

**City-zen: New Urban Energy
Menorca 'City-zen Roadshow' REPORT**

Martin, C.L.; Keeffe, Greg; Pulselli, Riccardo; Vandevyvere, Han; Broersma, S.; de Ronde, Mats

Publication date
2017

Document Version
Final published version

Citation (APA)
Martin, C. L., Keeffe, G., Pulselli, R., Vandevyvere, H., Broersma, S., & de Ronde, M. (2017). *City-zen: New Urban Energy: Menorca 'City-zen Roadshow' REPORT*. European Commission.

Important note
To cite this publication, please use the final published version (if applicable).
Please check the document version above.

Copyright
Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy
Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LA NUEVA ENERGÍA URBANA



INFORME
Roadshow
Menorca (Maó)

PRODUCTO **P9.13**

La opinión implícita en este informe es la opinión de los autores y no es la de la Comisión Europea. La Unión Europea no se hace responsable del uso que se pueda hacer de la información que contiene este documento.

Todos los derechos de propiedad intelectual recaen sobre los miembros del consorcio City-Zen y están protegidos bajo las leyes aplicables. Salvo que se especifique lo contrario, los contenidos del documento son: "© Proyecto City-Zen – Todos los derechos reservados". La reproducción de este documento no está autorizada sin un acuerdo previo por escrito.

Para el uso comercial de cualquier información de este documento, es preciso obtener una autorización del propietario de dicha información.

Todos los miembros del consorcio City-Zen también se comprometen a publicar información fidedigna y actualizada, y a hacerlo con la mayor diligencia. Sin embargo, los miembros del consorcio City-Zen no se responsabilizan de cualquier imprecisión u omisión ni tampoco de cualquier pérdida o daño directo, indirecto, especial, consecuente o de otro carácter que se origine en relación con el uso de esta información.



Este proyecto ha recibido fondos del Séptimo Programa Marco de la Unión Europea para la investigación, el desarrollo tecnológico y la demostración bajo el acuerdo de subvención nº 608702.

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Acrónimo y título completo	City-Zen, un enfoque equilibrado para la ciudad del futuro
Referencia	FP7-ENERGY-SMARTCITIES-2013
Acuerdo de subvención	nº 608702
Régimen de financiación	Proyecto de colaboración
Duración	60 meses
Fecha de inicio	01/03/2014

COORDINADOR GENERAL

Nombre	Sarah Bogaert
Organización	VITO
Dirección	Boeretang 200, 2400 Mol (Bélgica)
Teléfono	+32 14 33 58 14
Correo electrónico	sarah.bogaert@vito.be

MIEMBROS DEL CONSORCIO

Nº DoW	Organización	Acrónimo	País
1	Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek	VITO	BE
2	Stichting Amsterdamse Economic Board	AIM	NL
3	Universiteit van Amsterdam	UVA	NL
4	Westpoort Warmte B.V.	WPW	NL
5	Alliander	LIAN	NL
6	HESPUL Association	HESP	FR
7	The Queens University of Belfast	QUB	UK
8	Th!nk E	THNK	BE
9	KEMA Nederland BV	KEMA	NL
10	Technische Universiteit Delft	TUD	NL
11	Stichting Waternet	WAT	NL
12	Greenspread Projects BV (subject to reservation, provided acceptance by EU)	GREE	NL
13	Sanquin (subject to reservation, provided acceptance by EU)	SANQ	NL
14	AEB Exploitatie BV	AEBE	NL
15	Daikin Airconditioning Netherlands B.V.	DAIK	NL
16	Siemens Nederland NV	SIEM	NL
17	Universita' degli Studi di Siena	UNIS	IT
18	Ville de Grenoble	MUNG	FR
19	Commissariat a l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives	CEA	FR
20	Compagnie de Chauffage Intercommunale de l' Agglomeration Grenobloise	CCIA	FR
21	Gaz Electricite de Grenoble	GEG	FR
22	SAS ATOS Worldgrid	ATOS	FR
23	Clicks and Links Ltd&L	C&L	UK
24	Grenoble-Alpes Métropole	METRO	FR

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Número	P9.13
Título	<i>Roadshow with ‘on-site’ Advice & Summary Report</i> (Roadshow con Informe de asesoramiento y resumen Presencia)
Organización principal	TUD
Autor	Dr. Craig Lee Martin (TUD)
Colaboradores	Prof. Greg Keeffe (QUB); Siebe Broersma (TUD); Dr. Riccardo Pulselli (UNIS); (TUD); Dr Han Vandevyvere: Mats de Ronde (DNV GL).
Revisores	Nombre persona 1 (organización 1); Nombre persona 2 (organización 2)
Tipo	I – Informe
Nivel de difusión	PU – Público;
Fecha de entrega	M12-M60 (01/03/2019)

HISTORIAL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Autor/Revisor	Descripción
1.0	06/06/2017	Dr. Craig Lee Martin	Versión final

AGRADECIMIENTOS

El *Roadshow* Menorca no habría sido posible sin el compromiso, la energía, la diplomacia, las habilidades, la predisposición y la pasión de una persona: Jesús Cardona, arquitecto y miembro sumamente respetado del Institut Menorquí d’Estudis (IME). El apoyo incondicional y constante de Jesús durante la preparación tanto del Estudio SWAT como del Roadshow posterior fue fundamental para el éxito conjunto y el impacto trascendental en Maó y en toda la isla. El equipo *Roadshow* quiere aprovechar esta oportunidad para dar las gracias a Jesús y a sus compañeros maravillosos del IME. Les deseamos lo mejor en sus intentos para hacer que Menorca sea una isla autosuficiente en energía así como el éxito para llevar los resultados del Roadshow “Menorca Isla Sostenible” al siguiente nivel de realización.

El Institut Menorquí d’Estudis ha sido el hogar del Estudio SWAT y el *Roadshow* durante las iniciativas propuestas en grupo para desarrollar una visión de isla sostenible. En realidad, el IME fue un hogar, un lugar de bienvenida, amistad, diversión, apoyo, conocimiento y experiencia. Todos en el Institut y en el Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM), que colabora con el IME, trabajaron de manera constante para garantizar que los objetivos del Roadshow se cumplieran. En el caso de Menorca, se superaron. En segundo lugar, queremos agradecer a David Carreras Martí (Director del OBSAM) porque ha sido un pilar fundamental en esta iniciativa y ha ofrecido todo su amplio conocimiento sobre la isla, sus habitantes, la flora y la fauna. Hay demasiadas personas que merecen especial mención. El *Roadshow* se inspiró básicamente en los ciudadanos de Menorca y ahora

estamos deseando que llegue el siguiente *Roadshow* para conseguir unas marcas superiores a las que han establecido la isla y su población.

RESUMEN

El *Roadshow* City-Zen viaja con un equipo de expertos en el campo de la planificación y diseño energéticos reconocidos internacionalmente para ayudar a desarrollar un programa sostenible para las ciudades y sus barrios. Durante un período de cuatro años visitará en total diez ciudades para buscar asesoramiento experto sobre cómo ser más sostenible y avanzar hacia la neutralidad energética. El objetivo principal del equipo Roadshow, conocido como “Roadies”, es el de trabajar de cerca con personas de la ciudad sede, tanto si son líderes políticos, planificadores energéticos, arquitectos locales, profesionales, investigadores, estudiantes y, por supuesto, los mismos ciudadanos. Durante cinco días en cada ciudad sede, el *Roadshow* ofrece talleres sobre energía y diseño urbano en los cuales todos los grupos participantes son bienvenidos y animados a unirse y a asumir la responsabilidad de los resultados finales, que permitirán que los recursos de las ciudades, tanto personas como energía, se orienten de manera eficaz donde se resalten los problemas y potenciales energéticos que existen en los diferentes barrios. Finalmente, se presentará una “visión de ciudad” sostenible.

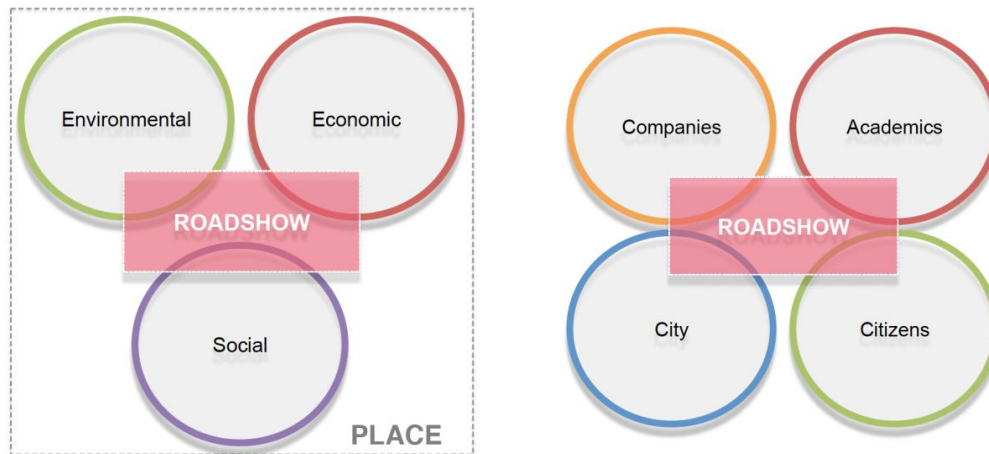
1.1.1. El siguiente informe describe las actividades y los resultados del Roadshow (“*Roadshow*” Menorca Isla Sostenible) que tuvo lugar en el Institut Menorquí d’Estudis (IME) en Maó, Menorca, durante el 24 y el 28 de abril de 2017.

ÍNDICE

INFORMACIÓN DEL PROYECTO	1
INFORMACIÓN DEL PRODUCTO	2
AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
ÍNDICE	4
CAPÍTULO 1 - Introducción	5
1.1. <i>PROPÓSITOS</i>	8
1.2. <i>OBJETIVOS</i>	10
1.3. <i>EL ROADSHOW DE UN VISTAZO</i>	11
CAPÍTULO 2 - LOS ELEMENTOS DEL ROADSHOW	8
2.1. <i>'LOS ESTILOS DE VIDA DEL FUTURO' – TALLER 1</i>	12
2.2. <i>"LA ENERGÍA DE LA ISLA' – TALLER 2</i>	16
2.3. <i>UN JUEGO SERIO: 'Go2Zero' – TALLER 3</i>	19
2.4. <i>'CAMINOS ITINERANTES' – MINICLASE MAGISTRAL 1</i>	22
2.5. <i>'PAC-MAN, EL MONSTRUO COMECARBONO' – MINICLASE MAGISTRAL 2</i>	24
CAPÍTULO 3 - VISIÓN DE LA ISLA SOSTENIBLE	26
3.1. <i>ÚLTIMO DÍA (CONSELL INSULAR DE MENORCA)</i>	26
3.2. <i>PRESENTACIÓN</i>	27

CAPÍTULO 1 – Introducción

El Roadshow se desplaza con un grupo de expertos en el campo del diseño arquitectónico y la planificación energética reconocidos internacionalmente para crear junto con los grupos participantes una “Visión de ciudad” sostenible. Durante un período de cuatro años, visitará en total diez ciudades para buscar orientación experta sobre cómo ser una ciudad autosuficiente en energía y neutra en emisiones de carbono. El proyecto ya ha colaborado de manera exitosa con tres ciudades más: Belfast, Izmir y Dubrovnik. El propósito principal del equipo es el de trabajar de cerca con personas de la ciudad anfitriona, ya sean líderes políticos, asociaciones de vecinos, planificadores energéticos, arquitectos, investigadores, estudiantes y, sobre todo, los mismos ciudadanos. El proyecto consiste en un modelo de eventos que dura cinco días, la culminación de un período de tres meses de preparación, promoción y desarrollo de relaciones con la ciudad. Los grupos participantes locales son bienvenidos y animados a unirse y a asumir la responsabilidad de los resultados finales, que permitirán que los recursos de las ciudades, las personas, el conocimiento y el potencial energético renovable se orienten de manera eficaz durante un período factible en el que tendrá lugar la transición energética. El proceso empieza por identificar un estilo de vida urbano del barrio y sus retos energéticos. En el último día del modelo de evento, se presenta una “visión de la ciudad” sostenible definitiva por y para la ciudad, que da respuesta a todos los ámbitos de su entorno natural y edificado. En el caso del proyecto presentado en este informe, el alcance de la investigación y la solución sostenible abarcó toda la isla de Menorca.



