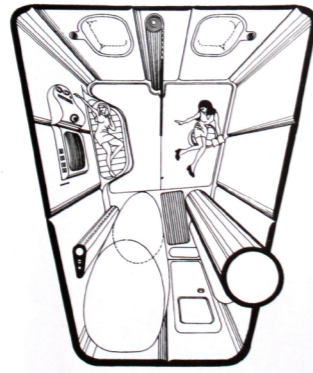
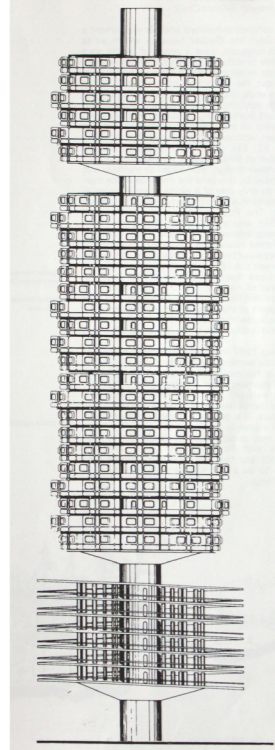
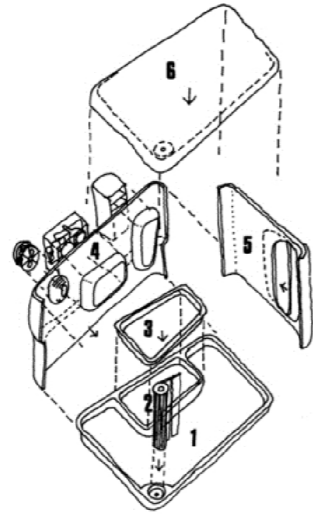


Antecedentes

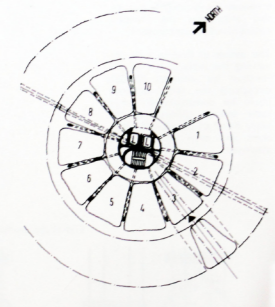
Plug-in capsule home. Warren Chalk. 1964 (Proyecto)



Agregación de varias unidades en una gran estructura que contiene los servicios.



Las piezas de servicio son módulos enteros conectados a la estructura principal y permiten ser cambiados.



Los módulos eran contruidos "in situ" y después movidos a su posición respectiva.



Habitat 67. Moshe Safdie. 1967

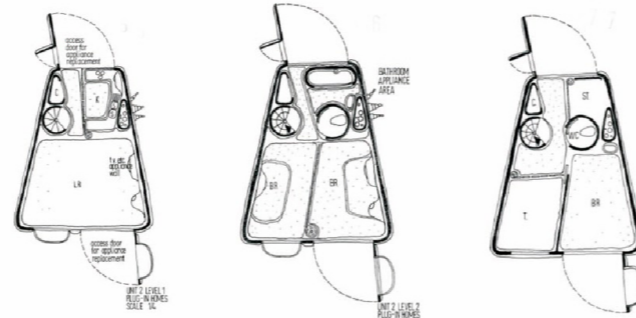
Proyecto para viviendas de bajo coste introduciendo la industrialización en el proceso constructivo. Alternativa a la forma en que la gente reside en las ciudades, intentado combinar aspectos de vivienda individual y colectiva. La idea original era tener una "ciudad" con tiendas, escuela...



"Sistema de Construcción Modular Tridimensional"

Prototipos prefabricados de relativamente fácil montaje.

La superficie del módulo es mínima obligando a que las relaciones sociales se trasladen a otros espacios. Provocando de esta forma nuevas situaciones y generando diferentes formas de desarrollo social.



Unidad habitable con servicios mínimos.



Escuela de arquitectura en Nantes

Lacaton & Vassal 2008



Edificio que acepta cualquier tipo de evento e incluso permite una futura reconversión, si fuera necesario, ya que se concibe como una plataforma para acomodar diversos usos.

Sistema constructivo configurado a partir de placas de hormigón que se superponen a la estructura de pilares y vigas prefabricadas.



