes con ellas. Además, estos módulos que demandan mayor calefacción, tienen un pequeño retranqueo de 0,10 metros con respecto al muro existente, facilitando así, en los meses de invierno, la captación solar directa a través de las ventanas, y colocándose protecciones flexibles interiores que evitan la luz directa y permiten la captación solar y por tanto, el calentamiento de la estancia. La incorporación de vidrios bajo emisivos en estas áreas para reducir las pérdidas de calor. En los meses de verano cuando la radiación directa nos interesa menos, la vegetación de hoja caduca situada tanto en la zona sur como en la zona este facilita la protección solar de la edificación, mientras que en la cara oeste se colocan estores exteriores controlados desde el interior para dicha función.

Por otra parte, el módulo de coworking, que siempre necesita una refrigeración mayor durante la mayor parte del año, está retranqueado 1,20 metros para evitar la radiación directa en verano (ángulo de radiación 72°) y además, posee lamas verticales móviles para evitar la radiación que cae con mayor inclinación (hasta 27°) a primeras y últimas horas del día, o incluso en los meses de invierno. El posicionamiento paralelo de las lamas respecto a la radiación solar permitirá la captación solar en los meses más fríos en los que se llegue a precisar calentar el espacio interior. Por otro lado, los espacios de trabajo tanto individuales como en grupo quedan acristalados pudiendo aprovecharse la luz natural si fuera necesario. Las lamas colocadas permiten tamizar la luz directa y controlarla transformándola en difusa con el giro de dicha lama sobre su eje vertical según el ángulo de incidencia del sol. Mientras que la sala de conferencias donde se suele necesitar menor luz, únicamente se acristala al fondo de la misma con la posibilidad de conseguir luz difusa si se abren las lamas y un ambiente propio para proyecciones si se cierran.

La vegetación de hoja caduca existente en la zona sur y en la zona este de la parcela colabora en las estrategias pasivas de verano e invierno, facilitando la protección solar de la edificación en los meses de calor cuando queremos evitar la radiación directa y permitiendo la captación solar en invierno cuando el árbol carece de follaje y más necesitamos de la energía emitida por el sol.





2.3.- Control de la humedad y calidad del aire

Con la regeneración del espacio verde situado al este de la edificación y la existencia del Parque Enrique Tierno Galván la oeste, se producirá una mejora de la calidad del aire existente en la zona. Los árboles son una solución importante, efectiva y económica para reducir la polución y mejorar la calidad del aire, así como, se encargan de regular la humedad relativa de la zona. Con la plantación de vegetación y regeneración de la existente se pretende crear un microclima que envuelva a nuestra edificación.



3.- Estrategias activas

3.1.- Climatización: Equipos Toshiba

En el desarrollo de la propuesta se llega a la conclusión de la posibilidad de realizar dos opciones para la climatización. La primera sería cubrir la demanda con una única máquina que sirva a la cafetería (zona 1) y coworking y taller (zona 2) o por otro lado, la segunda constaría en establecer tres maquinarias (una para cada módulo) trabajando a rendimientos inferiores pero facilitando la independencia de cada módulo en el supuesto caso de que decidan trasladarse alguna a otra ubicación. Para cada módulo se añade una sonda de temperatura para regular las condiciones de confort del espacio climatizado.

Hay que señalar que la segunda opción es la más desfavorable respecto a consumo eléctrico como a inversión, pero da libertad a cada módulo temporal para su reinserción en cualquier otro destino.

Ambas opciones se resuelven con la siguiente maquinaria de Toshiba:

Equipos:	Combinación de unidad hidrónica	HWS 8
	Unidad Exterior	804H-E
	Unidad hidrónica	804XWHM3-E
	Cassete (Fancoils)	MMU AP0072WH

(Véase Cap 4. Estimación de la demanda y el consumo)

3.2.- Ventilación: Equipo Toshiba

La ventilación se resuelve mediante el diseño de una red independiente de impulsión y extracción, conectada a un recuperador de calor y a una sonda de CO₂, que funciona incluso cuando los aparatos de climatización están apagados. Se cumplen los requisitos establecidos en el RITE y se establecen los m³/h que son necesarios para una óptima calidad del aire interior.