(a) (b)
 Fig. 1. (a) El Roadshow examina aspectos medioambientales, económicos y sociales de cada ciudad Roadshow para desarrollar una “visión de ciudad” que se adapte específicamente para dar respuesta a ese lugar. (b) El equipo Roadshow reúne a todos los grupos participantes y promueve los eventos durante los cinco días para proponer una “visión de ciudad” sostenible que “pertenezca” a la ciudad misma.

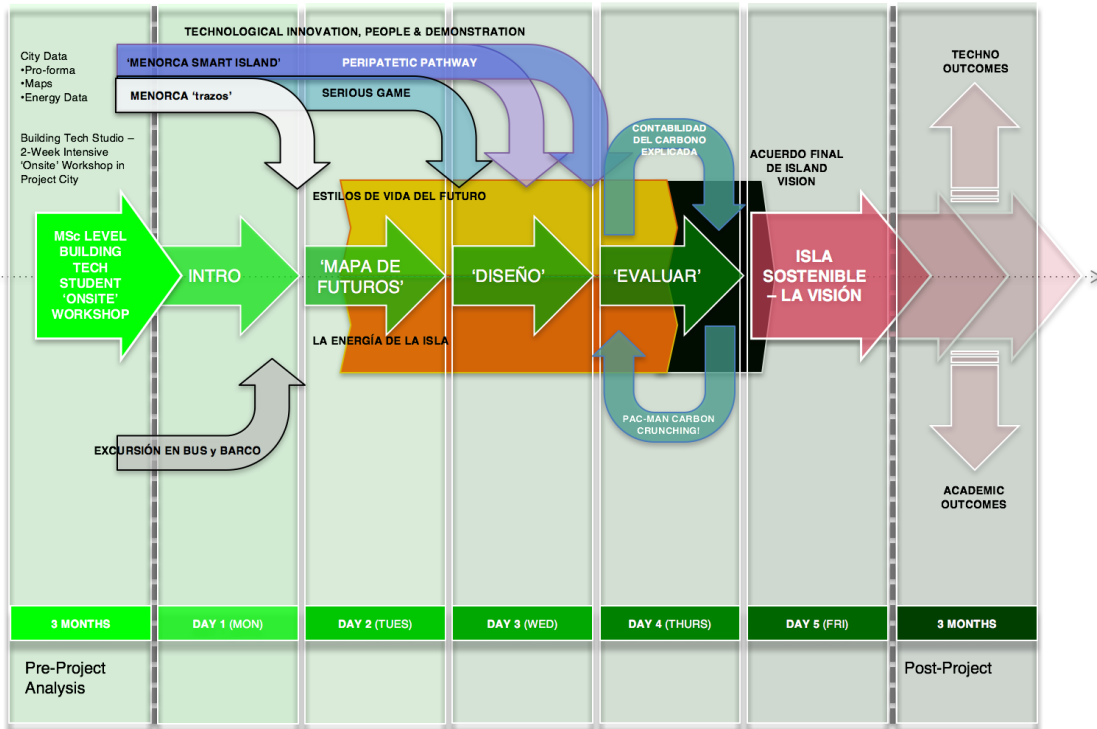


Fig. 2. Esquema de los cinco días del Roadshow Menorca. Los resultados del taller presencial para los estudiantes del Máster en Construcción y Tecnología (Estudio SWAT) fueron el punto de partida del Roadshow tres meses después.

ISLA SOSTENIBLE 'MENORCA' ROADSHOW				LUNES 24 hasta VIERNES 28 ABRIL 2017			
DÍA	Mañana AM Tarde PM	Hora	ACTIVIDADES	LUGAR/ NOTAS			
DÍA 1 24/04/17 (LUN) Tema: 'INTRO'	AM	09:00 - 12:00	EXCURSIÓN EN BUS y BARCO (Equipo Roadshow + Invitados)	09:00 – Encuentro en el Institut Menorquí d'Estudis (IME), Camí des Castell, 28. Maó 09:30 – Recogida autobús Snack servido a bordo del barco			
		12:00 - 12:30	VUELTA AL IME				
	PM	12:30 - 12:45	¡BIENVENIDA! por Jesús Cardona (Nontropia) & Dr Craig L. Martin (TU Delft)	Lugar: IME			
		12:45 - 13:00	ROADSHOW				
		13:00 - 13:15	ESTILOS DE VIDA DEL FUTURO (Taller 1) por el Prof. Greg Keeffe (QUB)				
		13:15 - 13:30	LA ENERGÍA DE LA ISLA (Taller 2) by Siebe Broesma (TUUD)				
		13:30 - 13:45	¿CUESTIONES? COMIDA				
		14:15 - 14:30	TALLER SWAT MAÓ CIUDAD SOSTENIBLE 2017 por el Dr Craig L. Martin (TUUD)	Lugar: IME			
		14:30 - 16:30	MENORCA 'trazos' Presentaciones de proyectos de sostenibilidad en Menorca (20 minutos por presentación)				
		16:40 - 17:00	Fin del Día 1. RESUMEN, APERITIVO Y DEBATE INFORMAL	TODO EL MUNDO BIENVENIDO!	Patio del IME		
	PM +	20:00 +	CENA Equipo Roadshow + Invitados	Lugar: CAFÉ MARES Pont des Castell 10-12, Maó			
DÍA 2 25/04/17 (MAR) Tema: 'MAPA DE FUTUROS'	AM	09:15 - 09:30	CAFÉ	Lugar: IME			
		09:30 - 12:00	'ESTILOS DE VIDA DEL FUTURO' (Taller 1) PERIODO 1	'LA ENERGÍA DE LA ISLA' (Taller 2) PERIODO 1			
		12:30 - 14:00	PAUSA PERIODO 2	PERIODO 2	Lugar: IME		
	PM	14:30 - 15:45	PAUSA PERIODO 3	PERIODO 3			
		16:00 - 16:30	PAUSA PERIODO 4	PERIODO 4			
			16:40 - 17:00	DÍA 2 'MAPA DE FUTUROS' RESUMEN TALLERES 1 & 2	TODO EL MUNDO BIENVENIDO!		
			PM +	20:00 +	'DISEÑO BIOCLIMÁTICO' (Col-legi d'Arquitectes) Conferencia del Prof. Greg Keeffe (QUB)	Lugar: Col·legi d'Arquitectes de les Illes Balears, demarcació Menorca, Còs de Gràcia, 38, Maó	
		DÍA 3 26/04/17 (MIE) Tema: 'DISEÑO'	AM	08:15 - 08:30	CAFÉ	Lugar: IME	
				08:30 - 12:30	SERIOUS GAME 'Go2Zero' TALLER INTERACTIVO PARA DESCARBONIZAR LA ENERGIA por Ivo Wenzler (TU Delft/accutera)		
	PM		13:00 - 13:45	'MENORCA SMART ISLAND' Presentación del Departament d'ocupació i Projectió Econòmica del Consell Insular de Menorca	Lugar: IME		
14:00 - 14:45			COMIDA (PEIXATERIA)				
14:00 - 18:00			TOUR PERSONAS Y TECNOLOGÍA Mini-Masterclass 1 'LA CONEXION ENTRE LAS PERSONAS Y LA TECNOLOGÍA' Tour a pie por Maó por el Dr Han Vandevyvere (VITO)	TOUR PERSONAS Y TECNOLOGÍA: 14:00-14:45 COMIDA (Peixateria) 15:00-16:00 TOUR A PIE 16:00-16:30 CONSELL INSULAR (CIM) Vista INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 16:30-17:15 MASTERCLASS (CIM) 17:15-18:00 LLUVIA DE IDEAS (CIM)			
			16:40 - 17:00	DÍA 3 'DISEÑO' RESUMEN TALLERES 1 & 2	TODO EL MUNDO BIENVENIDO!	Para interesadas/os que no participen en el Tour Personas y Tecnología	
			AM	09:15 - 09:30	CAFÉ	Lugar: IME	
			09:30 - 11:30	CONTABILIDAD DEL CARBONO EXPLICADA Mini-Masterclass 2 por Riccardo Pulselli (University of Sienna)			
DÍA 4 27/04/17 (JUE) Tema: 'EVALUAR'	AM		11:40 - 12:30	PAUSA PERIODO 5	PERIODO 5		
			12:40 - 14:00	PAUSA PERIODO 6	PERIODO 6	Lugar: IME	
	PM	14:30 - 16:30	PAUSA PERIODO 7	PERIODO 7			
			16:40 - 17:00	DÍA 4 'EVALUAR' RESUMEN TALLERES 1 & 2	TODO EL MUNDO BIENVENIDO!		
		DÍA 5 28/04/17 (VIE) Tema: 'VISIÓN'	AM	09:45 - 10:00	CAFÉ	Lugar: CONSELL INSULAR DE MENORCA (CIM) Plaza Biosfera 5, Maó	
				10:00 - 10:05	¡BIENVENIDA! Introducción. Instituciones Locales e Jesús Cardona (IME) / Dr Craig L. Martin (TU Delft)		
			10:05 - 10:10	ISLA SOSTENIBLE – LA VISIÓN Presentado por ISLA SOSTENIBLE 'MENORCA' ROADSHOW	Traducción simultánea		
				11:00 +	DEBATE FINAL DEL ROADSHOW, APERITIVO Y CLAUSURA		
			FINAL			Menorca IME Contacto: Jesús Cardona (jcardona@nontropia.com) Roadshow Leader: Dr Craig L. Martin (c.l.martin@tudelft.nl)	

Fig. 3. Horario Roadshow Menorca (Cinco días).

