

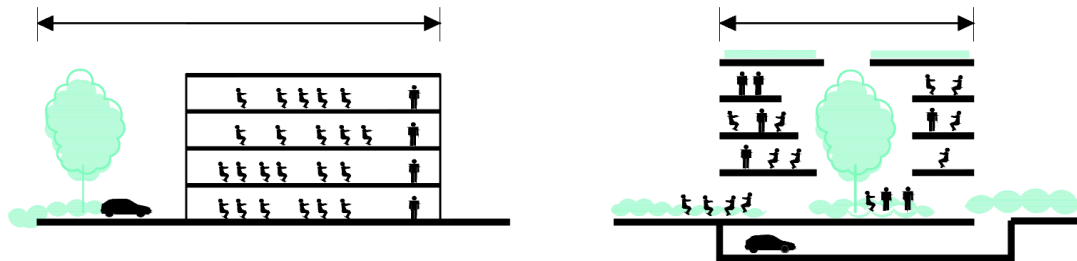
CAMPUS FLEXIBLE

MEMORIA



Henri Matisse, The Snail, 1953

CAMPUS FLEXIBLE es la estrategia con la que construir entornos educativos adaptables y sensibles a los nuevos métodos de educación flexible. Espacios donde combinar de manera eficiente diferentes métodos de enseñanza. Diseño relacionado con el desarrollo de nuestra mente y de nuestro cuerpo. Herramientas para el cambio.



Campus formal / Campus flexible

La estrategia de **CAMPUS FLEXIBLE** se articula de la siguiente manera:

1. INFRAESTRUCTURA FLEXIBLE

- 1.1. Parcela permeable
- 1.2. Parcela conectada
- 1.3. Parcela sostenible
- 1.4. Reducción del efecto isla de calor

2. ESTRATEGIAS SIMULTÁNEAS DE SOSTENIBILIDAD

- 2.1. Infraestructura material

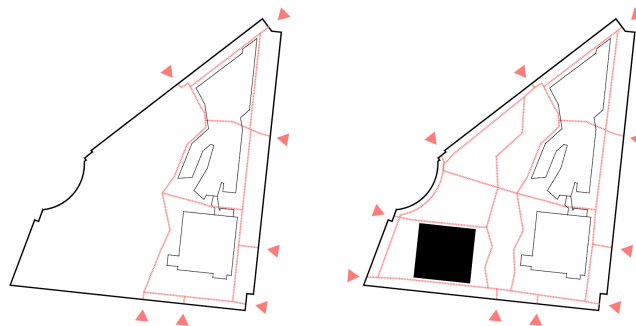
3. ESPACIO DE EDUCACIÓN FLEXIBLE

- 3.1. Ambientes de educación flexible
- 3.2. Estrategia programática de educación flexible

1. INFRAESTRUCTURA FLEXIBLE

1.1. PARCELA PERMABLE

Mediante la ubicación del nuevo edificio se resuelve la circulación en la zona suroeste de la parcela actualmente infrautilizada. La propuesta resuelve la diferencia de cota entre la Avenida Federica de Montseny y la Calle de Madrid a través de una rampa anexa al nuevo edificio que **activa la circulación transversal de la parcela**.

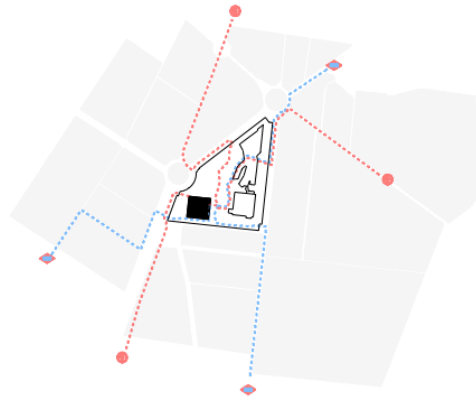


Accesos a parcela en situación actual / Accesos a parcela con nueva edificación

Esta ubicación permite al edificio tener acceso desde dos niveles de cota diferentes. En la fachada Oeste el edificio se retranquea respecto a la Avenida de Montseny para adquirir luz y ventilación en Planta 0 y Planta -1, mediante un desnivel en forma de grada y patio inglés, que a su vez sirven como zonas de trabajo acotado en el exterior.