Se elige el siguiente recuperador de Toshiba:

Equipo:	Recuperador de calor	MMD-VN802HEXE
---------	----------------------	---------------

(Véase Cap 4. Estimación de la demanda y el consumo)

3.3.- Iluminación: Luminaria Toshiba

Las zonas son iluminadas mediante iluminación LED de 7 y 9W que nos permiten alcanzar los lúmenes necesarios para cada una de las estancias. Se elige LED debido a que la iluminación por esta tecnología presenta muchas ventajas sobre las fuentes de luz incandescente y fluorescente, destacando: el bajo consumo de energía, un mayor tiempo de vida, tamaño reducido, resistencia a las vibraciones, reducida emisión de calor, etc.

En todas las zonas se colocan controladores de iluminación y en las zonas de aseos, almacenajes y conferencias además se ponen controladores de presencia para minimizar los gastos innecesarios de iluminación.

Equipo:	LED Tube	LDL003D4072EU
	E-CORE GLS WIDE	LDAEU007C2710D

(Véase Cap 4. Estimación de la demanda y el consumo)



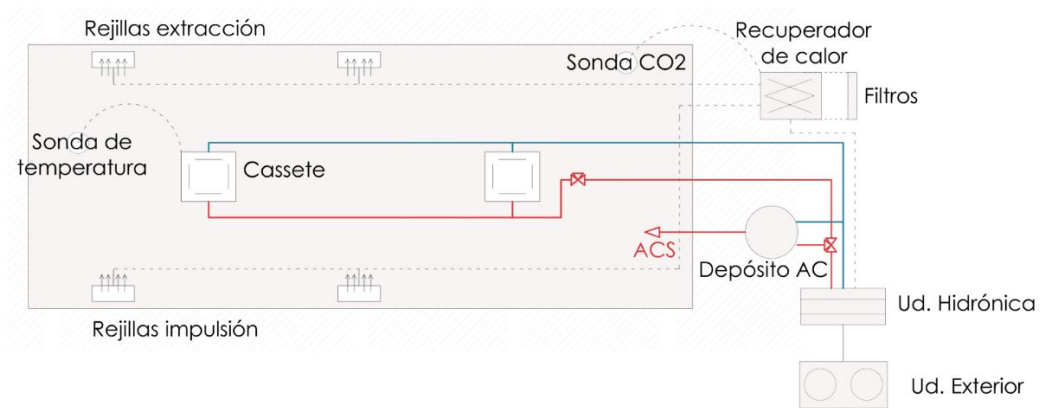
3.4.- Medidas de control

Como se menciona anteriormente, para la climatización y ventilación se colocan sondas de temperatura y sondas de CO2 que mejoran las condiciones de confort y permiten controlar de manera más eficiente todos los estados que se demanden dentro de cada zona.

Para la iluminación se escogen tanto controladores de iluminación como de presencia para mejorar las condiciones de confort de los inquilinos y también para dejar de despilfarrar energía por luminarias encendidas en estancias vacías.

3.5.- Esquema de instalación

Se adjunta el esquema resumen de la instalación de climatización y ventilación propuesta:



4.- Estimación de la demanda y el consumo

El cálculo de las cargas y demandas de climatización se realiza independientemente para cada uno de los módulos proyectados, con la herramienta PHPP, software de cálculo para balances energéticos según los estándares marcados por el Passive House Institute. La herramienta nos ayudó tanto a la hora de tomar las primeras decisiones proyectuales como para anclar ideas según fue avanzando el desarrollo del proyecto.

Las demandas resultantes son cubiertas con el sistema de Aerotermia Estía de Toshiba HWS 8. Como se explica anteriormente disponemos de dos opciones de diseño, pudiendo ser cubierta con una única máquina o con tres (una para cada módulo) trabajando a rendimientos inferiores pero facilitando la independencia de cada uno de ellos en el supuesto caso de que decidan trasladarse a otra ubicación.