A continuación, se describe el enfoque subyacente del proyecto que se llevó a cabo en Menorca y en la zona de Maó. Podemos encontrar una breve explicación de la “Visión de isla sostenible” que fue el resultado del proyecto. La participación de la ciudad es una oportunidad prometedora y fascinante que invita a la reflexión. Al principio de la jornada surgieron muchas preguntas. Establecer los primeros contactos con la localización potencial del proyecto, realizar los preparativos, dirigir las explicaciones y los acuerdos dista mucho de ser una ciencia exacta. El método para conseguirlo ha ido evolucionando en cada ciudad y se puede decir que es tan valioso como las soluciones sostenibles que se ofrecen al final. Pueden surgir muchas trabas políticas, culturales y lingüísticas que se deben superar, pero los resultados deben tener el poder de inspirar y deben estar dentro de las posibilidades de alcance *a posteriori*. Las primeras preguntas son: ¿De qué “Ciudad” se trata? ¿Cuáles son las expectativas sostenibles, las aspiraciones y el programa actual, si tienen alguno en concreto? ¿Cuál es la demanda de energía actual y cuál se calcula que será en un futuro? ¿Dónde se presentan los retos urbanísticos? ¿Son puramente energéticos, espaciales y sociales, administrativos o una combinación de todos ellos? ¿Acepta o al menos es consciente “la Ciudad” de estas dificultades, a pesar de su deseo de ser sostenible?

Para dar respuesta a estas cuestiones y a muchas otras más, el equipo del proyecto empezó el proceso determinando qué ciudades necesitaban y querían nuestra colaboración. El primer contacto se produce con un taller-estudio educativo sobre arquitectura, conocido como Estudio SWAT, que se lleva a cabo en los meses previos al inicio del proyecto. Este taller, enfocado a los estudiantes, posibilita un debate extendido y detallado con los grupos participantes de la ciudad. El modelo de eventos dura cinco días y se divide en “temas” que ayudan a guiar la evolución de la visión en la cual se ofrecerá la aportación experta en los diferentes puntos clave. Cada evento se ha preparado para relacionarlo con las experiencias y el conocimiento individual de los ciudadanos, para darles así confianza en el proceso que deben aplicar posteriormente a su calle, el barrio, el municipio, la ciudad o la isla. El proyecto no pretende ser un torrente unidireccional de información e ideas; al contrario, el objetivo es el de movilizar, convencer, invitar abiertamente y animar a “la Ciudad” a formar parte del proceso en el nivel en el que se sientan a gusto. El procedimiento consiste en salir del estudio y entrar en la sociedad para que se involucre en diferentes iniciativas y reunirse para hablar con los miembros sea cual sea su edad o procedencia. El coordinador del proyecto elige ciudades con diferentes climas, tipologías urbanas, economías y contextos culturales porque eso garantiza que cuanto más itinerante y completo sea el método, mejor, ya que el proyecto se habrá probado en su totalidad y habrá evolucionado según los diferentes contextos y desafíos.

1.2. PROPÓSITOS

El propósito es el de promover un modelo de eventos que se pueda aplicar en todas las ciudades para crear junto con los ciudadanos de todos los ámbitos una visión sostenible de la ciudad. Las propuestas elaboradas de manera exclusiva por el equipo del proyecto y en las que los grupos locales de diferentes disciplinas no participen, se excluirán del proyecto, tanto física como metafóricamente, puesto que las soluciones “de cosecha propia” son un elemento clave. Ha de quedar un legado en el que todos los grupos participantes sigan intercambiando conocimientos y se pongan de acuerdo para elaborar cualquier propuesta de investigación posterior más coherente y efectiva más allá del alcance del proyecto. El proyecto pretende aumentar su programa fortaleciendo conexiones y reuniendo una familia mundial de ciudades con proyecto donde se puedan compartir las experiencias así como las propuestas de investigación colaborativa en la comunidad más amplia de Europa.

El objetivo principal del grupo son los habitantes del barrio, la ciudad y las zonas de interior satélites de la ciudad anfitriona. Se anima a las empresas y a las empresas emergentes en el campo de la tecnología y la sostenibilidad a participar de manera activa en el proyecto. Con la visita a facultades,

universidades e institutos se pretende conseguir la participación de hasta 600 estudiantes en toda la Unión Europea, un objetivo clave, puesto que los estudiantes son el futuro. Ha sido una idea beneficiosa mutua la de combinar la energía y el entusiasmo de los estudiantes del máster en arquitectura, planificación urbanística y tecnología de construcción del “Estudio SWAT” con la de los grupos participantes y los estudiantes de cada ciudad sede. Los proyectos para estudiantes, y más importante aún, las buenas relaciones que se forjaron mientras se llevaban a cabo los proyectos, propició la creación del proyecto intensivo posterior de cinco días. La promoción, la participación global y la difusión contribuyeron de manera significativa al éxito general. En consecuencia, el responsable del proyecto y del taller para los estudiantes anima a cualquiera de los grupos interesados así como a los ayuntamientos, a las asociaciones de vecinos y a las universidades a aprovechar la oportunidad para reflexionar sobre lo que se esperaba y a disipar cualquier duda o inquietud que tuvieran. La intención del evento no es la de criticar aquellas ciudades que tengan falta de sostenibilidad; los especialistas del proyecto son conscientes de los numerosos obstáculos tanto a escala mundial como local hacia la transición energética.

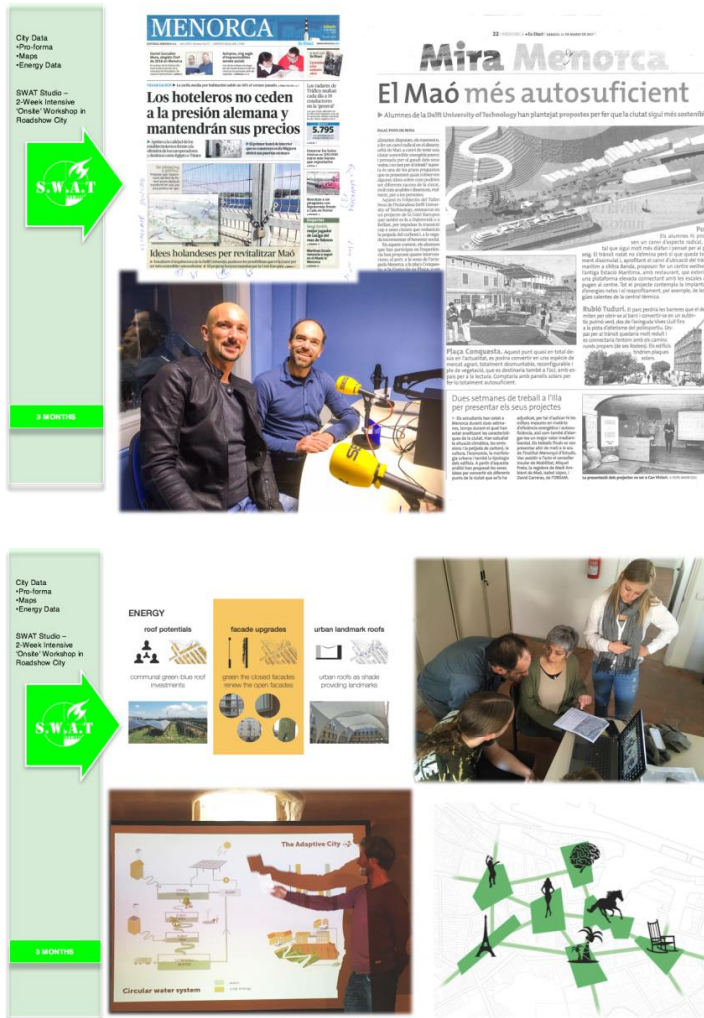


Fig. 4. “Estudio SWAT” en Menorca. Estudio presencial del Máster en Construcción y Tecnología (TU Delft, Países Bajos), el evento educativo precursor que se llevó a cabo dos meses antes de empezar el Roadshow

Menorca. Durante el Estudio SWAT se dieron a conocer los propósitos y objetivos del Roadshow Menorca a través de los diferentes medios de comunicación. La alcaldesa de Maó, Conxa Juanola Pons, fue a ver el trabajo de los estudiantes y a dar su opinión. Dr. Craig Lee Martin (TU Delft) y Jesús Cardona (IME y Nontropia, Menorca), los coordinadores del SWAT y el Roadshow en Menorca, promocionaron el Roadshow posterior en la radio y la televisión locales así como a través de conferencias sobre sostenibilidad en diferentes puntos de la isla. La televisión IB3 (Televisión local de las Islas Baleares) grabó el Estudio SWAT. Para ver el programa, haga clic en el link: http://ib3tv.com/20170228_257620-reduir-les-emissions-de-co2-objectiu-del-programa-city-zen-roadshow-de-la-ue.html.

1.3. OBJETIVOS

1.2.1 Participación de los estudiantes

Se realizó un taller para los estudiantes sobre el Máster en Construcción y Tecnología, conocido como Estudio SWAT, con los mismos propósitos que el proyecto, en el que se propusieron intervenciones innovadoras, sostenibles dentro del ámbito del diseño urbanístico sensible al contexto. El deseo principal del taller era el de demostrar que, mediante las intervenciones urbanísticas en todos los ámbitos desde una fachada, al edificio, la calle, el barrio y el municipio, los estilos de vida sostenible eran posibles dentro de las ciudades ya existentes. Este programa orientado a los estudiantes es el evento educativo precursor del proyecto especializado posterior. En la sede del Institut Menorquí d'Estudis de Maó, el coordinador del estudio (Dr. Craig Lee Martin) y los estudiantes establecieron relaciones con los principales grupos participantes del proyecto antes de empezarlo y, así, se pudo evaluar y seleccionar los lugares donde se aplicaría el proyecto. Los resultados de cada taller sostenible se presentaron en el primer día del proyecto *in situ*. El taller fraguaría así relaciones positivas entre dirigentes del ayuntamiento, dirigentes académicos y empresarios del ámbito de la energía sostenible y la ciudad inteligente.

1.2.2 Proceso

En Menorca el proceso empezó con un taller para los estudiantes sobre el Máster en Construcción y Tecnología que se llevó a cabo unos dos-tres meses antes de que el proyecto empezara. Tanto el taller como el proyecto se realizaron de manera intensiva para optimizar el tiempo, a la vez que se simplificaba la comunicación y la explicación y favoreciendo la participación. Los elementos del proyecto (conferencias, excursiones a los lugares, talleres de diseño y miniclases magistrales) que se realizaron durante los cinco días se planearon de manera estratégica y se enfocaron a los ciudadanos en los puntos clave para impulsar propuestas sostenibles y, posteriormente, evaluarlas y difundirlas. Los resultados, de acuerdo con el conocimiento específico del equipo del proyecto en energía y diseño urbanístico, fueron cualitativamente espaciales y cuantitativamente enfocados a la energía, y se combinaron para crear la Visión de la Ciudad y la Isla sostenible en el último día del *Roadshow*.