1.2. PARCELA CONECTADA

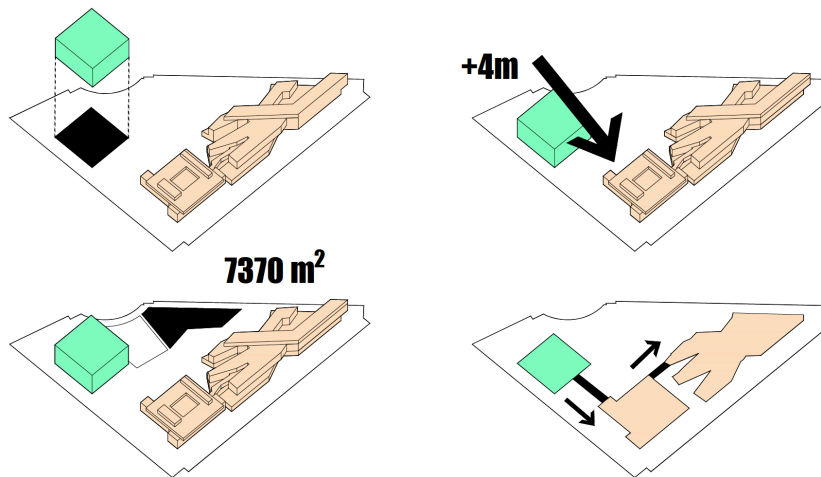
La nueva ordenación de la parcela haciendo más permeable la circulación transversal en sentido Este - Oeste mejora la conexión con el de transporte público (Cercanías y Metro). Con ello se reducen las plazas de aparcamiento al mínimo requerido por la normativa con el fin de limitar el uso del vehículo de un solo ocupante y con ello disminuir la polución. Se reservan en un lugar preferente plazas para coches de bajas emisiones y compartidos.



Nuevas conexiones con transporte público

1.3. PARCELA SOSTENIBLE

La situación de la nueva edificación dentro de la parcela es parte primordial de la construcción sostenible. Un edificio compacto conlleva a una mínima huella en el terreno con orientación Norte-Sur. El desnivel de la parcela protege del soleamiento en la Fachada Oeste y genera un espacio de trabajo en el exterior sombreado y semienterrado. La zona de edificabilidad remanente se separa del nuevo edificio para asegurar la luz natural, las vistas y la ventilación de ambos. Se centralizan las instalaciones subterráneas a través de una galería para producir un ahorro energético.



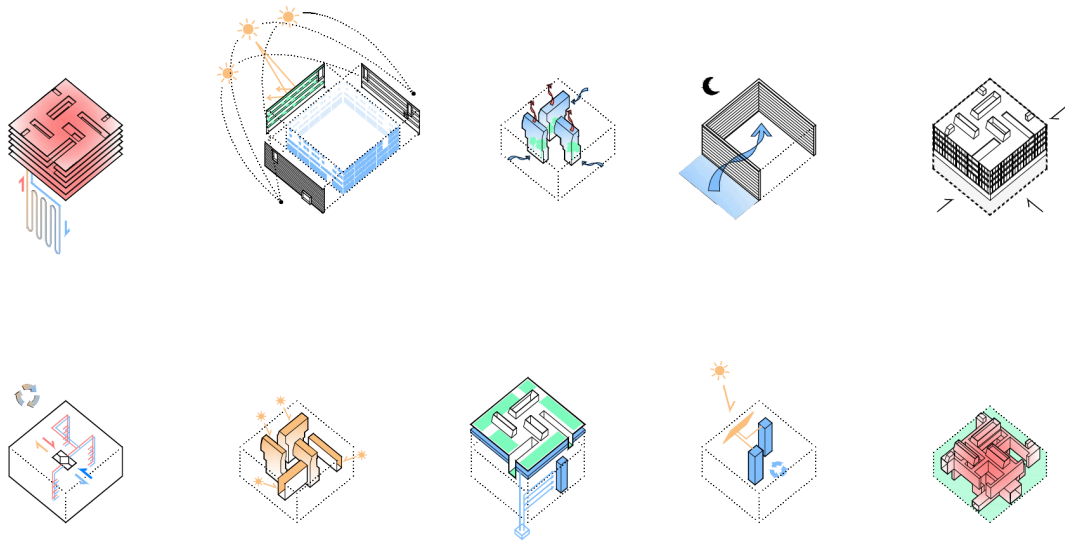
*Edificación compacta ocupación mínima / Conexión diferencia de cotas
Edificabilidad remanente / Centralización de las instalaciones bajo rasante*

1.4. REDUCCIÓN DEL EFECTO ISLA DE CALOR

Se entierran el 100% de las plazas de aparcamiento requeridas. De esta forma se evita que la superficie asfaltada reciba el calor del sol y lo emita al ambiente.