Una estimación del consumo se realiza también con esta herramienta en la que se incluyen los consumos eléctricos de la climatización (para el caso más desfavorable, es decir, con las tres maquinarias) y de los diferentes aparatos que se incluyen en cada módulo. Posteriormente se han realizado los cálculos relacionados con una maquinaria que nos sirven para realizar la comparación final de los consumos producidos entre las diferentes opciones.

Se adjuntan tablas resumen de los cálculos y una comparación final entre las diferentes opciones. También se añaden al documento algunas imágenes de diversas pestañas de la herramienta PHPP para mostrar cómo se han realizado los cálculos para cada uno de los módulos:

CAFETERÍA

CARGAS (PHPP)	
Superficie de referencia energética	112 m ²
Calefacción	
Demanda de calefacción	25 kWh/(m ² a)
Carga de calefacción	31 W/m ²
Refrigeración	
Demanda de refrigeración	10 kWh/(m ² a)
Carga de refrigeración	10 W/m ²

VENTILACIÓN - RECUPERADOR DE CALOR (PHPP)	
Ocupación	30 p
IDA 2	8 dm ³ /s por persona
ODA 2	F5 + F7
Demanda de ventilación	864 m ³ /h
Equipo:	Recuperador de calor MMD-VN802HEXE

CLIMATIZACIÓN y ACS	
Calefacción	
Sutil - Aseos - Z.no climatizadas	97,7 m ²
Potencia calefacción	3028,7 W
Calorías	2604,7 Kcal/h
Refrigeración	
Sutil - Aseos - Z.no climatizadas	97,7 m ²
Potencia refrigeración	977 W
Frigorías	840,2 frig/h
ACS	
Demanda de ACS	150 litros/día
Equipo:	
Combinación de unidad hidrónica	HWS 8
Unidad Exterior	804H-E
Unidad hidrónica	804XWHM3-E
Cassete	MMU AP0072WH



EQUIPOS TOSHIBA		Consumo (W)
Recuperador de calor	MMD-VN802HEXE	0,465
Combinación de unidad hidrónica	HWS 8	1,79
Unidad Exterior	804H-E	
Unidad hidrónica	804XWHM3-E	
Depósito de agua	1501CSHM3-E	
Cassete	MMU AP0072WH	0,068

CONSUMO DE ELECTRICIDAD						
Horas/día		10 h	Recuperador		3 h	
Maquinaria Toshiba (Catálogo comercial)						
	Días	%	MMD-VN802HEXE	HWS 8	MMU AP0072WH	kWh/año
Enero	23	0,3	9,63	123,51	4,69	
Febrero	21	0,2	5,86	75,18		2,86
Marzo	23	0,2	6,42	82,34		3,13
Abril	22	0,2	6,14	78,76		2,99
Mayo	23	0,2	6,42	82,34		3,13
Junio	22	0,3	9,21	118,14		4,49
Julio	23	0,3	9,63	123,51		4,69
Agosto	23	0,3	9,63	123,51		4,69
Septiembre	22	0,2	6,14	78,76		2,99
Octubre	23	0,2	6,42	82,34		3,13
Noviembre	22	0,2	6,14	78,76		2,99
Diciembre	23	0,3	9,63	123,51	4,69	
			91,23	1170,66	44,47	1306,37 kWh/año
						11,66 kWh/m2año
Electricidad complementaria (PHPP)						
	Cocina				1500,00	
	Lavavajillas				750,00	
	Refrigeración (alimentos y bebidas)				1200,00	
	Iluminación				400,00	
	Electrónica				164,00	
	Otros				200,00	
	Total elect. compl.					4214,00 kWh/año
						37,63 kWh/m2año
TOTAL CONSUMO ELÉCTRICO						5520,37 kWh/año
						49,29 kWh/m2año

OFICINAS - COWORKING

CARGAS (PHPP)		
Superficie de referencia energética	120 m ²	
Calefacción	Demanda de calefacción	16 kWh/(m ² a)
	Carga de calefacción	35 W/m ²
Refrigeración	Demanda de refrigeración	22 kWh/(m ² a)
	Carga de refrigeración	24 W/m ²

EnerPHit Standard
25 kWh/(m²a)