1.2.3 Actividades diarias

En las actividades diarias en Maó participaron ciudadanos, arquitectos, personal del ayuntamiento, estudiantes de doctorado, académicos y consultores energéticos que visitaron la sede del estudio del proyecto en el Institut Menorquí d'Estudis, un local cedido por el instituto y el observatorio. El programa de cinco días se concibió de manera que se animaba a los participantes a que entraran y salieran para que las actividades de los talleres del proyecto y las miniclases magistrales se adaptaran a sus horarios profesionales y familiares, una estrategia que aumentaría la participación ciudadana. Las presentaciones del estilo PechaKucha, que significa “cuchicheo” en japonés, tienen un formato que permite que las presentaciones sean concisas y

seguidas y permite que haya más de un orador. Con este tipo de presentaciones se informó a los participantes de lo que se esperaba. Los grupos interesados de Menorca también participaron ese día en las presentaciones en las que se describieron las aspiraciones pasadas, presentes y futuras de la ciudad. Las presentaciones de David Carreras Martí (Director del OBSAM) y Jesús Cardona (Coordinador/Jefe de Nontropia y del *Roadshow* en Menorca) empezaron la sesión con una aportación crítica que ayudó a definir el contexto medioambiental, algo que también continuaría en todas las ciudades del proyecto posteriores.

La metodología del proyecto pretende fomentar un ambiente de trabajo exhaustivo, al menos uno que permita ser flexible para asegurar la máxima participación de los grupos. Se debe respetar y tener en cuenta que todos los grupos participantes tienen trabajos a jornada completa y una vida familiar más allá de cualquier proyecto y que no les pagan por asistir. Por lo tanto, uno de los papeles del coordinador del proyecto consiste en encontrar un balance durante los debates entre transmitir la necesidad de formar parte del proceso pero sin presionar o alejar a los que deseen asistir. Mientras se lleva a cabo el taller para los estudiantes, se debaten los preparativos y las negociaciones con los grupos participantes y se utilizan descriptores visuales para comunicar lo que se espera del proyecto.

Las fotografías de situaciones hipotéticas exigentes y creadas en conjunto en otros proyectos anteriores en Belfast, Izmir y Dubrovnik son increíblemente efectivas a la hora de demostrar lo que está por llegar. Los rotuladores permanentes de color, los rollos de papel de calcar, los portátiles y las libretas son las herramientas preferidas para los participantes del proyecto. Las actividades tienen el mismo propósito: la neutralidad energética. Sin embargo, cada elemento es por suerte diverso y ofrece nuevas perspectivas y habilidades en su manera de conseguirlo. Mientras que se suceden dos talleres paralelos durante la semana, los participantes se apuntan a “Un juego serio” llamado “Go2Zero”. Los grupos participantes de Menorca tienen la oportunidad de desempeñar un papel y pasan un rato divertido mientras se dan cuenta de la causa y el efecto de las decisiones en cuanto a estrategia energética que se toman a escala regional, de un barrio o de un hogar.

1.4. EL ROADSHOW DE UN VISTAZO

La siguiente lista de 18 elementos en palabras clave describe de la mejor manera posible la historia y las ambiciones del *Roadshow* City-Zen:

1. **ENERGÍA CERO** Se pretende desarrollar y mostrar ciudades autosuficientes en energía en las que los ciudadanos asuman el papel principal.
2. **MOTIVAR Y FORTALECER** la actitud de los usuarios finales para ahorrar energía a largo plazo.
3. **CIUDADANO**, situados en el corazón del proceso creativo que fomenta diseños, estrategias, guías y cronogramas en todos los ámbitos del terreno edificado de las ciudades.
4. **CIFRAS** 4 ciudades finalizadas - 3 meses de preparación/ciudad - 5 días presenciales/ciudad - Todos los ciudadanos - 7 expertos en sostenibilidad internacionales - 6 próximas ciudades.
5. **IMPACTO** Estilos de vida saludables, confort ambiental, eficiencia de los edificios, independencia de la incertidumbre de los combustibles fósiles, pero, sobre todo, confianza en que la sostenibilidad es para todos los que la quieren.
6. **CONFIANZA** Los ciudadanos necesitan creer en el proceso, los objetivos y las soluciones, aunque puedan ser radicales o desconocidas. ¡Los estudiantes abren puertas!
7. **PROPIEDAD** Los ciudadanos son los propietarios de su entorno urbano sin miedo a programas ocultos, afiliaciones o limitación política.
8. **DE COSECHA PROPIA** Las soluciones se quedan con las personas.

9. **¿QUIÉN ES LA CIUDAD?** No importa de donde vengan las ideas, siempre y cuando lleguen y se empiecen a hacer realidad.
10. **INTERRUPCIÓN** El proyecto cambia la situación actual para conseguir la autosuficiencia energética.
11. **GLOCAL** La experiencia global de los especialistas se combina con la energía, los participantes y los conocimientos del contexto y el estilo de vida locales.
12. **GRÁFICO** Utilizad descripciones gráficas para hacer llegar los mensajes.
13. **¿SACRIFICIO?** No es una cuestión de perder, se trata de lo que ganas, al sustituirlo por algo mejor para tus hijos y la sociedad.
14. **HORARIO ADAPTADO** Programa adaptado para los grupos participantes y no al revés. Recordad, los grupos participantes no están contratados, tienen otras prioridades diarias.
15. **PERSPECTIVA INDIVIDUAL** Aseguraos de que las actividades relacionen a las personas y sus experiencias. Se puede aplicar posteriormente a otros ámbitos.
16. **COMPARACIONES** Plantear lo que es posible es una cosa; enseñar que lo se ha hecho o lo que puede ocurrir bajo unas circunstancias adecuadas es aún mejor.
17. **ESENCIALMENTE VISUAL** Los resultados deben ser representaciones originales del futuro, antes y después de los supuestos hipotéticos.
18. **INSPIRACIÓN** ¡Animad a los participantes de la “Visión de la Ciudad” para que asuman el mando en el siguiente paso!

CAPÍTULO 2 – LOS ELEMENTOS DEL ROADSHOW

Como ejemplo sobre cómo se enfoca el proyecto en cada ciudad, a continuación se describen el proceso y las actividades que se llevaron a cabo en Menorca y en la capital, Maó:

2.1 ESTILOS DE VIDA DEL FUTURO (TALLER 1 – DÍAS 1-5)

Se imparten dos talleres paralelos durante la semana del proyecto. A la llegada se orienta a los grupos participantes para que elijan un taller en función de sus intereses o su especialidad. Sin embargo, se recomienda cambiar al otro para conseguir una visión en conjunto sobre energía y estrategias urbanas y su aplicación. Al final de cada día, ambos grupos se juntan para resumir las conclusiones y ponerse de acuerdo sobre los objetivos de la tarde y del día siguiente.

2.1.1 Antecedentes

El propósito de “Estilos de vida del futuro” es el de inspirar a las personas a imaginarse un futuro más sostenible, uno que abarque lo mejor de la nueva tecnología para mejorar la calidad de vida. El taller anima al librepensamiento y a los debates abiertos sobre cómo deberían ser las cosas. Plantea a los grupos participantes nuevos estilos de vida y estrategias para conseguirlos. En Maó, el taller empezó con una sesión en la que se debían imaginar el futuro, y rápidamente diseñar la infraestructura necesaria para conseguir esa visión. Una vez elaborada la infraestructura, se propuso una estrategia por fases para lograr esos objetivos. El elemento de diseño tiene objetivos claros por cuanto se dirige a impulsar la disminución de las emisiones de carbono mediante el desarrollo de una serie de alternativas para el barrio. El alcance fue holístico y se puede decir que demasiado exigente para que lo resolviese el típico equipo de asesoramiento. Sin embargo, junto con todos los elementos del proyecto, esto ofrece un servicio que actualmente es inigualable.

Los barrios autosuficientes en energía son lugares donde las personas viven y residen, es importante recordarlo, igual que son las acciones de las personas las que utilizan energía. Así pues, el entorno creado no solo se trata de una aglomeración de tecnologías, sino un paisaje que estimula los comportamientos. El cambio de actitud es fundamental para la disminución de carbono, y los nuevos barrios que concibamos crearán estilos de vida sostenible, saludable y feliz. También es importante percibir el barrio como parte de una serie de entornos coligados, cada uno dentro de otro, con otros dentro a su vez.

2.1.2 Propósito y objetivos

El propósito del taller del proyecto en Menorca fue específicamente el de plantear estrategias en todos los ámbitos que permitieran un proceso de adaptación de la ciudad a la neutralidad del carbono. Las escalas que se tuvieron en cuenta fueron: la ciudad, el barrio y los edificios. La escala de la ciudad es importante porque la estructura de la ciudad es la base de los comportamientos que se generan. El plano urbano puede fomentar o desalentar el uso del coche, puede ofrecer rutas escolares seguras para los niños y conectar el casco

urbano con el campo. El ámbito del barrio nos permite visualizar lo común, es decir, aquello que compartimos, como pueden ser redes inteligentes u otras redes, pero también pueden ser espacios para reunirse, jugar o cultivar. El almacenamiento de energía también es más eficaz a esta escala, como lo son los automóviles compartidos. Además, la densidad es uno de los factores claves para hacer funcionar los barrios y muchos comportamientos están ligados a esto como el uso del coche, la economía local, etc. El ámbito del hogar o el edificio es fundamental porque podemos ver que se utilizan la mayoría de las tecnologías para la neutralidad. Las tecnologías como los paneles FV, las bombas de calor, los dispositivos parasoles y la producción de CAC se han desarrollado para aplicarse en este ámbito.

2.1.3 Metodología

En el taller se empieza por entender la forma de la ciudad, su crecimiento histórico y futuro, el plano urbano, el clima, los servicios de ecosistemas y la densidad. A partir de estos estudios iniciales, se pretende entender la ciudad como un superorganismo holístico. Esta interpretación bioclimática posibilita nuevas percepciones hacia trayectorias actuales. El diseño urbano se basa en entender las trayectorias urbanas y desviarlas o cambiarlas para crear nuevas trayectorias sin interrupciones en el futuro. Una vez elaborada una estrategia de diseño urbano sostenible para la ciudad, cambiamos a la escala del barrio y del edificio para ver qué cuestiones plantea esta estrategia en los ámbitos más pequeños. A partir de ahí, se pueden desarrollar con más detalle y las soluciones se vuelven más tecnológicas. A continuación, evaluamos el impacto que tienen estas aplicaciones tecnológicas en el entorno edificado y en el estilo de vida de los habitantes.

2.1.4 Experiencias y conocimientos

La Ciudad -

Maó es una ciudad histórica. Era originalmente una fortaleza en el puerto natural más grande del Mediterráneo. Ha crecido con una serie de anillos que se han expandido de manera consecutiva. El núcleo interior de la ciudad está formado por calles muy estrechas que ofrecen protección del sol en verano pero generan problemas de tráfico. La mayor parte de las calles tienen solo una dirección con aceras muy estrechas. El aparcamiento para los coches es muy limitado. La zona media de la ciudad, donde se encuentra nuestro barrio, está rodeada por calles en forma de anillo que separan la ciudad de sus zonas de interior. La carretera de circunvalación es una semiautopista que no tiene carriles peatonales ni carriles bici y, de este modo, se rompe la conexión de la ciudad con el campo. A partir de ahí, se han construido más barrios y zonas comerciales e industriales siguiendo el mismo patrón y han aislado la ciudad del campo.