2. ESTRATEGIAS SIMULTÁNEAS DE SOSTENIBILIDAD

El Edificio para Ciencias Biomédicas se plantea como **una infraestructura adaptable**, flexible a posibles cambios de uso, desarrollando varias estrategias simultáneas que se complementan.



Estrategias de sostenibilidad

Compacidad: se apuesta por regularizar el volumen del edificio de modo que se consigue mejorar el factor de forma y reducir su demanda energética.

Free cooling nocturno: durante la noche, el descenso de temperatura exterior se aprovecha mediante ventilación para introducir aire más frío al interior y a combatir la carga interna, ayudando a ventilar y a refrigerar el edificio con un consumo energético mínimo.

Ventilación natural: los patios que estructuran el edificio se utilizan como grandes chimeneas de ventilación que renuevan el aire interior extrayéndose por los lucernarios.

Protección solar: en las orientaciones E, OE y S se dispone de una protección solar a modo de lamas de policarbonato abatibles que controlan el soleamiento y generan una cámara de aire que calienta el edificio en invierno y ventila en verano.

Espacio intermedio: se genera un espacio intermedio que corresponde con los espacios de circulación y atrios que se encuentran climatizados mecánica y naturalmente para reducir la demanda.

Captación solar: una serie de paneles solares colocados en cubierta se utilizan para el calentamiento del agua en todos los cuartos húmedos del edificio.

Cubierta verde y aljibe: se plantea una cubierta verde para Madrid y, a su vez, que favorezca la reducción de la demanda energética interior. A su vez se crea un aljibe para recoger el agua de lluvia y reutilizarla en los aseos del edificio.

Luz natural: La apertura de grandes huecos hacia el exterior en cubierta y fachada se utiliza para que todo el edificio esté iluminado naturalmente en todo su recorrido.

Recuperación de calor: se propone un sistema de ventilación mecánica controlada con recuperador de calor que hace que el edificio respire de manera autónoma garantizando una alta calidad del aire interior, recuperando la energía ya utilizada.

Estructura activada (geo-tabs): los forjados de hormigón se encuentran activados a través de una red de conductos de agua que, gracias a su calor específico, son capaces de aportar y retirar gran cantidad de energía a temperaturas muy cercanas al ambiente. La red está conectada a una instalación de geotermia que aprovecha la temperatura constante del terreno a baja profundidad. De esta manera se reduce en un gran porcentaje la aportación de frío y calor a través de sistemas todo aire, mejorando el confort climático y acústico interior.

2.1. INFRAESTRUCTURA MATERIAL

En la elección de los materiales, por un lado se ha escogido una estructura de hormigón, de **larga vida útil y bajo coste**, con mucha inercia térmica, que colabora directamente en el confort pasivo del edificio. De esta manera, se optimiza la cantidad de hormigón distribuyendo su masa a favor del intercambio térmico mediante losas de hormigón postensadas y aligeradas con tubos en la parte central por donde circula el agua.

Por otro lado, para los cerramientos secundarios y particiones interiores se han escogido **materiales de bajo impacto ambiental**, priorizando el uso de materiales de origen orgánico o reciclado y sistemas constructivos en seco que sean reversibles y, por lo tanto, reutilizables.

El edificio ha diseñado para que aproveche en profundidad todo el ciclo del agua, optimizando la demanda y el consumo a partir de la reutilización de las aguas pluviales y grises.