Prefabricación en Canarias

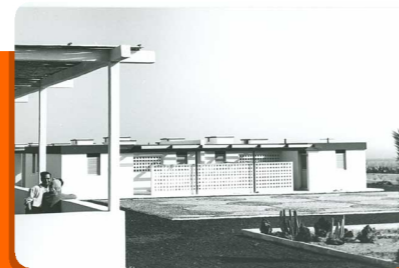
Antecedentes

Se pueden considerar como uno de los primeros pasos de la prefabricación en Canarias los siguientes ejemplos:

- Poblado de Fañabé (Sur de Tenerife)
- Poblado de San Fernando de Maspalomas

Manuel de la Peña. Prefabricación hecha in situ.

Año 1959. Utilización de celosías perforadas en hormigón con troqueles circulares.



Poblado de San Fernando de Maspalomas



Estructura prefabricada.

Actualidad

En la actualidad el mayor uso de prefabricados pesados se situa en el campo de la edificación industrial y en la construcción de edificios de aparcamientos.

En la edificación residencial el uso se limita a placas alveolares, prelosas y elementos no estructurales salvo en casos excepcionales donde priman los prefabricados.



Hotel Oasis Maspalomas



Primeras experiencias

Maspalomas Hotel Oasis

De Corrales y Molezún pero ejecutado por Manuel de la Peña. 1965. Fachada con paneles prefabricados de piedra volcánica.

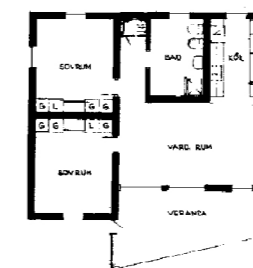
San Agustín Colonia Roca-Roja

Manuel de la Peña. 1975. Prefabricación pesada de patente Sueca. Durante la ejecución se comprobó la dificultad del transporte de los elementos debido a la orografía del terreno.



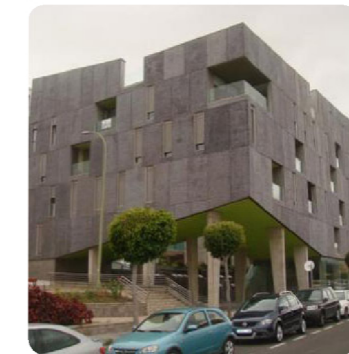
En la imagen podemos ver las juntas conformadas por la unión de los distintos paneles de cerramiento.

Colonia Roca-Roja:

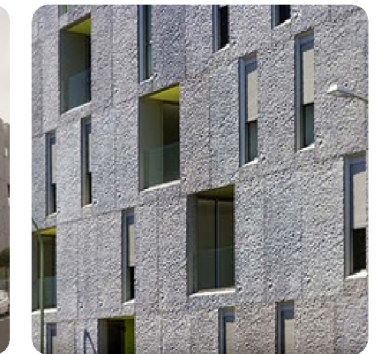


Planta tipo.

Inakasa

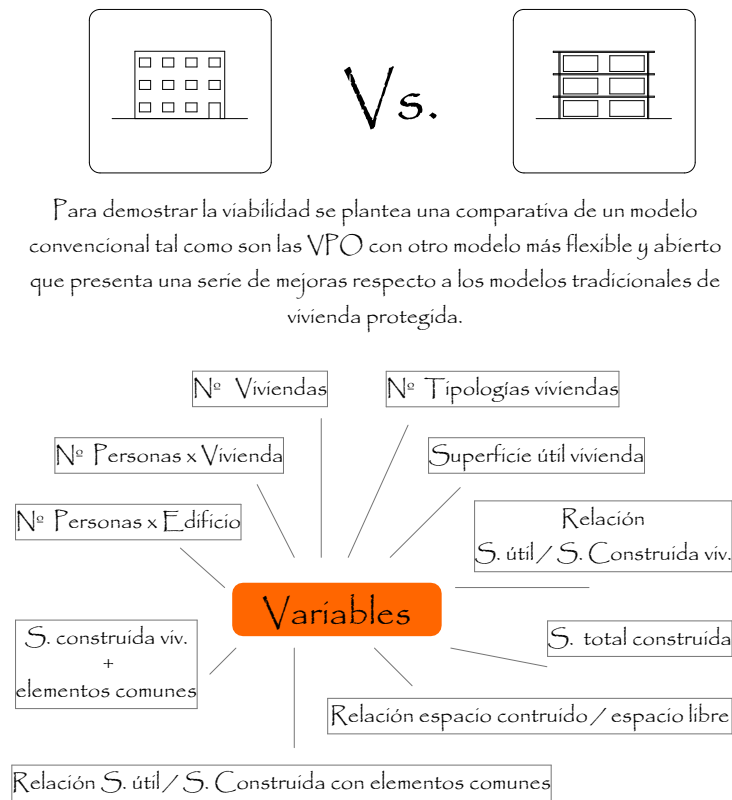


Paneles de fachada.