Movilidad -

El uso del coche es elevado, pero no es fácil aparcar en el centro. La gente suele dejar los coches a cierta distancia de su casa e ir andando. La mayoría de los coches se utilizan para distancias cortas porque hay muy poco transporte público dentro de la ciudad. El servicio se ofrece principalmente en los pueblos vecinos.

El barrio -

El barrio elegido tiene una densidad de población bastante elevada. Se trata de un conjunto de calles paralelas con bloques de pisos de unas 5 o 6 plantas que se construyeron en los años noventa. El espacio de la calle entre los bloques está destinado principalmente al aparcamiento para los coches y no hay espacio físico fuera de los bloques. Esto ha provocado una pérdida de contacto del vecindario, ya que en el pasado los menorquines solían sentarse

en la calle al atardecer y charlaban. Por lo tanto, se necesita una solución. Los niños también están privados de ese derecho, ya que no disponen de ningún lugar seguro para jugar, ninguna ruta cómoda para ir a la escuela ni un espacio verde. Además, en el barrio prácticamente no se ve elementos que induzcan al reciclaje.

Edificios -

Construidos como casas privadas en los años noventa, los bloques de pisos son bastante básicos desde un punto de vista energético: no hay aislamiento, no hay protección del sol, ni tejados secundarios ni sistemas de tejados verdes. Además, los edificios son pobres en cuanto a tecnología y no se utiliza ningún sistema de energía renovable.

2.1.5 Resultados

La ciudad -

El taller elaboró un nuevo plan estratégico para la ciudad con el objetivo de reconectarla con las zonas de interior y permitir igualmente su expansión:

- Reconexión con espacios verdes.
- Infraestructura de bicicletas eléctricas y carriles bici: espacios sin coches.
- Enfoque de la ciudad más centrado en la población

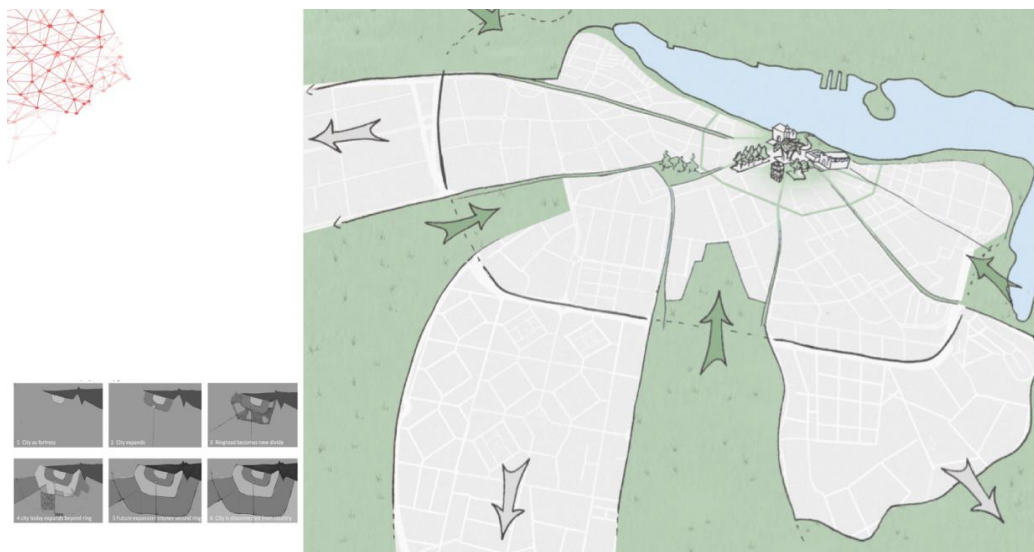


Fig. 5. Propuesta de proyecto en Menorca para reconectar Maó con sus zonas de interior.

El barrio -

El barrio se volvió a concebir como un espacio para las personas, donde se pudiera compartir el espacio que antes estaba ocupado por los coches. Ahora la zona ofrecería protección del sol a la vez que producción en términos tanto de comida como de energía. El barrio promueve el comportamiento sostenible y contribuye al almacenamiento de energía a través de una nueva concepción del espacio público.

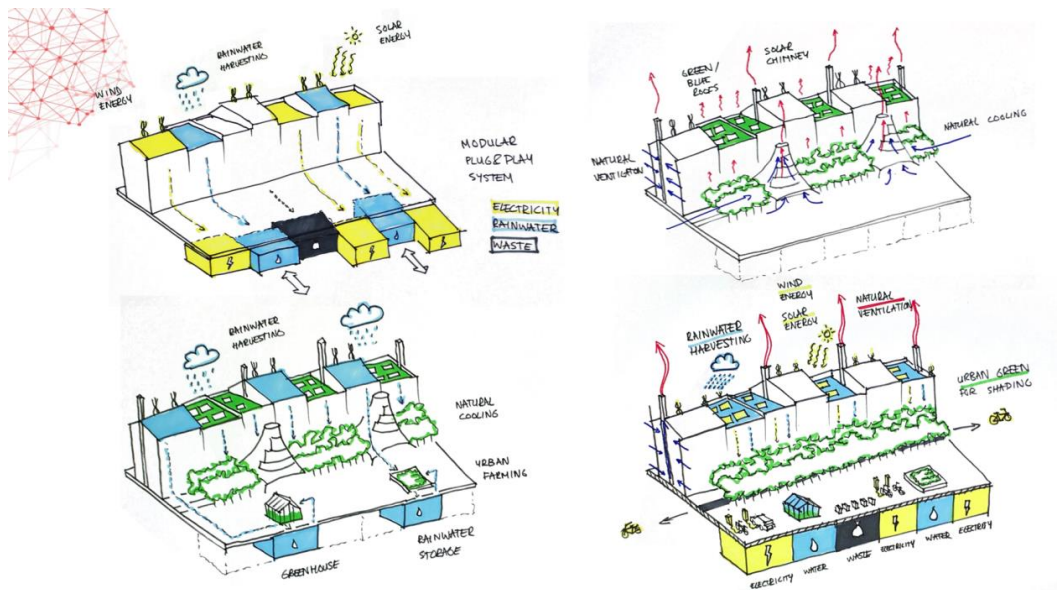
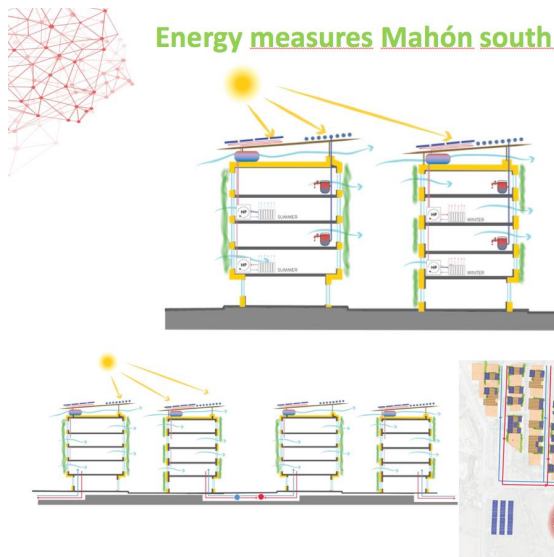


Fig. 6. Intervención para la protección del sol y la producción de comida y energía, recogida del agua y reciclaje de residuos (Todos los dibujos se realizaron en el taller de estudiantes llevado a cabo con anterioridad en Menorca titulado “Facilitadores”, del Máster en Arquitectura y Tecnología de la Construcción).

Escala de edificios -

Una estrategia multicapa que reduce la pérdida de calor y el aumento de calor (en verano) mediante el aislamiento y la protección del sol. En segundo lugar, el uso de energías renovables para calentar y refrigerar el edificio y producir agua caliente sanitaria (ACS). En tercer lugar, la creación de un sistema de almacenamiento de energía para frío-calor y electricidad.



- **Insulation of roofs/walls/glazing**
 - Reduction of heating demand: 50%
 - Reduction of cooling demand: 25%
- **Tropical roof & greening the building**
 - Reduction of cooling demand: 20%
- **Solar boilers for hot water**
 - Reduction of DHW: 80%
- **Installation of low-temperature radiators +heat pumps**
 - Reduction heating 75%
 - Reduction cooling 60%
- **PV-thermal roof**
 - Reduction electricity 35%
 - Reduction of heating 20%
- **Connection to low temperature heat-cold grid with seasonal storage (boreholes)**
 - Reduction of heating demand: 35%
 - Reduction of cooling demand: 90%
- **Total reduction energy consumption neighbourhood**
 - 70%

Fig 7. Medidas energéticas a escala de edificios, barrios y calles.

Movilidad -

El taller planteó una transición rápida hacia los coches eléctricos y las bicicletas eléctricas en diez años. Esto se puede conseguir y se debe empezar inmediatamente según un calendario establecido. Este cambio de movilidad, ligado al cambio infraestructural de las calles estrechas del centro de la ciudad, tendrá un gran efecto. La nueva ciudad lenta será un imán tanto para los turistas como para los residentes.



Fig 8. Propuesta de calles productivas y paisajes de calle adaptados a los ciudadanos. Tanto las descripciones gráficas anteriores como las posteriores demuestran los grandes beneficios de eliminar el coche del entorno urbano.

Menorca es un lugar estupendo para hacer cambios a largo plazo. Este proceso basado en un calendario para sustituir el coche era una estrategia muy evidente y nos esforzaremos en crear esta metodología adicional en cada paso tecnológico que demos.

2.2 LA ENERGÍA DE LA ISLA (TALLER 2 – DÍAS 1-5)

Al igual que en otras ciudades con proyectos anteriores, el propósito de “La energía de la isla” consistía en crear un Plan Energético Maestro. En cuanto al barrio de Maó, lo primero que se hizo fue identificar las intervenciones sostenibles que existían y que se podían aplicar junto con las acciones que nos conducirían a un barrio autosuficiente en energía. El objetivo era el de elaborar un mapa de la demanda de energía por zonas y sus posibilidades, junto con un análisis social, político, económico y climático de la zona.

El taller de “La energía de la isla” representa la parte energético-técnica de la transición energética durante el proyecto de Menorca. Para conseguirlo se siguieron estos pasos metodológicos:

- Paso 1: Análisis energético (Analizar la actualidad técnico-geográfica)
- Paso 2: Planificación y tendencia actuales (Analizar el futuro cercano para las planificaciones energéticas)

- Paso 3: Análisis de la sociedad y de los grupos participantes (Analizar el clima político, legal, social y económico)
- Paso 4: Escenario para el futuro (Analizar las variables externas que pueden influir)
- Paso 5: Visión energética con objetivos y principios directrices
- Paso 6: Itinerario con intervenciones y acciones energéticas

En Menorca el proyecto se aplicó por primera vez tanto a un barrio específico (barrio del suroeste de Maó) como a toda la isla. Es obvio que la transición energética de un barrio está siempre interrelacionada con la ciudad y la región que lo rodea. El sistema energético de una isla tiene unos límites muy claros y, con los datos relevantes sobre energía primaria en la zona y su uso final (para diferentes funciones), se determinaría la demanda de energía real de toda la isla. El objetivo era definir, en un primer paso, la demanda real en cuanto a calefacción, refrigeración, electricidad y energía para el transporte y en cuanto a los procesos para las actividades domésticas, no domésticas, industriales y para el transporte. Y ya, en el siguiente paso, las posibilidades sostenibles de la isla.