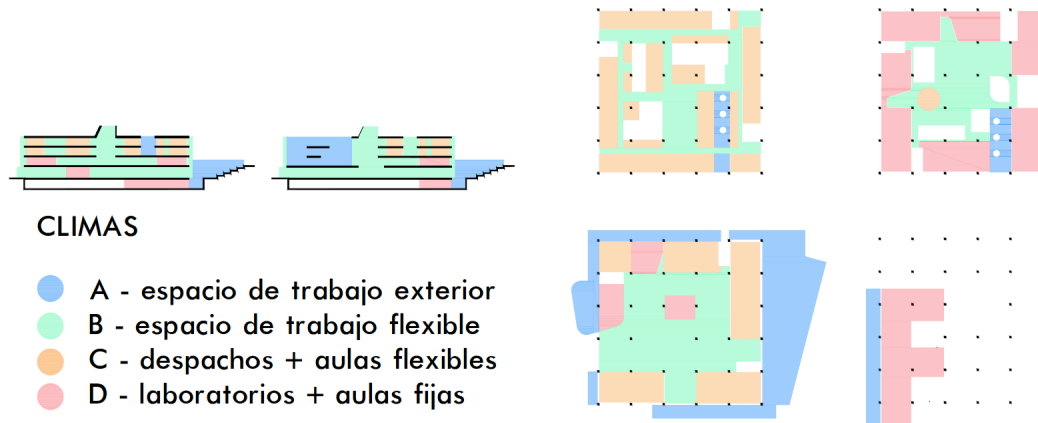
La estructura de hormigón se ha pensado para estar envuelta y protegida por una **piel exterior bioclimática** de bajo coste construida a partir de sistemas industrializados de invernadero agrícola que, abriéndose y cerrándose automáticamente, regulan la captación solar y la ventilación, consiguiendo mejorar la temperatura interior de manera totalmente natural y garantizando un confort base en los espacios intermedios y de circulación. El sistema y la repetición, por un lado, ofrecen una tranquilizadora coherencia y economía de medios, al tiempo que ofrecen una intensa flexibilidad.

En el edificio se disponen distintos **patios** a diferentes alturas: dos patios exteriores que sirven como terrazas donde poder trabajar en altura; y tres patios interiores, con escaleras que conectan en forma circular los diferentes niveles, garantizando luz natural y ventilación a todos los espacios de trabajo, reduciendo así el consumo de luz artificial y, por lo tanto, bajando las cargas internas. Estos patios, así como todo el espacio intermedio del edificio y la galería perimetral, alberga diversas especies vegetales autóctonas y de bajo impacto ambiental para mejorar el confort gracias al ajuste del **gradiente de humedad**.

El edificio también aprovecha el contacto con el terreno de su planta subterránea para **pre-climatizar las renovaciones de aire** mediante la cámara de aire que general las vigas PI de contención así como la cámara de aire del forjado sanitario. En el interior de este clima mejorado se disponen unas cajas de madera bien aisladas, con aberturas de vidrio practicables, que dotan al espacio de las condiciones de confort necesarias. La disposición de estas cajas cambia en cada planta, ajustándose a las

necesidad del programa de educación flexible, creando unos espacios intersticiales generosos e indeterminados que se encadenan con las circulaciones y conforman un espacio de encuentro y zonas de descanso y trabajo informal.

El edificio se ha diseñado para acoger **cuatro tipos de climas**, asociados a diferentes intensidades de uso:



Clima A: espacio de trabajo exterior. Se trata de espacios al aire libre pero acotados en algunos de sus límites. Son por ejemplo, el espacio de trabajo en la grada de la fachada Oeste, o el espacio intermedio o jardín de invierno junto entre la fachada y la estructura. No poseen estrategias activas de climatización.

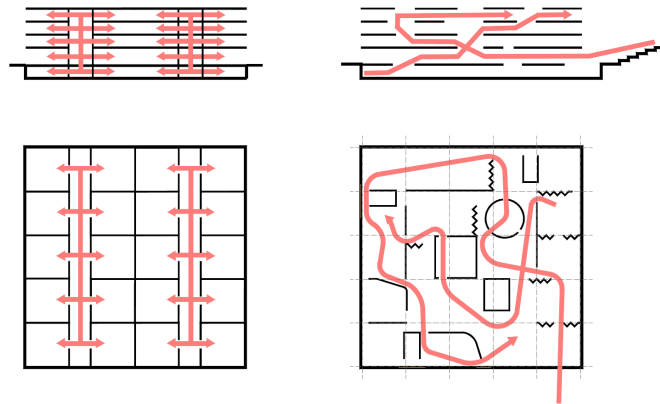
Clima B: espacio de trabajo de educación flexible. Formado por todas las aulas abiertas y modificables mediante particiones móviles o acotadas por límites indeterminados. Se climatizan exclusivamente mediante sistemas pasivos y bioclimáticos.

Clima C: despachos y aulas semi-abiertas. Combinan ventilaciones naturales con sistemas radiantes semipasivos.

Clima D: los laboratorios y aulas especializadas, tienen un funcionamiento más hermético y convencional.

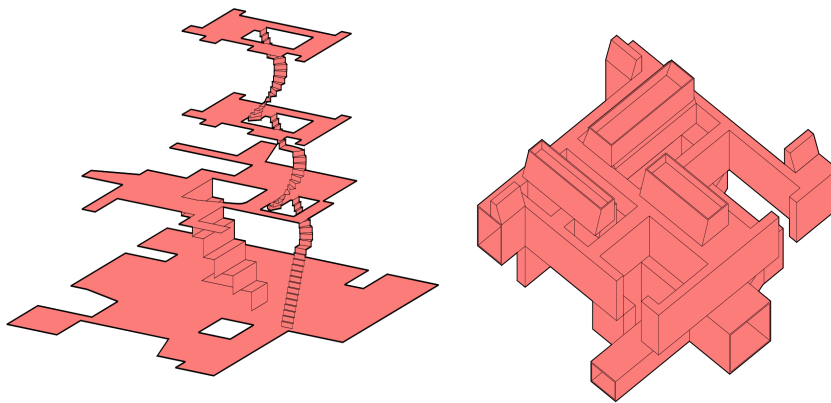
3. ESPACIO DE EDUCACIÓN FLEXIBLE

3.1. AMBIENTES DE EDUCACIÓN FLEXIBLE



- **Aulas:**

Son amplias o inexistentes. Se proponen acabar con el concepto de “aula” o “clase” como unidad física y organizativa. Se propone eliminar muros y utilizar particiones transparentes o móviles para separar espacios con el fin de crear entornos amplios y multiuso para alumnos y profesores. En esta línea, el profesor y los alumnos no deben adaptarse al espacio del que disponen sino que es el espacio el que debe adaptarse a sus necesidades y objetivos pedagógicos. Los elementos forman parte del paisaje, pues, deben ser lo suficientemente flexibles para que encajen con cada tipo de requerimiento.



- **Pasillos.**

No se conciben como lugar de paso sino como espacios significativos donde compartir y aprender. En ellos se pueden encontrar pizarras para aprender conjuntamente, murales colaborativos, sofás para la lectura, mesas de trabajo colaborativo, rincones para descansar, etc.

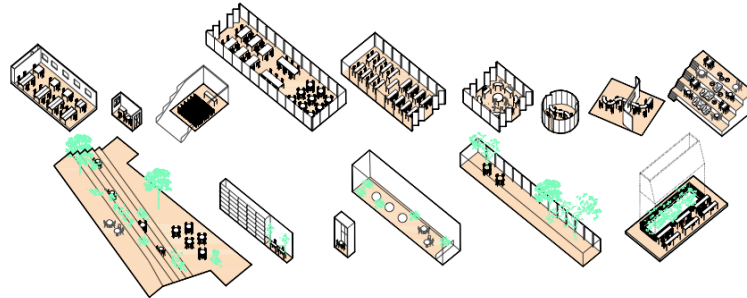
- **Patios**

Concebidos como espacios educativos, con mobiliario y estructuras diseñadas para el ocio, pero también para el aprendizaje.

- **Mobiliario:**

Se escoge un mobiliario funcional y que se adapte a las necesidades de alumnos y de profesores. La actividad de didáctica no debe adaptarse a las

limitaciones de espacio, si no que el mobiliario debe adaptarse a la actividad didáctica. En ese sentido, las sillas con ruedas facilitan el cambio de posición, los pupitres modulares posibilitan agrupaciones distintas, las mesas colectivas permiten el trabajo colaborativo, las estructuras en gradas contribuyen a realizar presentaciones en público, etc. Cualquier tipología de mobiliario debe tener en cuenta el uso creciente de las tecnologías en el aula.



- **Color:**

Los espacios de colores alegres, luminosos y brillantes predisponen a los alumnos a ser más receptivos. Por ello, los colores tienden a ser más vivos en niveles inferiores y más suaves en zonas de despacho.

- **Iluminación:**

Se escoge la orientación óptima del edificio (casi paralela a Norte – Sur) para garantizar el máximo aprovechamiento de la luz natural. En el Norte donde la luz es indirecta la mayor parte del día se disponen grandes paños de vidrio retranqueados ligeramente respecto al final del forjado, en las fachadas Oeste, Sur y Este se disponen una doble piel para control de la luz directa. A su vez, los lucernarios ocupan un papel importante en el control de la luz de los espacios interiores.

- **Tecnología:**

Se propone la red de instalaciones de enchufes, redes inalámbricas y proyectores o pizarras digitales a través de la centralización por los núcleos principales y la distribución por falso techo, lo cual permite compartir y visualizar rápidamente el trabajo de alumnos y profesores. El suelo se libera de instalaciones ya que se dedica al intercambio de calor mediante geo-tabs

- **Espacios comunes y versátiles:**

Se trata de espacios amplios, abiertos y flexibles que se usan para fines distintos. Pueden albergar una charla para un grupo, sesiones de trabajo individual, grupos de alumnos aprendiendo por proyectos, obras de teatro, reuniones con personal externo, exposiciones, ratos de ocio y descanso, etc. Disponen de material variado que se puede usar según las necesidades del momento.

3.2. ESTRATEGIA PROGRAMÁTICA DEL ESPACIO DE EDUCACIÓN FLEXIBLE

Cada tipo de clima tiene sus sistemas asociados. Se propone que el comportamiento del edificio se monitoree y controle mediante un sistema informático automatizado que procese y gestione un conjunto de datos para optimizar el confort y el consumo de

energía. El sistema se programaría para favorecer al máximo el comportamiento pasivo y minimizar el uso de energías no renovables. El edificio reacciona y se adapta constantemente, abriéndose y cerrándose, activándose y desactivándose, consiguiendo agotar las posibilidades naturales que el medio le ofrece. De esta manera la percepción del confort es mucho más auténtica y menos artificial de lo habitual.

El edificio para Ciencias Biomédicas situado en el Campus de la Universidad Carlos III consiste en un volumen aislado de cuatro plantas de 50 x 50 m2 cada una y una planta semisótano. El edificio alberga los siguientes usos: en planta baja, vestíbulo, diversas aulas vinculadas a la educación flexible y administración; en la segunda planta laboratorios y algunas zonas de trabajo abierta; la tercera y cuarta planta se dedican al programa de despacho junto con algunas zonas de trabajo informal en grupo vinculadas a la zona de circulaciones; en el semisótano, encontramos aparcamiento, salas de máquinas, almacén y animalario.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PLANTA	USO	OBRA CIVIL			PARTICIONES Y ACABADOS			INSTALACIONES			FACHADAS			IMPORTE
		m2	€/m2	IMPORTE	m2	€/m2	IMPORTE	m2	€/m2	IMPORTE	m2	€/m2	IMPORTE	
P. SÓTANO	GARAJE ANIMALARIO	2.400	150	374.400	2.400	15	30.000	2.400	24	57.600	2.400	20	48.000	516.000€
		1.370	156	213.720	1.370	44	60.280	1.370	51	69.870	1.370	54	73.980	417.850€
P. BAJA	ACCESOS Y EDUCACIÓN FLEXIBLE	2.500	143	357.500	2.500	156	390.000	2.500	119	297.500	2.500	122	305.000	1.350.000€
P. PRIMERA	LABORATORIOS	2.500	143	357.500	2.500	125	312.500	2.500	119	297.500	2.500	122	305.000	1.272.500€
P. SEGUNDA	DESPACHOS Y PATIOS	2.500	143	357.500	2.500	146	365.000	2.500	102	255.000	2.500	122	305.000	1.282.500€
P. TERCERA	DESPACHOS Y PATIOS	2.500	143	357.500	2.500	146	365.500	2.500	102	255.500	2.500	122	305.000	1.282.500€
P. CUBIERTA	CUBIERTA AJARDINADA	2.500	116	290.000	2.500	34	85.000	2.500	11	27.500	2.500	17	42.500	445.000€
URBANIZ. EXTERIOR	ACCESOS, JARDINES Y PASARELA	3.170	54	171.180	3.170	40	126.800	3.170	13	41.210	3.170	20	63.400	402.590€
IMPORTE TOTAL RE.M														6.968.940€