Hipótesis económica

Planteamiento del estudio



La rentabilidad se concretará en base a un régimen de alquiler a partir del cual se puedan asumir los gastos de uso y mantenimiento del edificio. También contribuirán a estos gastos una serie de equipamientos propuestos en el edificio.

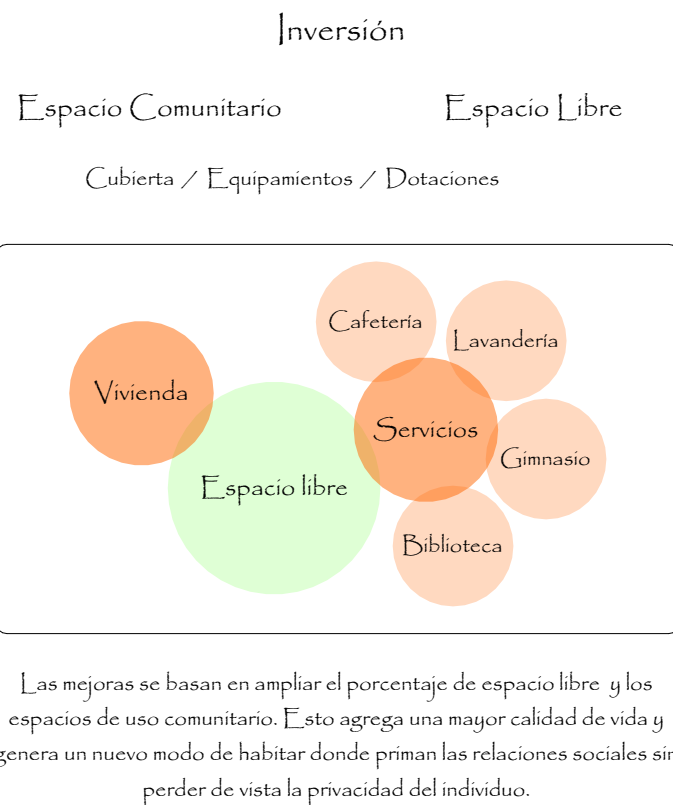
Rentabilidad



Este proceso conlleva un estudio detallado de los parámetros citados, cuyo desarrollo completo sobrepasa las dimensiones que abarca este proyecto. Por esto la comparativa se limitará a los gastos constructivos y a la valoración del mantenimiento decenal del edificio.

Parámetros significativos desde el punto de vista de su influencia económica

Parámetros



- Ahorro**
- Estructura Prefabricada
 - Inferior tiempo de ejecución (menor encofrado, apuntalamiento y mano de obra)
 - Mayor durabilidad (fabricación en taller, mejor acabado)
 - No necesita revestimiento
 - Módulo
 - Más económico, se fabrica en serie; tiene mayor calidad porque se fabrica en taller o en un entorno controlado
 - Instalaciones
 - Sistema malla flexible capaz de adaptarse a las circunstancias de cada momento
 - Fachada y cerramiento
 - Menor tiempo de puesta en obra
 - Más ligera
 - Más económica
 - Sostenible
- + Calidad**
- Inferior tiempo de ejecución (sólo montaje en obra)
 - Mejores acabados
 - Mantenimiento más económico (fácil acceso a las instalaciones al ser registrables)
 - Tecnología más eficiente
 - Optimización de recursos
 - Eficiencia energética
 - Sistema personalizado (más adaptable la oferta de alquiler)

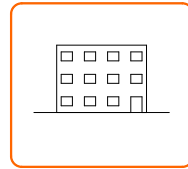
Comparativa

Conventional	Vs.	Propuesta
PEM (Presupuesto Ejecución Material)	<	PEM (Presupuesto Ejecución Material)
VMD (Valoración Mantenimiento Decenal)	>	VMD (Valoración Mantenimiento Decenal)
EGR (Estudio Generación de Residuos)	>	EGR (Estudio Generación de Residuos)
IGP (Ingresos de gestión de la propiedad)	<	IGP (Ingresos de gestión de la propiedad)
VVU (Valoración de vida útil)	<	VVU (Valoración de vida útil)

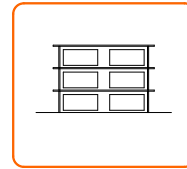
Se trata de plantear que se puede construir un edificio con mejores prestaciones que uno de VPO con similitud de presupuesto; sin comprometer el rendimiento de la operación.

Comparativa de modelos

Partimos de una promoción genérica, compuestas por edificios de aproximadamente 50 viviendas con una superficie de unos 100 m², comparandola con la propuesta compuesta por una promoción de 500 viviendas con una superficie < 70 m².



Vs.



PEM
(Presupuesto Ejecución Material)



PEM
(Presupuesto Ejecución Material)

Datos de Partida

Dato orientativo COAC

Convencional		
Coste Orientativo de Construcción (m ²)	$C_p \cdot Z \cdot U_t \cdot Q \cdot M \cdot P \cdot P_{Apli} / 100$	
resultado	692,32 €/m ²	
Variables Intermedias:		
C _p	Coste del prototipo medio provincial (€/m ²)	590,09
Z	Coefficiente Zonal	0,95
U _t	Coefficiente Moderador	0,95
Q	Coefficiente de uso y tipología	1,3
M	Coefficiente de Calidad	1 (Estándar)
P	Coefficiente de Ponderación	1
P. Apli	Porcentaje de aplicación	100%

Dato Consejería de Vivienda del Gobierno de Canarias

Propuesta	
10% Módulo Básico E _{estatal} 2012 (758 €/m ² S _{útil})	resultado 833,80 €/m ²
Relación S _{útil} / S _{constr.} 1,15	resultado 958,87 €/m ²
Convencional	
20% adaptación Coc al PEM	resultado 830,79 €/m ²

Justificación de reducción por Industrialización

% Aplicación Convencional	
Movimiento de Tierra	2%
Cimentación	4%
Estructura	22%
Tabiquería	8%
Cubierta	1%
Saneamiento	3%
Fontanería	4%
Electricidad	5%
Carpintería	12%
Pavimento	8%
Yesos	7%
Alicatados	5%
Revestimiento exterior	9%
Pintura	5%
Aparatos sanitarios	5%

Partidas industrializables

<p>Reducción por: repetición del prototipo</p> <p>Reducción de costes que se produce por la fabricación en serie una vez implantada la infraestructura</p> <p>14 %</p>	<p>Reducción por: prefabricación de la estructura</p> <p>Reducción de costes que se produce por optimización de la materia prima</p> <p>7 %</p>	<p>Reducción por: centralización de gestión de recursos</p> <p>Reducción de costes que se produce por un menor consumo de energía empleada en la construcción de un edificio</p> <p>2 %</p>	<p>Reducción por: mano de obra de montaje</p> <p>Reducción de costes que se produce por montaje fácil, menor tiempo de aprendizaje, mayor rapidez de ejecución</p> <p>4 %</p>	<p>Reducción por: mano de obra de fabricación</p> <p>Reducción de costes que se produce por disminución de generación de residuos y menor consumo de energía.</p> <p>8 %</p>	<p>Factor reducción por industrialización</p> <p>Factor Total</p> <p>35%</p>
--	---	---	---	--	--

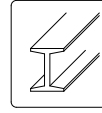
Partimos de los costes obtenidos para la vivienda tradicional y la propuesta del proyecto. En la propuesta, como ya hemos indicado, existen partidas que pueden ser industrializables en mayor grado y otras que no. Sumando los datos que ofrece el COAC sobre el porcentaje de Aplicación (ver tabla anexa) obtenemos que, del total del presupuesto de ejecución material, un 65% se corresponde con partidas que pueden ser industrializables. A estas partidas industrializables les podemos añadir un coeficiente de Reducción debido al ahorro que supone la prefabricación en material, mano de obra, productividad, etc. Este coeficiente, una vez sumada la repercusión de cada partida, nos sale un 35% por lo que aplicado al precio inicial, obtenemos un PEM de 741 €/m². Esto supone una rebaja de un 33% en la obra y un ahorro de un 11% con respecto a un edificio tradicional de viviendas.

	Coste unitario orientativo	Industrialización	REDUCCIÓN	Total	REDUCCIÓN GLOBAL
Convencional	831 €/m ²			831 €/M ²	
Propuesta	959 €/m ²	NO INDUSTRIALIZADO	35%	336 €	0%
		INDUSTRIALIZADO	65%	623 €	35%
				741 €/M ²	77% 90,17€ 11%

Herramientas

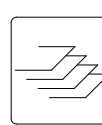
Sistema constructivo prefabricado

La construcción prefabricada permite un ahorro de tiempo y garantiza la calidad de acabados.