Total current energy demand (GWh)						
SECTOR	electricity (appl)	cooling	heating	DHW	cooking	fuel
RESIDENTIAL	119	50	77	33	19	
SERVICES	105	84	38	46	14	
INDUSTRIAL + AGRIC	32			31		
VEHICLES LAND						516
BOATS						214
AIRPLAINES						231
TOTAL (GWh)	256	134	114	110	33	961

Energy efficiency measures for Menorca (GWh)						
ENERGY MEASURE	electricity (appl)	cooling	heating	DHW	cooking	fuel
electricity reduction for appliances (-25%)	64					
modal shift (more public transport and bikes)						258
switch to 50% electric cars/busses/trucks	-43					129
switch to 50% electric bikes	-1,29					129
building retrofit measures ave. 43% red		57	49			
switch to electric boats 100%	-71,3					214
heat pump for heating (COP 4)	-13,8		55			
heat pumps for DHW (COP 2)	-10,5			21		
electric cooking (80%)	-26				26	
heat pump systems for cooling (COP 5)	-15,2	76				
remaining energy demand	373	0	10	89	7	231

Energy PRODUCTION measures for Menorca (GWh)						
ENERGY MEASURE	electricity (appl)	cooling	heating	DHW	cooking	fuel
Wind turbines Mahon (replace 4) (7x3MW)	50					
Wind turbines Ciutadella (7x3MW)	50					
PV-roof canopy 30 km (amorpheus, 15m)	67					
solar boilers 75% of DHW				82		
CHP on biomass for heating city centres + el.	10		10	6		
biogas from foodwaste					7	
PV on roofs (20% all roofs)	120					
10 3MW windturbines	76					
total energy balance with measures	0	0	0	0	0	231

Fig 9. Ejemplo de la demanda de energía total y los potenciales de energía renovable en el futuro (en todos los ámbitos). Los datos se interpretaron como información valiosa para planificar las intervenciones en todos los ámbitos de la ciudad en la visión final de isla sostenible.

Se calculó y se recogió la información fundamental sobre posibilidades energéticas durante el primer día del taller con los grupos participantes: no solo información cuantitativa acerca de las posibilidades, sino posibles obstáculos y soluciones a la hora de implementarlas. Es importante tener en cuenta que la isla de Menorca es una reserva de biosfera, por lo que la instalación a gran escala de plantas de energía solar y parques eólicos no siempre será posible en algunos lugares. Basándonos en los mapas de las ubicaciones adecuadas para las turbinas eólicas, se constató que se podían instalar como máximo 71 turbinas eólicas de 3MW. Teniendo en cuenta que la producción de una turbina en la región de Menorca es de 7,5 GWh, 60 turbinas serían suficientes para cubrir la demanda de electricidad actual. De la información obtenida durante el taller sobre planificación energética en un futuro cercano (paso 2), los planes actuales para construir una red de gas, alimentada por gas natural licuado e importado por el mar, era una cuestión de suma importancia y preocupación. En lo que respecta al potencial solar, se determinó que una planta de energía solar de una zona de unos 5 km² (60 veces los parques solares actuales) cubriría la demanda de electricidad.

A partir de la información disponible, se calcularon nuevos balances de energía basados en fuentes sostenibles y medidas de reducción de energía para toda la isla con el propósito de definir una visión (paso 5) con una combinación efectiva de medidas para conseguir que Menorca sea autosuficiente en energía; o mejor aún, que consiga la neutralidad energética dado que el almacenamiento a gran escala no se abordó. Durante el segundo día del taller, se debatieron las medidas de eficiencia energética y de producción de energía combinadas mediante las cuales se debería conseguir este propósito. Medidas adicionales ofrecen una gran reducción total de la demanda y, debido al cambio hacia la movilidad eléctrica y el uso de bombas de calor, existe una importante demanda de electricidad restante más fácil de producir con energías renovables.

En la visión final, varias tablas mostraron las medidas de producción de energía que facilitarían que la isla de Menorca fuera neutral en energía, aunque el combustible necesario para el tráfico aéreo no se incluyó en el propósito del estudio, puesto que actualmente en el transporte aéreo no hay alternativas de fuentes de energía sostenibles y renovables. Para la producción de electricidad se utilizó como guía un ratio de 50% de energía eólica y 50% de energía solar, algo que ofreció la producción anual más estable y la menor demanda de almacenamiento de electricidad. Además, la biomasa disponible se utiliza para la calefacción del centro de las ciudades, donde las medidas de eficiencia energética pueden ser menos convenientes, y las placas solares satisfacen la demanda de agua caliente sanitaria. Para la producción de energía mediante los sistemas de fotovoltaicos, se propuso una espina energética o cubierta FV, llamada “Espina Energética”, que cubría 30 km de la carretera principal. Para ello, solo se utilizaría el espacio ya reservado para infraestructuras. Se incorporaron otras medidas inteligentes con una gran variedad entre las que se incluyen el trolebús eléctrico y sistemas de recogida de agua.

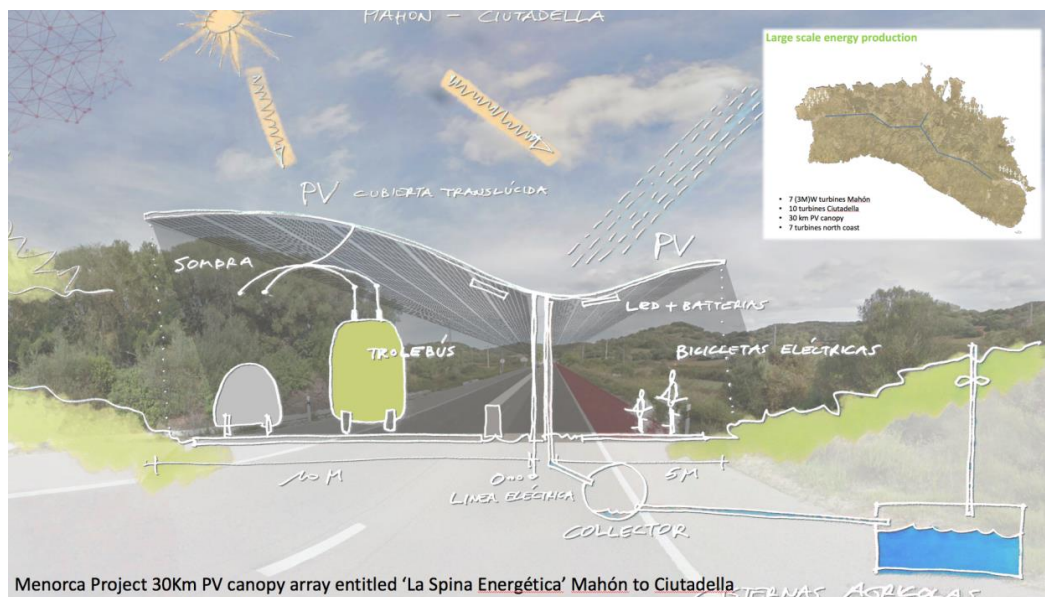


Fig 10. Propuesta de diseño del proyecto “Espina Energética”, una cubierta para producir energía y recoger agua que ofrecería protección del sol a lo largo de 30 km de la carretera principal de la isla. Ya hay centrales FV en la isla, aunque su expansión está sujeta a escrutinio porque algunos grupos conservadores y ecologistas se oponen. Esta propuesta no solo evita la necesidad de construir en espacios verdes (construidos en la infraestructura existente) sino que ofrece energía renovable y un modo alternativo de transportar la energía renovable (Trolebús).

Se propusieron siete pasos consecutivos para eliminar las emisiones de carbono del barrio. Se puede considerar como un “itinerario” para la zona. Aunque todo no tiene por qué solucionarse con los recursos locales, la tarea demuestra hasta dónde puede llegar la ciudad dentro de una zona tan densa en población. El barrio está compuesto por unos 1.100 pisos repartidos en bloques de 16 pisos de unos 80 m² por bloque. Los planes presentados mostraron el consumo total de energía por bloque de 16 pisos y cuáles son la demanda de energía total restante y las emisiones de carbono después de cada paso. Las medidas específicas aparecen en la siguiente lista junto con las reducciones relativas según el tipo de energía:

1. Situación actual: los bloques están mal aislados y disponen de ventilación natural. Se utilizan 6.300 kWh de electricidad por piso (hogar) y 2.150 kWh de energía primaria a partir de una combinación de butano, gasoil y biomasa (la misma combinación que se utiliza en la media de los hogares de Menorca).

Siguiendo la estrategia por pasos que se propuso, en primer lugar, para reducir la demanda, intercambiar a continuación el calor residual cuando fuera posible y producir, por último, el máximo de manera sostenible con los recursos locales en la medida de lo posible, se proponen los siguientes pasos:

2. Aislamiento de tejados/paredes/ventanales
 - a. Reducción de la demanda de calefacción: 50%
 - b. Reducción de la demanda de refrigeración: 25%
3. Cubiertas ajardinadas y edificios más verdes
 - a. Reducción de la demanda de refrigeración: 20%
4. Calderas solares para el agua caliente
 - a. Reducción de ACS: 80%
5. Instalación de radiadores de baja temperatura y bombas de calor (con un C.O.P. de 4 para calefacción y de 2,5 para refrigeración)
 - a. Reducción de calefacción: 75%
 - b. Reducción de refrigeración: 60%
6. Tejados FV y térmicos
 - a. Reducción de electricidad: 35%
 - b. Reducción de calefacción: 20%
7. Conexión a la red de baja temperatura frío-calor con almacenamiento por estaciones (pozos)
 - a. Reducción de la demanda de calefacción: 35%
 - b. Reducción de la demanda de refrigeración: 90%
8. Marquesina FV flexible
 - a. Reducción de la demanda de electricidad: 49%

Finalmente, se puede conseguir una reducción total del carbono del 70% si se combinan estas medidas localmente. La reducción restante se debe realizar a partir de la electricidad renovable producida en la isla.

2.3 UN JUEGO SERIO: ‘Go2Zero’ (TALLER 3 – MAÑANA)

La sesión de “Un juego serio” tuvo lugar en el sótano de un instituto que pertenece al gobierno local. Participaron unas quince personas a la vez, aunque algunas abandonaron la sesión y fueron sustituidas por otras. En cuanto a conocimiento previo, el grupo era relativamente diverso. Como el nivel de dominio de inglés también era muy variado, la presencia de un traductor ayudó a que hubiera más interacción. La sesión de juego duró tres horas y media, justo cuando las actividades siguientes estaban a punto de empezar.