VENTILACIÓN - RECUPERADOR DE CALOR (PHPP)	
Ocupación	15 p
IDA 2	12,5 dm ³ /s por persona
ODA 2	F6 + F8
Demanda de ventilación	675 m ³ /h
Equipo:	Recuperador de calor MMD-VN802HEXE



CLIMATIZACIÓN y ACS			
Calefacción			
	Sutil - Aseos - Z.no climatizadas	97,3	m ²
	Potencia calefacción	3405,5	W
	Calorías	2928,7	Kcal/h
Refrigeración			
	Sutil - Aseos - Z.no climatizadas	97,3	m ²
	Potencia refrigeración	2335,2	W
	Frigorías	2008,3	frig/h
ACS			
	Demanda de ACS	15	litros/día
Equipo:	Combinación de unidad hidrónica	HWS 8	
	Unidad Exterior	804H-E	
	Unidad hidrónica	804XWHM3-E	
	Cassete	MMU AP0072WH	

EQUIPOS TOSHIBA			Consumo (W)
Recuperador de calor	MMD-VN802HEXE		0,465
Combinación de unidad hidrónica	HWS 8		1,79
Unidad Exterior	804H-E		
Unidad hidrónica	804XWHM3-E		
Depósito de agua	1501CSHM3-E		
Cassete	MMU AP0072WH		0,068

CONSUMO DE ELECTRICIDAD										
		Horas/día		8 h		Recuperador		3 h		
Maquinaria Toshiba (Catálogo comercial)										
	Días	%	MMD-VN802HEXE	HWS 8	MMU AP0072WH					
Enero	23	0,5	16,04	164,68	6,26	kWh/año				
Febrero	21	0,4	11,72	120,29	4,57					
Marzo	23	0,4	12,83	131,74	5,00					
Abril	22	0,4	12,28	126,02	4,79					
Mayo	23	0,4	12,83	131,74	5,00					
Junio	22	0,5	15,35	157,52	5,98					
Julio	23	0,6	19,25	197,62	7,51					
Agosto	23	0,6	19,25	197,62	7,51					
Septiembre	22	0,4	12,28	126,02	4,79					
Octubre	23	0,4	12,83	131,74	5,00					
Noviembre	22	0,4	12,28	126,02	4,79					
Diciembre	23	0,5	16,04	164,68	6,26					
			172,98	1775,68	67,46	2016,12	kWh/año			
							16,80	kWh/m2año		
Electricidad complementaria (PHPP)										
	Iluminación					552,00				
	Electrónica					1237,50				
	Otros					200,00				
	Total elect. compl.					1989,50		kWh/año		
							16,58	kWh/m2año		
TOTAL CONSUMO ELÉCTRICO							4005,62	kWh/año		
							33,38	kWh/m2año		

TALLER

CARGAS (PHPP)			
Superficie de referencia energética		77	m ²
Calefacción			
	Demanda de calefacción	34	kWh/(m ² a)
	Carga de calefacción	29	W/m ²
Refrigeración			



Demanda de refrigeración	8 kWh/(m²a)	25 kWh/(m²a)
Carga de refrigeración	8 W/m²	

VENTILACIÓN - RECUPERADOR DE CALOR (PHPP)		
Ocupación		10 p
IDA 2		12,5 dm³/s por persona
ODA 2		F6 + F8
Demanda de ventilación		450 m³/h
Equipo:	Recuperador de calor	MMD-VN802HEXE

CLIMATIZACIÓN y ACS		
Calefacción		
Sutil - Aseos - Z.no climatizadas	66,09 m²	
Potencia calefacción	1916,61 W	
Calorías	1648,3 Kcal/h	
Refrigeración		
Sutil - Aseos - Z.no climatizadas	66,09 m²	
Potencia refrigeración	528,72 W	
Frigorías	454,7 frig/h	
ACS		
Demanda de ACS	30 litros/día	
Equipo:	Combinación de unidad hidrónica	HWS 8
	Unidad Exterior	804H-E
	Unidad hidrónica	804XWHM3-E
	Cassete	MMU AP0072WH