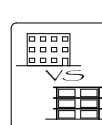
Superposición de capas

Con esta herramienta se consigue la interacción de elementos permitiendo a su vez un alto grado de autonomía.



Comparativa de modelos

Se plantea como un método de comprobación del grado de eficacia de la propuesta.



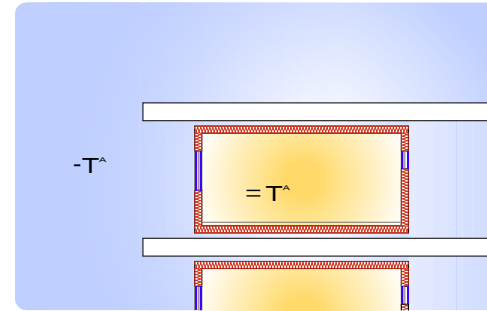
Principios

1. Producción residencial masiva (Contemporánea e industrializada)
2. Continuidad en el tiempo. Modelo abierto. (Base de estudio)
3. Localización. Establecer condiciones propias del lugar y del entorno.

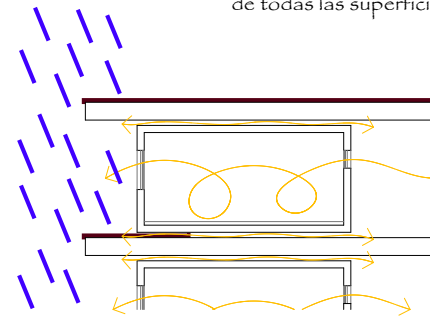
Estrategias

Aislamiento óptimo

Evitar los puentes térmicos: doble acristalamiento.
Aplicación continua de los materiales.
Bajos coeficientes de transmitancia térmica.



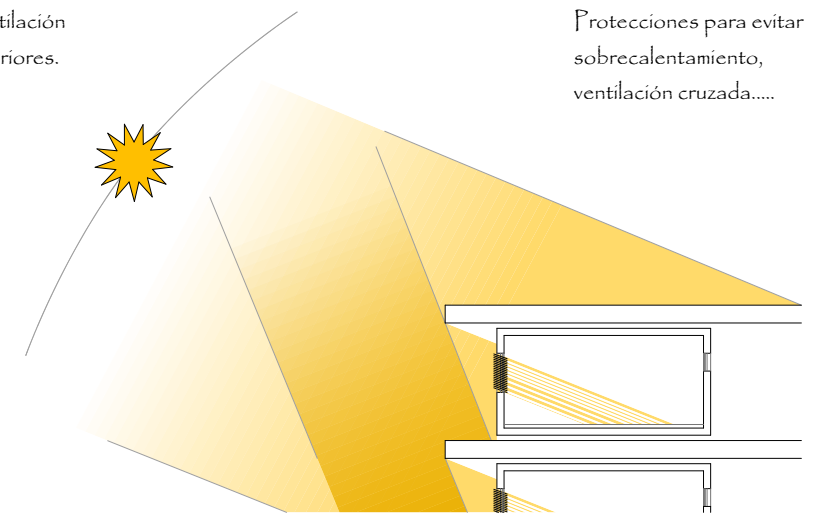
Disipación del calor por ventilación de todas las superficies exteriores.



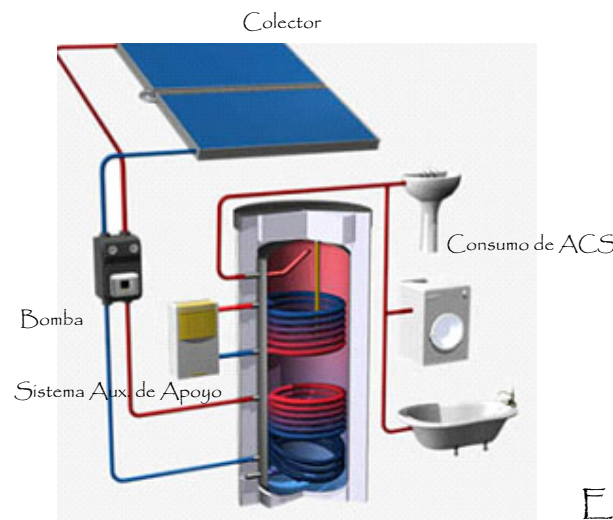
Envolve Selectiva

Permeabilidad al aire / Estanqueidad al agua

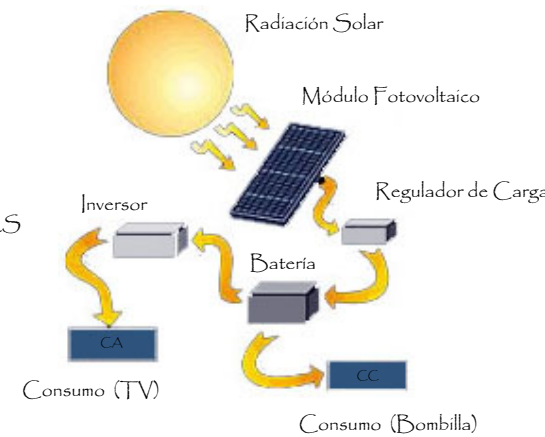
Protecciones para evitar sobrecalentamiento, ventilación cruzada....



Energías alternativas



Energía solar fotovoltaica



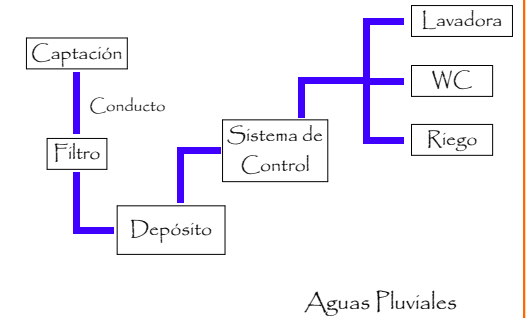
Energía solar térmica

Recuperación de aguas

Aguas Grises



Prever sistemas de almacenamiento de agua de lluvia, tratamiento y reutilización de aguas grises....

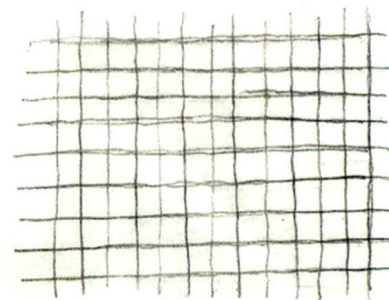


El proyecto se genera como la interacción de dos sistemas:

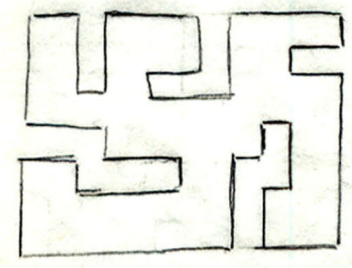
El sistema estructurante compuesto por Estructura e Instalaciones (capa 1, capa2)

El sistema modular compuesto por Módulos residenciales y módulos dotacionales (capa 3, capa4)

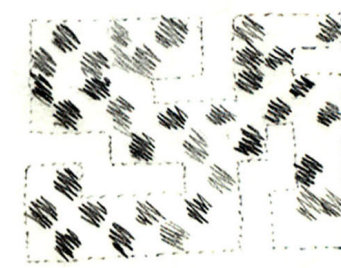
Propuesta



Capa 1
Estructura e instalaciones verticales



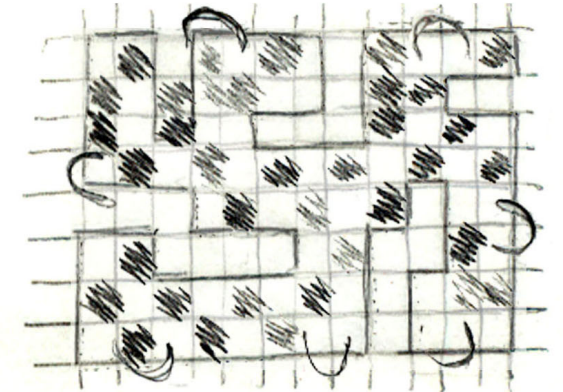
Capa 2
Estructura e instalaciones horizontales



Capa 3
Módulos residenciales



Capa 4
Módulos Dotacionales



Propuesta

Propuesta = Operación continua basada en una superposición de mallas donde cada capa tiene su grado de autonomía e interacción.