El propósito de la sesión de juego interactivo es el de permitir que tanto los ciudadanos como los miembros del gobierno y del sector energético se involucren y vean el papel que tienen en la transición energética local. Sin embargo, el objetivo del juego es el de reducir la cantidad de CO₂ consumido en una zona residencial. Los participantes deben conseguir un equilibrio entre este objetivo general y los propósitos individuales. Se les presentan obstáculos realistas basados en las limitaciones y restricciones que hay y los problemas a la hora de tomar decisiones e intentar superar los obstáculos mediante la cooperación con los otros grupos participantes. Con el juego, los participantes:

- Sabrán cuál es la demanda de energía de los edificios residenciales
- Conocerán la variedad de tecnologías de vanguardia
- Se familiarizarán con los papeles de los grupos participantes durante el proceso de transición
- Sabrán cómo cumplir los objetivos individuales y relacionados con su papel
- Reconocerán y entenderán las acciones de los otros grupos
- Se darán cuenta de cómo sus acciones influyen en las de los otros grupos
- Aprenderán a trabajar en equipo para conseguir los objetivos individuales y colectivos

Se trata de un juego de sobremesa en el que los participantes desempeñan diferentes papeles dentro de la cadena de suministro de energía. El juego gira en torno al consumo de electricidad y calefacción en una zona residencial, así como a las emisiones de CO₂ que se liberan por dicho consumo. La zona viene representada en un tablero de juego en el que aparecen las diferentes viviendas y la red que las conecta. Las diferentes fichas de colores representan el consumo y las emisiones. Los papeles que se desempeñaron durante el juego fueron los siguientes:

- Consumidores
- Empresas inmobiliarias
- Empresas de tecnología
- Empresa de energía local
- Operador de red
- Ayuntamiento



Fig 11. Los ciudadanos menorquines se preparan para el juego y se divierten desempeñando un papel "energético" mientras aprenden las repercusiones de las decisiones energéticas a escala doméstica y comercial.

Cada uno de los grupos participantes debe alcanzar sus propios objetivos y propone una manera de conseguirlos, que van desde asegurar la estabilidad de la red hasta aumentar los ingresos. Se reta a los participantes a formular una estrategia de antemano que influirá en su proceso de decisión durante el juego.

En el juego hay diferentes rondas. Al principio de la ronda, se negocian todas las transacciones financieras. Todos pagan los impuestos, la factura de energía y una contribución para el operador de red. Después empieza la fase de negociación. En esta fase, los diferentes grupos participantes inician debates y toman decisiones para conseguir sus propios objetivos. Los consumidores y la empresa inmobiliaria pueden comprar más tecnología sostenible para mejorar sus casas o pasar de contratos de energía gris a contratos de energía verde. El ayuntamiento decide si aumentar los impuestos o dar ayudas. La compañía de energía local puede comprar energías renovables a gran escala para evitar que compren la energía verde de sus contratos en otro lugar, etc.

Cuando ha acabado la fase de negociación, se presentan las decisiones tomadas por los grupos participantes y se calculan los resultados. Cualquier reducción en electricidad o en el uso de calefacción y, en consecuencia, cualquier reducción de CO₂, se visualiza quitando fichas del tablero. En el juego, hay seis posibles rondas por jugar. Después de cada ronda, se introducen nuevas tecnologías para ir avanzando. Gracias al sistema de rondas, los jugadores se enfrentan al efecto de sus decisiones y estrategias tanto a corto como a largo plazo.

Durante el juego los participantes estaban muy entusiasmados y motivados. Hicieron frente a la complejidad al inicio; esa era la intención. El conocimiento sobre las tecnologías de energía renovable también era relativamente escaso. Sin embargo, a medida que avanzaba el juego, los participantes entendieron mejor las posibilidades que se ofrecían y la repercusión de sus decisiones, y mejoró el nivel de coordinación y el ritmo del progreso. Los participantes se centraron en los cambios pequeños que repercutían en los hogares como los electrodomésticos que ahorran energía y las placas solares. Sus decisiones giraban principalmente en torno a reducir el consumo de electricidad basándose en las tecnologías que ellos conocían. Más tarde, entendieron la reducción de

las emisiones de CO2 que se podían conseguir con las tecnologías a gran escala y las tecnologías para reducir la calefacción. Así pues, hubo un cambio de perspectiva impulsado por los participantes que representaban al ayuntamiento y que introducían ayudas efectivas que se financiaban a través de los impuestos cargados a hogares menos sostenibles. En este punto, los participantes hallaron los límites físicos de la red, algo que les obligó a trabajar de manera conjunta con los operadores de red que se habían mantenido relativamente fuera de juego hasta ese punto. Aunque las decisiones que se tomaban en ese punto no eran perfectas, parece que todos los participantes tenían un buen conocimiento de las relaciones y las dependencias dentro de todo el ecosistema.

Aunque el tiempo para elaborar las conclusiones era limitado y comprimido, los participantes se lo tomaron en serio. Se consiguieron los propósitos del juego: informar y enseñar a los participantes. Para las sesiones posteriores, el juego se podría hacer con menos corrección de errores. Hay pequeños errores en alguno de los materiales utilizados (cifras contradictorias, instrucciones poco claras), y el juego se podría hacer con más flexibilidad y exhaustividad. Si se siguiera desarrollando, estaría bien que se añadieran más tecnologías y se adaptara el juego al lugar donde se juega, puesto que podría tener un impacto aún mayor en los participantes y darles una idea sobre los efectos de implementar tecnologías que sean una opción realista para su entorno específico.

2.4 ‘CAMINOS ITINERANTES: TOUR PERSONAS Y TECNOLOGÍA (MINICLASE MAGISTRAL 1, DÍA 3 – TARDE)

2.4.1 Antecedentes

“Caminos itinerantes” y la clase magistral asociada tienen la intención de hacer participar a los grupos participantes locales en una reflexión profunda sobre aspectos tecnológicos y no tecnológicos de la transición hacia un sistema (energético) 100% renovable. Los antecedentes metodológicos de este ejercicio provienen de la teoría de transición, aunque con una mirada atenta hacia las oportunidades y desafíos que van de la mano del desarrollo tecnológico.

La idea inicial de la clase magistral era un seminario abierto. Este formato se ha utilizado en Belfast, Izmir y Dubrovnik. Sin embargo, se observó que se podría haber utilizado otro más interactivo y eficaz, tanto para hacer participar a los grupos locales como para investigar la región del proyecto. Por lo tanto, se añadió al evento una excursión por toda la zona del proyecto y sus alrededores más importantes en relación a esta temática. Este enfoque se ha probado durante el proyecto de Menorca. Por razones de accesibilidad de los participantes, se hizo la excursión en español con inglés de apoyo, mientras que la presentación se tradujo al español. Obviamente, esta adaptación lingüística depende de las habilidades disponibles pero, en este caso, se pudo prever un discurso en la lengua local, algo que permitió una mayor participación.

2.4.2 Experiencias y resultados

La excursión se preparó de manera conjunta con un arquitecto local que tiene pasión por el diseño climático y que ha estado trabajando en escenarios de sostenibilidad para la isla durante una década. Durante la preparación, se revisó el sistema energético actual y se trazó un itinerario para maximizar el número de ubicaciones interesantes dentro del propósito de una excursión vespertina. Se determinaron los temas de debate y los puntos de interacción, como por ejemplo las posibilidades de diseño climático pasivo, lecciones que aprender de los métodos de construcción a lo largo de la historia, diferentes formas urbanas con sus cualidades y problemas, oportunidades de rehabilitación

de edificios y producción de energía renovable, el problema de la movilidad y la calidad de vida urbana.

El grupo de participantes itinerantes estaba formado por representantes de la ciudad altamente cualificados y motivados, arquitectos jóvenes y expertos energéticos locales. Se debatieron las oportunidades. Menorca tiene suficiente potencial para ser autosuficiente en energía, pero su estatus de reserva de biosfera por la UNESCO requiere un enfoque especial que compagine la producción de energía renovable con la conservación del paisaje y la naturaleza. Una demanda de calefacción limitada así como una demanda de refrigeración limitada en los edificios son un caso perfecto para que se puedan tomar medidas de diseño pasivo y alternativas viables de rehabilitación urbana hacia un funcionamiento sin emisiones de carbono. Hay muchas opciones disponibles para combinar una alta calidad de vida urbana con el funcionamiento sostenible. Durante la excursión se debatieron con detenimiento los obstáculos a alto nivel como el de la legislación española sobre FV que disuade en gran medida las inversiones en esta fuente o las subvenciones para los combustibles fósiles y la red de gas natural que concede una empresa privada de la isla. Una de las conclusiones que se sacaron fue que Menorca se beneficiaría en gran parte de adoptar un estatus de *Living Lab* o Centro Demo donde se eliminasen normas contraproducentes en beneficio de un experimento de energía 100% renovable.



Fig 12. "Caminos itinerantes". Una nueva incorporación al proyecto que se introdujo en Menorca, inspirada en la Escuela Itinerante de Filosofía en la Antigua Grecia inventada por Aristóteles durante su estancia en el Liceo. Aristóteles se dio cuenta de que los debates educativos e intelectuales se debían mejorar de manera creativa mientras se caminaba entre las columnatas que ofrecían protección del sol. En Menorca, esto se interpretó en una ruta estratégicamente planificada por el tejido urbano de Maó, parando en los puntos de debate no renovables y las iniciativas renovables encontradas a lo largo del recorrido. Las conclusiones sobre las propuestas de diseño se tomaron en la sede del estudio.

Las iniciativas de transición energética necesitan surgir dentro de un marco de desarrollo urbano sostenible integrado. De este modo, se debatió sobre la movilidad, el estilo de vida urbano, los espacios verdes en la ciudad y la gestión del agua. Aquí se volvió a hacer referencia al patrimonio histórico como por ejemplo los sistemas de regadío y el sistema árabe de cisternas de agua que se

encuentran por toda la isla. El debate fue tan extenso que no hubo tiempo suficiente para hacer la presentación de la clase magistral al final de la tarde. Sin embargo, la presentación estuvo disponible para todos los grupos participantes por si querían consultarla. El éxito de este enfoque “itinerante” reiteró la necesidad de satisfacer directamente a los individuos y sus experiencias, no solo el contenido del debate *in situ*, sino también en su sentido logístico de cómo se debe seguir los calendarios para ajustarse a las pautas y culturas de estilos de vida diarios.

2.5 ‘PAC-MAN, EL MONSTRUO COMECARBONO’ – EXPLICACIÓN DE LA CONTABILIDAD DEL CARBONO (MINICLASE MAGISTRAL 2, DÍA 4 – MAÑANA)

Como se ha comentado anteriormente, la metodología del proyecto identifica dificultades específicas del lugar y objetivos y soluciones sostenibles. Como una herramienta de soporte para tomar las decisiones, la contabilidad del carbono se ha trabajado en el proyecto como una fuerza motriz, especialmente para afrontar la rehabilitación energética de los barrios y otras medidas integradas. El primer paso en el camino hacia la energía cero (suministro de energía totalmente renovable) y la neutralidad de carbono empieza con el análisis de la huella de carbono (HC). En concreto, durante el proyecto se espera que el método de análisis dé una respuesta, al menos aproximada, pero fiable, dentro del período de cinco días del modelo de eventos, un rápido diagnóstico esencial teniendo en cuenta los límites a corto plazo de la época actual.