EQUIPOS TOSHIBA		Consumo (W)
Recuperador de calor	MMD-VN802HEXE	0,465
Combinación de unidad hidrónica	HWS 8	1,79
Unidad Exterior	804H-E	
Unidad hidrónica	804XWHM3-E	
Depósito de agua	1501CSHM3-E	
Cassete	MMU AP0072WH	0,068

CONSUMO DE ELECTRICIDAD						
Horas/día		8 h	Recuperador		3 h	
Maquinaria Toshiba (Catálogo comercial)						
	Días	%	MMD-VN802HEXE	HWS 8	MMU AP0072WH	kWh/año
Enero	23	0,2	6,42	65,87	2,50	
Febrero	21	0,1	2,93	30,07	1,14	
Marzo	23	0,1	3,21	32,94	1,25	
Abril	22	0,1	3,07	31,50	1,20	
Mayo	23	0,1	3,21	32,94	1,25	
Junio	22	0,2	6,14	63,01	2,39	
Julio	23	0,2	6,42	65,87	2,50	
Agosto	23	0,2	6,42	65,87	2,50	
Septiembre	22	0,1	3,07	31,50	1,20	
Octubre	23	0,1	3,21	32,94	1,25	
Noviembre	22	0,1	3,07	31,50	1,20	
Diciembre	23	0,2	6,42	65,87	2,50	
			53,57	549,89	20,89	624,35 kWh/año
						8,11 kWh/m2año
Electricidad complementaria (PHPP)						
					460,00	
					164,00	
					200,00	
						824,00 kWh/año
						10,70 kWh/m2año
TOTAL CONSUMO ELÉCTRICO						1448,35 kWh/año
						18,81 kWh/m2año



RESUMEN DE CONSUMOS

	3 máquinas opción más desfavorable	1 máquina	
Climatización			
Cafetería	11,66		
Oficinas - Coworking	16,8	27,44	
Taller	8,11		
Total climatización	36,57	27,44	kWh/m²año
Electricidad compl.			
Cafetería	37,63	37,63	
Oficinas - Coworking	16,58	16,58	
Taller	10,70	10,70	
Total electricidad compl.	64,91	64,91	kWh/m²año
TOTAL CONSUMO ELÉCTRICO	101,48	92,35	kWh/m²año

Herramienta PHPP utilizada para el cálculo del módulo co-working, del cual, se adjuntan algunos fragmentos de los procedimientos realizados. Este mismo sistema se ha usado para calcular los demás módulos.

Cálculo de la demanda eléctrica / ganancias internas de calor
 Tipo de edificio: **Edificio no residencial**
 Tipo de uso: **Oficinas / edificio administrativo**
 Tipo de valores utilizado: **Estándar**
 Ocupación proyectada: **15 personas en oficina**

Valores característicos del edificio con relación a la superficie de referencia energética y aire	Superficie de referencia energética	Requerimientos	¿Cumplido?*
Calefacción	Demanda de calefacción: 16 kWh/(m²a) Carga de calefacción: 35 W/m²	15 kWh/(m ² a) 10 W/m ²	no no
Refrigeración	Demanda total refrigeración: 20 kWh/(m²a) Carga de refrigeración: 24 W/m² Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C): %	15 kWh/(m ² a) 10 W/m ² %	no no -
Energía primaria	33 kWh/(m²a)	120 kWh/(m ² a)	si

Pestaña Comprobación

DATOS ESTÁNDAR PARA VENTILACIÓN EQUILIBRADA

Dimensionado de la ventilación para sistemas con un solo aparato

Ocupación	m ² /pers.
7	7

Factores referenciados a fábrica	Valor medio
Tasa de operación	0,33
STANDARD	0,77
GRUNDIG tung	0,74
MINISAN	0,40

Caudal de aire	Renovación de aire
225 m ³ /h	0,67 h ⁻¹

Pestaña Ventilación

Nr. de área	Descomposición elemento constructivo	Al grupo	Asignación al grupo	Cantida d	a [m]	b [m]	Definido por el usuario [m ²]	Restado por el usuario [m ²]	Substracción de las ventanas [m ²]	Superficie [m ²]	Selección de elemento constructivo / sistema constructivo certificado	Valor U [W/(m ² K)]	Desviación respecto al norte	Angulo de inclinación respecto a la horizontal	Orientación	Factor de reducción de sombras total	Absorción de la envolvente exterior	Emisividad de la envolvente exterior	
																			¡Rellenar únicamente en la hoja 'Ventanas'!
1	Superficie de referencia energética	1	SRE (sup. de referencia energética)	1	16,80	4,90	-	-	-	16,8									
2	Ventanas al norte	2	Ventanas al norte	1	4,80	4,90	-	-	1	0,0	Plaf. FACADADA PRINCIPAL	0,998	26	90	Borla	0,40	0,40	0,90	
3	Ventanas al este	3	Ventanas al este	1	2,50	4,90	-	-	1	0,0	Plaf. FACADADA PRINCIPAL	0,998	26	90	Sur	0,40	0,40	0,90	
4	Ventanas al sur	4	Ventanas al sur	1	4,10	17,40	-	-	1	28,9	Plaf. FACADADA SECUNDARIA	0,998	114	90	Borla	0,40	0,40	0,90	
5	Ventanas al oeste	5	Ventanas al oeste	1	4,10	17,40	-	4,90	1	28,9	Plaf. FACADADA SECUNDARIA	0,998	236	90	Derecha	0,40	0,40	0,90	
6	Ventanas horizontales	6	Ventanas horizontales	1	17,40	4,90	-	-	1	0,0	Plaf. CUBIERTA	0,998	6	5	Sur	1,00	0,40	0,90	
7	Puerta exterior	7	Puerta exterior	1	17,40	4,90	-	-	1	0,0	Plaf. SOLERA	0,998	6	0	Sur	1,00	0,40	0,90	

Pestaña Superficies

Desviación con respecto al norte	Angulo de inclinación respecto a la horizontal	Orientación	Medidas hueco de albuitería		Instalado en	Acristalamiento	Marco	Valor g	Valores-U	Ψ Bordo de vidrio	Situación de instalación				Resultados						
			Anchura	Altura							Selección a partir de hoja "superficies"	Selección a partir de hoja "Componentes"	Selección a partir de hoja "Componentes"	Radiación perpendicular	Acristalamiento	Marco (promedio)	Izquierda	Derecha	Abajo	Arriba	Superficie de ventana
11,6	30	Este	11,800	2,400	3FACADADA ESTE	48%g13 Saint-Gobain Glass German E660+43 Ilumin. - Solid - con Solár	0,50	0,53	0,42	0,030	1	1	0	0	0	23,69	23,69	0,55	84%	732	2656
29,6	30	Oeste	10,000	2,400	4FACADADA OESTE	48%g13 Saint-Gobain Glass German E660+43 Ilumin. - Solid - con Solár	0,50	0,53	0,42	0,030	1	1	0	0	0	24,0	20,00	0,57	83%	624	1163

Pestaña Ventanas

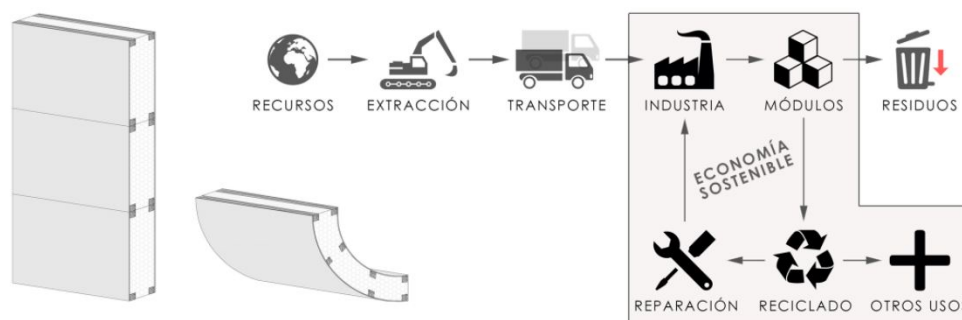


5.- Otras medidas de sostenibilidad

5.1.- Materiales

Se realiza una gestión óptima de los materiales de construcción. Los materiales elegidos son naturales y ligeros lo que facilita la construcción rápida y eficiente así como su transportabilidad. Es por ello, que se decide proyectar una edificación basada en módulos que se encargarán a las industrias locales y con las que se pretende llegar a acuerdos de préstamos para fomentar así la reutilización futura de los elementos en otros campos o con su propia vuelta a la industria suministradora.

Esta acción conlleva una reducción de las emisiones en la primera etapa del ciclo de vida (etapa de fabricación - A1: extracción, A2: transporte y A3: fabricación) y también se produce una disminución de los residuos finales de construcción, resultando así una metodología de construcción más sostenible tanto económica como medioambientalmente.



5.2.- Gestión del agua

Existen sistemas sencillos que conectan el agua del lavabo con el inodoro, consiste en utilizar el agua que va por el desagüe del lavabo, depurarla ligeramente y reutilizarla en la cisterna. Está formado por un kit de reciclaje que se coloca debajo del lavabo: se trata de un pequeño depósito conectado con el desagüe del lavabo que filtra el agua para desinfectarla y recoger posibles objetos que puedan caer. Cuando se tira de la cadena, se activa la bomba que recircula el agua hasta llenar la cisterna, por tanto necesita estar conectado a la red eléctrica pero tiene un bajo consumo eléctrico.

5.3.- Calidad y confort del ambiente interior

Además de las calidades de confort que puede aportar la unidad hidrónica, se ha pensado en la colocación de sondas de temperatura que estén ligadas a los aparatos de climatización y sondas de CO2 que colaboren con el recuperador de calor y el sistema de ventilación, para así, mejorar las condiciones interiores y permitir controlar de manera más eficiente las demandas de cada zona.

No solo la climatización y la ventilación influyen en el confort de los usuarios, por ello, las iluminaciones proyectadas generan los lúmenes necesarios para que se pueda trabajar de la manera más adecuada. Se escogen tanto controladores de iluminación como de presencia para mejorar las condiciones de confort de los inquilinos y también como medio de ahorro energía por luminarias encendidas en estancias vacías o sobre-iluminación.



5.4.- Accesibilidad y fomento de la movilidad sostenible

Se proyecta una edificación accesible a cualquier persona a través de la elevación de los módulos para que queden enrasados con la calle y la disposición de aseos accesibles en los tres espacios proyectados.

Se puede acceder a la zona a través de la línea 148 de autobuses EMT, la cual une la céntrica Plaza de Callao con Puente de Vallecas. Tiene su parada situada en Av. Planetario, a escasos diez metros de nuestra zona rehabilitada.

La edificación se encuentra conectada por el Parque Enrique Tierno Galván y carril bici (Calles Puerto de la Cruz Verde, Puerto de Miravete y Embajadores) a las zonas aptas para ciclistas de Madrid Río y del anillo verde ciclista. Se pretende fomentar tanto el uso de la bicicleta como medio de transporte facilitando el aparcamiento y la seguridad de estas colocando aparcamientos públicos para bicicletas.

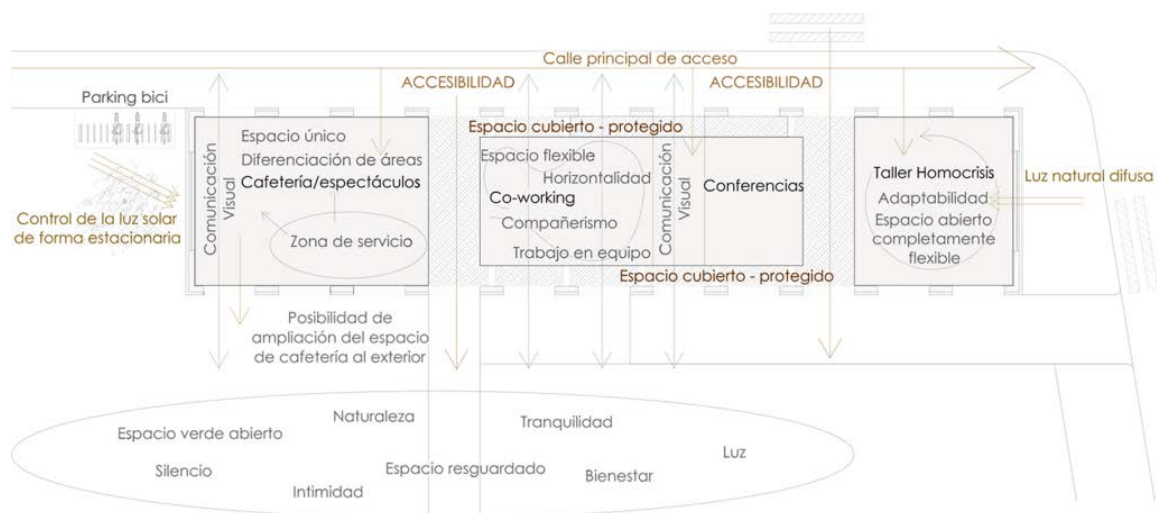
5.5.- Auto construcción

Se define la autoconstrucción como el campo de la ingeniería con estrategias dirigidas a sustituir con operadores aficionados las empresas artesanales o industriales que, en una estructura productiva desarrollada, se ocupan normalmente de realizar los edificios para futuros usuarios. En nuestro caso, los módulos y demás piezas serán suministrados por la industria pero montados en obra por los propios usuarios, como si de un mecano gigante se tratase. Esta actividad pretende ser un integrador y catalizador social en la que puedan participar todos aquellos que estén interesados, con el fin de crear un vínculo afectivo entre los usuarios y el propio edificio construido.

5.6.- Flexibilidad funcional

La flexibilidad funcional está en la base de nuestra propuesta flexibilidad en dos niveles:

- a) Construcción por fases: Cada bloque funcional propuesto en las bases se desarrolla en un cuerpo independiente. Esto permite construir la totalidad o cada una de las partes según la disponibilidad requerida.
- b) Distribución interior: El planteamiento modular de la solución permite una completa libertad de distribución de las piezas pudiendo adaptarse en el tiempo a las nuevas necesidades.



5.7.- Opening the black box

Normalmente, los consumos de un edificio son datos invisibles e imprescindibles al mismo tiempo, al igual que los datos de una caja negra. Con la colocación de paneles informativos en las fachadas exteriores que sean visibles para todos los individuos que se muevan por la zona se pretende dejar a la vista todos los patrones de consumo energético que hasta entonces quedaban oculto. Este proyecto no piensa solo en la economía, sino también en la sociedad, pues la ciudadanía quedará informada sobre todo lo que ocurre dentro de nuestros módulos en cuanto a datos de consumos, demandas, temperatura, humedad, confort,... a tiempo real. Esta claridad de datos servirá para dar conciencia y expondrá los beneficios de las rehabilitaciones y los edificios de consumo energético casi nulo.



6.- Trabajo multidisciplinar

La especialización en el conocimiento conlleva la necesidad de crear equipos multidisciplinarios formados por miembros de diferentes ramas de estudios. Se debe producir una transversalidad entre los miembros del equipo lo que genera reducciones de tiempos de trabajo, optimización de esfuerzos y mejora de la calidad de los proyectos edificatorios. En este caso, desde los primeros croquis, hemos trabajado mano a mano diseñando los espacios al mismo tiempo que se resolvían los problemas técnicos relacionados con los conceptos más propios de las ingenierías y desarrollando las mejores ideas arquitectónicas para así llegar al resultado final mostrado. Tanto arquitecto como ingeniero hemos realizado un trabajo transversal donde ambos hemos participado en los trabajos propios de la otra rama tratando de involucrarnos al máximo con los quehaceres de nuestro homólogo.

El trabajo en equipo llevado a cabo durante esta actividad nos ha permitido a ambos tener una visión más amplia no sólo del objetivo común sino también de los diferentes problemas que planteaban las soluciones que íbamos proponiendo. La comunicación entre nosotros como profesionales de igual valor, nos ha permitido tener una perspectiva más extensa del análisis del espacio y del proyecto, realizando un seguimiento del mismo desde diferentes puntos de vista, pudiendo así hacer una valoración más objetiva.

Madrid, 31 de mayo de 2015