En el caso de Menorca, se elaboró un modelo de análisis de la HC simplificado desde la escala insular hasta cada uno de los hogares e individuos en Maó. Los resultados muestran que la HC de Menorca se corresponde a 695.000 t CO₂eq, en función de los gases de efecto invernadero que se liberan por el uso de energía en los hogares y servicios, los sectores agrícola e industrial (56 %), la movilidad (36 %; inclusive el transporte marítimo y aéreo, un 17 %), la producción y gestión de residuos (7 %) y la gestión del agua (1 %). Además, el cálculo de la absorción de carbono por los ecosistemas locales de la isla (591.000 t CO₂eq), teniendo en cuenta los diferentes usos del suelo, demuestra claramente que Menorca no está lejos de ser neutral en emisiones de carbono gracias en parte a la baja densidad de población (92.000 habitantes en media anual teniendo en cuenta los residentes y los turistas de temporada).

Las diapositivas presentadas el último día muestran gráficamente y de manera divertida la huella de carbono en forma del paisaje forestal que necesita absorber una cantidad equivalente de CO₂; i.e. unas 51.500 ha de terreno forestal para absorber 695.000 t CO₂eq (promedio de 1,35 kg CO₂/año por m²). Los colores muestran la aportación del uso de energía (azul), movilidad (morado), gestión de residuos (marrón) y gestión del agua (azul cian), y la superficie de terreno forestal equivalente. Las imágenes también muestran la absorción de carbono en Menorca (591.000 t CO₂) junto con la superficie de terreno forestal equivalente (casi 44.000 ha). Este resultado proviene del análisis de la absorción de carbono de los bosques (20.300 ha), las zonas naturales (12.300 ha), los pastos (4.500 ha), la agricultura (26.800 ha) y las zonas húmedas (260 ha) de toda la isla. La compensación de la huella de carbono en Menorca indica que los ecosistemas locales pueden compensar o absorber el 85 % de la huella de carbono.

Este hallazgo importante y fascinante, aunque teórico, recomienda el siguiente paso porque: Menorca podría ser la primera isla neutral de carbono del Mediterráneo.

No obstante, un análisis detallado de las infraestructuras energéticas (solo el 3 % de energía renovable, la mayoría de los residuos no se clasifican y se tiran al vertedero) y del estilo de vida de

los ciudadanos (la movilidad se basa en vehículos privados) muestra que la HC de un hogar es de 9,4 t CO₂eq, una cifra mucho más elevada que el promedio europeo (5,6 t CO₂eq). En otras palabras, en Menorca cada familia necesitaría 0,7 ha de terreno forestal para absorber la misma cantidad de CO₂ y compensar su impacto. Además, a partir del perfil de un hogar como unidad, el enfoque específico de un barrio común de Maó (3.000 habitantes en bloques de pisos de 4 o 5 plantas) demostró que se estima que el impacto de 1.100 hogares es de más de 10.000 t CO₂eq.

Este resultado parece bastante injusto, especialmente si tenemos en cuenta que en la isla hay un alto potencial por implementar tecnologías basadas en energías renovables, y describe el reto que se debe afrontar en el futuro. El equipo del proyecto proporcionó un primer escenario “rápido y en bruto” para combinar las medidas posibles de atenuación de la HC a escala de un hogar (empezando por el comportamiento del ciudadano) hasta el alcance del barrio y de toda la isla. En concreto, el conjunto de medidas de diseño estratégicas elaboradas por el equipo del proyecto muestra cómo se puede eliminar la huella de carbono de la isla de manera progresiva y reducirla a cero.

Estas cifras, cálculos, aproximaciones y equivalencias del carbono por supuesto son complejas y a veces parecen incomprensibles, incluso para los especialistas que trabajan diariamente con ellas. Sin embargo, el proyecto tiene mucho cuidado a la hora de garantizar que la historia del carbono se cuente de manera interactiva en los principios básicos y que se ajuste a la perspectiva y al uso del carbono de cada ciudadano participante.

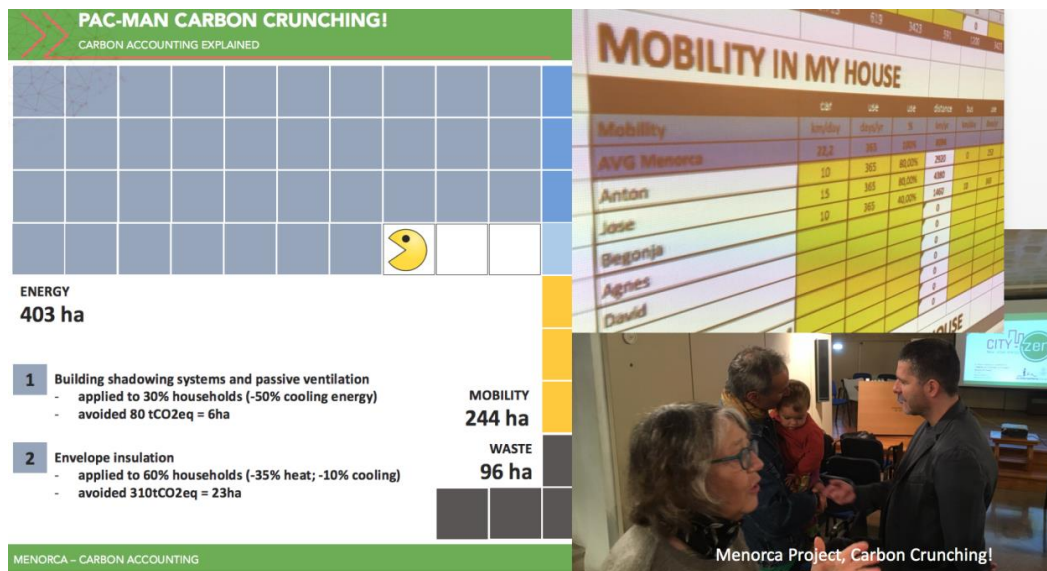


Fig 13. En “Pac-man, el Monstruo Comecarbono” las matemáticas formales y las fórmulas se re-imaginan de manera creativa y se adaptaron de forma específica con animación visual para que sea más fácil de comparar y entender. De hecho, “Pac-Man” también es un miembro del equipo del proyecto, que devora y mastica el carbono mientras comunica de manera gráfica cuáles son las intervenciones tecnológicas necesarias para ayudarlo a devorar.

CAPÍTULO 3 -VISIÓN DE ISLA SOSTENIBLE

3.1.ÚLTIMO DÍA (CONSELL INSULAR DE MENORCA)

El último día del *Roadshow* Menorca tuvo lugar en el Consell Insular de Menorca el 28 de abril de 2017. La “Visión de isla sostenible” final se expuso ante un público formado por los dirigentes del Ayuntamiento de Maó, el grupo ecologista de la isla, los miembros del Institut Menorquí d’Estudis, profesionales, estudiantes y ciudadanos de la isla de Menorca. La alcaldesa de Maó, junto con los representantes del Govern de les Illes Balears iniciaron el acto presentando al equipo *Roadshow* y dando la bienvenida a todos los participantes.



Fig 14. Presentación final (Día 5) del Roadshow “Menorca Isla Sostenible”. La culminación del Roadshow de cinco días se celebró en el Consell Insular de Menorca. Además se dispuso de un servicio de interpretación y una retransmisión en directo en la página web del Consell Insular. Véase: <http://www.cime.es/publicacions/verpub.aspx?id=31665>

En el último día del *Roadshow* Menorca se hicieron tres presentaciones. La primera, un breve resumen de los objetivos generales, y en particular las ambiciones, el formato y las actividades finalizadas durante la semana. En la segunda y la tercera formaban el contenido más importante de la “Visión de la Isla”, el taller de “Estilos de vida del futuro” de carácter cualitativo, que incluye las propuestas de intervención de diseño urbano a diferentes escalas: los fachadas, los edificios, el barrio y la ciudad, junto con directrices espaciales y sociales; y, por último, la presentación “La energía de la isla”, que es de carácter cuantitativo y complementario y se basa en las estrategias energéticas, las hipótesis y las medidas de compensación del carbono en todas las escalas

superpuestas. Todo el contenido de la presentación del *Roadshow* “Menorca Isla sostenible” se encuentra en el siguiente apartado.

El proyecto se ha cumplido con éxito, ha colaborado y ha creado relaciones y redes significativas con grupos participantes de toda la isla. El trabajado conseguido y la metodología aplicada en Belfast, Drubovnik, Izmir y, ahora, en Menorca ha ganado una gran reputación internacional por ser un modelo de eventos innovador e impactante para la sociedad. El proyecto se ha convertido recientemente en un ejemplo de la “Buena Práctica” de la Comisión Europea. A partir de las experiencias anteriores y a la espera de las próximas visitas en Sevilla (España), Roeselare (Bélgica), Klaipeda (Lituania) y Catania (Sicilia), la CE ahora se expande por dos ciudades más, con un total de 10 ciudades para 2019. Otros avances como son los estudiantes de arquitectura “moderadores” reciben apoyo financiero para unirse a cada evento de manera formal, y así ofrecerles una oportunidad única de involucrarse y vivir las dificultades reales del diseño urbano y las habilidades necesarias para afrontarlas. La clave del éxito ha sido la de encontrar, alcanzar y ganarse la confianza de los habitantes de la ciudad y de los que han tomado las decisiones. Para conseguirlo, el intercambio de conocimiento, experiencias y compromiso sigue siendo fundamental. Como parte de la continuidad de la metodología del proyecto, se plantearán ahora “nuevas visitas” a las ciudades para ayudarlas en algunos detalles de los aspectos específicos de su visión, así como orientarlas sobre cómo hacerlo de la mejor manera posible.

El proyecto ha dado con el equilibrio correcto entre los siguientes términos: “exhaustividad”/“diversión”, “especialistas”/“principiantes”, “global”/“local”, “cualitativo”/“cuantitativo” y “social”/“técnico”. Cada elemento complementario y diverso, ya sea el taller para estudiantes de arquitectura, “Estilos de vida del futuro”, “La energía de la isla”, “Caminos itinerantes”, “Un juego serio” y “Pac-Man” se ha adaptado a cada ciudadano y constituido de manera estratégica. El período del proceso es increíblemente breve, pero las soluciones energéticas en arquitectura que se han elaborado en conjunto y que son el resultado del proyecto en Menorca, al igual que en Belfast, Izmir y Dubrovnik, son para conseguir un futuro sostenible, saludable y feliz a largo plazo para sus ciudades, comunidades y niños.

2.6 PRESENTACIÓN

La siguiente presentación de “Isla Sostenible: la Visión” (conclusiones del *Roadshow*) se expuso en el Consell Insular de Menorca el 28 de abril de 2017:

