

# **ESTUDIO DE LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN COMPLEJO DE 453 VIVIENDAS**

Certificación energética de edificios  
Máster Universitario en Construcciones e Instalaciones  
Industriales

Profesor: Soto Francés, Víctor Manuel

Alumno: Castellano Garay, Gaspar

Mayo 2012

# **ÍNDICE**

1- INTRODUCCIÓN

2- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

3- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

3.1 – Producción de ACS

3.2 – Producción de frío y calor

4 – EXPORTACIÓN DE LOS DATOS DEL EDIFICIO A LIDER

5 – ESTUDIO DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

6 – CONCLUSIONES

7.- PLANOS

PLANO Nº 1: PLANTA BAJA

PLANO Nº 2: PLANTA 1ª

PLANO Nº 3: PLANTAS 2ª – 6ª

PLANO Nº 4: PLANTA 7ª

PLANO Nº 5: PLANTAS 8ª – 13ª

PLANO Nº 6: PLANTA 14ª

PLANO Nº 7: SECCIÓN

PLANO Nº 8: ALZADO N-E

PLANO Nº 9: ALZADO S-O

PLANO Nº 10: PLANOS LIDER 1

PLANO Nº 11: PLANOS LIDER 2

PLANO Nº 12: DEFINICIÓN ESPACIOS

## 1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del presente estudio es el estudio de la certificación energética de un complejo residencial de 453 viviendas formado por 9 edificios, sitos en suelo urbano residencial zona de actuación urbanística UE ESA 638.Villa-Real (Castellón).

Para la realización del estudio se utilizará para la certificación energética del edificio el programa CALENER VYP, lo cual supone previamente el estudio de la limitación de la demanda energética del edificio mediante el programa LIDER.

Para realizar el estudio se partirá de los siguientes datos:

- Número y tipo de viviendas
- Consumo promedio de ACS
- Potencia de refrigeración y calefacción para la vivienda tipo
- Caudales de impulsión y ventilación para la vivienda tipo
- Tipo de instalación para producción de ACS, frío y calor
- Planos generales de los edificios
- Soluciones constructivas adoptadas, en lo referente a cerramientos, cubierta, forjado y ventanas

El presente trabajo tiene el propósito, además del estudio de la certificación de los edificios, estudiar cómo influye en ella la consideración de parámetros tales como la geometría de los edificios, la orientación, o la constitución de la envolvente del edificio.

## 2.- DESCRIPCION DEL EDIFICIO

El complejo residencial está formado por nueve edificios de viviendas, locales comerciales en planta baja, y dos sótanos para aparcamientos. La distribución de superficies en cada edificio es:

Edificio E1:

Planta	Superficie viviendas	Superficie locales no habitables	Número de viviendas
Baja		554,88	0
1ª	482,86	72,23	6
2ª ... 6ª	494,28	60,63	6
7ª	339,99	60,63	3

Edificio E2-E3-E4-E5:

Planta	Superficie viviendas	Superficie locales no habitables	Número de viviendas
Baja		1062,60	0
1ª	913,67	148,92	12
2ª ... 6ª	958,24	104,36	12
7ª	730,54	104,6	10

#### Edificio E6:

Planta	Superficie viviendas	Superficie locales no habitables	Número de viviendas
Baja		637,08	0
1ª	557,62	79,46	7
2ª ... 6ª	566,25	70,83	7
7ª	409,01	56,84	5

#### Edificio E7 – E8 - E9:

Planta	Superficie viviendas	Superficie locales no habitables	Número de viviendas
Baja		665,39	0
1ª	567,25	98,14	7
2ª ... 13ª	581,61	83,78	7
14ª	377,72	71,91	4

La distribución y la orientación (45° NE) de los edificios en el complejo se grafía en el plano correspondiente. La altura construida de forjados sobre el nivel de piso es 4,00 metros en la planta baja, y de 2,95 metros en las restantes plantas, la altura útil interior será de 2,5 metros, descontando solado y falso techo.

Las soluciones constructivas adoptadas en los diferentes cerramientos son las siguientes:

#### Muro exterior:

- Ladrillo cerámico perforado cara vista de espesor 11,5 cm
- Enfoscado interior con mortero de cemento de espesor 1 cm
- Cámara con aislante a base de poliestireno expandido de espesor 8 cm.
- Hoja interior a base de ladrillo cerámico hueco de 7 cm de espesor
- Guarnecido con yeso de espesor 1 cm.

#### Medianeras entre edificios y tabiques con locales no habitables:

- Ladrillo cerámico hueco de espesor 9,0 cm
- Cámara con aislante a base de poliestireno expandido de espesor 8 cm.
- Ladrillo cerámico hueco de espesor 9,0 cm
- Guarnecido con yeso de espesor 1 cm por ambas caras

#### Cubierta:

- Baldosín cerámico de espesor 2 cm
- Membrana impermeabilizante y aislante a base de poliestireno expandido de espesor 8 cm.
- Hormigón celular para formación de pendientes de espesor medio 10 cm
- Forjado unidireccional de canto 30 cm, con bovedillas de hormigón y 5 cm de capa de compresión
- Guarnecido con yeso de espesor 1 cm.

#### Forjado interior:

- Baldosa cerámica de espesor 2 cm
- Mortero de cemento de espesor medio 5 cm

- Forjado unidireccional de canto 30 cm, con bovedillas de hormigón y 5 cm de capa de compresión
- Guarnecido con yeso de espesor 1 cm.

Forjado con el terreno:

- Solera de hormigón de 15 cm espesor, acabado fratasado y mallazo
- Aislante a base de poliestireno expandido de espesor 8 cm.
- Capa de tierra vegetal de espesor 35 cm.

Ventanas:

- Marco de aluminio con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
- Vidrio doble 4 + 12 + 4 mm.

### 3 – DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

#### 3.1 – Producción de ACS

La producción ACS se realiza mediante caldera estanca que emplea gas natural como combustible. Supondremos que dicha caldera tiene un rendimiento del 90%. Para el cálculo de la potencia necesaria consideraremos el piso promedio formado por un aseo un baño y una cocina, conforme con la tabla 2.1 del CTE HS4 el caudal instantáneo para el ACS, considerando 5 aparatos (2 lavabos, 1 bañera y 1 fregadero), será de:

$$Q_i = 0,065 \times 2 + 0,20 + 0,1 = 0,43 \text{ l/s}$$

El caudal punta será:  $Q_p = K_n Q_i = 0,50 \times 0,43 = 0,215 \text{ l/s}$

La potencia necesaria será:  $P = Q_p C_p \Delta T = 28,8 \text{ kW}$

Siendo:  $\Delta T = T_{ACS} - T_{ext} = 45 - 13 = 32^\circ$

$C_p = 4,186 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C}$

#### 3.2 – Producción de frío y calor

La instalación será individual por viviendas, el sistema escogido será el de refrigerante mediante aparatos individuales de expansión directa, con bomba de calor. Se trata de unidades partidas formada por unidad exterior o condensadora, formada por compresor, condensador, sistema de expansión y elementos de control. Unidad interior o

evaporador con batería evaporadora y mando de control. Dicha unidad irá conectada a una red de conductos para repartir el aire frío o caliente por las diferentes habitaciones.

Las potencias necesarias para refrigeración y calefacción las determinaremos suponiendo:

- Un ratio de 100 W/m<sup>2</sup> tanto en calefacción como en refrigeración.
- La potencia sensible en refrigeración la suponemos el 7% de la total.
- Suponemos unos rendimientos de EER= 3,0 COP= 3,2
- El caudal de impulsión se determinará a partir de la potencia sensible y suponiendo un salto térmico  $\Delta T=11^\circ$

$$Q_i = \frac{3600 \cdot Q_s}{1200 \cdot \Delta T} \quad (\text{m}^3 / \text{h})$$

- El caudal de ventilación se determinará de acuerdo con la tabla 2.1 del CTE HS3. Para ello será necesario conocer la superficie y ocupación de cada estancia. Para el piso tipo de 3 dormitorios:

Nombre	S m <sup>2</sup>	Altura (m)	Volumen m <sup>3</sup>	Nº ocupantes	Caudal mínimo m <sup>3</sup> /h
Baño	4,09	2,5	10,225	0	54
Baño	3,09	2,5	7,725	0	54
Salón - Cocina	31,49	2,5	78,725	4	226,728
Dormitorio	8,58	2,5	21,45	2	36
Dormitorio	9,25	2,5	23,125	2	36
Dormitorio	12,48	2,5	31,2	2	36
Pasillo	9,63	2,5	24,075	0	69,336
	78,61		196,525		512,064

Consideraremos un caudal de ventilación, promedio por vivienda de: **Qsup = 512 m<sup>3</sup>/h**

Para cada uno de los edificios y espacios considerados, tendremos las siguientes potencias:

ESCALERA Nº 1

Nombre	nombre VIP	S m2	Altura (m)	Volumen m3	REFRIGERACIÓN			CALEFACCIÓN		IMPULSION Q m3/h	VENTILACIÓN		ACS P kW
					P nom. KW	P sensible KW	consumo KW	P nom. KW	consumo KW		Nº VIVIENDAS	Q m3/h	
Planta 1	P2E009	482,86	2,50	1207,15	48,29	36,21	16,10	48,29	15,09	9876,68	6,00	3072,36	172,80
Planta 2-6	P3E006	494,28	2,50	1235,70	49,43	37,07	16,48	49,43	15,45	10110,27	6,00	3072,36	172,80
Planta 7	P8E006	339,99	2,50	849,98	34,00	25,50	11,33	34,00	10,62	6954,34	3,00	1536,18	86,40
Total		1317,13		3292,83	131,71	98,78	43,90	131,71	41,16	26941,30	15,00	7680,90	432,00

ESCALERA Nº 2-3-4-5

Nombre	nombre VIP	S m2	Altura (m)	Volumen m3	REFRIGERACIÓN			CALEFACCIÓN		IMPULSION Q m3/h	VENTILACIÓN		ACS P kW
					P nom. KW	sensible KW	consumo KW	P nom. KW	consumo KW		Nº VIVIENDAS	Q m3/h	
Planta 1	P2E007	913,67	2,50	2284,18	91,37	68,53	30,46	91,37	28,55	18688,70	12,00	6144,72	345,60
Planta 2-6	P3E001	958,24	2,50	2395,60	95,82	71,87	31,94	95,82	29,95	19600,36	12,00	6144,72	345,60
Planta 7	P8E004	730,54	2,50	1826,35	73,05	54,79	24,35	73,05	22,83	14942,86	10,00	5120,60	288,00
Total		2602,45		6506,13	260,25	195,18	86,75	260,25	81,33	53231,93	34,00	17410,04	979,20

ESCALERA Nº 6

Nombre	nombre VIP	S m2	Altura (m)	Volumen m3	REFRIGERACIÓN			CALEFACCIÓN		IMPULSION Q m3/h	VENTILACIÓN		ACS P kW
					P nom. KW	sensible KW	consumo KW	P nom. KW	consumo KW		Nº VIVIENDAS	Q m3/h	
Planta 1	P2E002	557,62	2,50	1394,05	55,76	41,82	18,59	55,76	17,43	11405,86	7,00	3584,42	201,60
Planta 2-6	P3E008	566,25	2,50	1415,63	56,63	42,47	18,88	56,63	17,70	11582,39	7,00	3584,42	201,60
Planta 7	P8E009	409,01	2,50	1022,53	40,90	30,68	13,63	40,90	12,78	8366,11	5,00	2560,30	144,00
Total		1532,88		3832,20	153,29	114,97	51,10	153,29	47,90	31354,36	19,00	9729,14	547,20

ESCALERAS Nº 7-9

Nombre	nombre VIP	S m2	Altura (m)	Volumen m3	REFRIGERACIÓN			CALEFACCIÓN		IMPULSION Q m3/h	VENTILACIÓN		ACS P kW
					P nom. KW	sensible KW	consumo KW	P nom. KW	consumo KW		Nº VIVIENDAS	Q m3/h	
Planta 1	P2E006	567,25	2,50	1418,13	56,73	42,54	18,91	56,73	17,73	11602,84	7,00	3584,42	201,60
Planta 2-13	P3E008	275,84	2,50	689,60	27,58	20,69	9,19	27,58	8,62	5642,18	7,00	3584,42	201,60
Planta 2-13	P3E009	305,77	2,50	764,43	30,88	23,16	10,29	30,88	9,65	6316,93	7,00	3584,42	201,60
Planta 14	P15E009	212,01	2,50	530,03	21,63	16,22	7,21	21,63	6,76	4423,30	4,00	2048,24	115,20
Planta 14	P15E008	165,71	2,50	414,28	16,57	12,43	5,52	16,57	5,18	3389,52	4,00	2048,24	115,20
Total		1526,58		3816,45	153,39	115,04	51,13	153,39	47,93	31374,78	29,00	14849,74	835,20

ESCALERA Nº 8

Nombre	nombre VIP	S m2	Altura (m)	Volumen m3	REFRIGERACIÓN			CALEFACCIÓN		IMPULSION Q m3/h	VENTILACIÓN		ACS P kW
					P nom. KW	sensible KW	consumo KW	P nom. KW	consumo KW		Nº VIVIENDAS	Q m3/h	
Planta 1	P2E004	567,25	2,50	1418,13	56,73	42,54	18,91	56,73	17,73	11602,84	7,00	3584,42	201,60
Planta 2-13	P3E005	275,84	2,50	689,60	27,58	20,69	9,19	27,58	8,62	5642,18	7,00	3584,42	201,60
Planta 2-13	P3E006	305,77	2,50	764,43	30,88	23,16	10,29	30,88	9,65	6316,93	7,00	3584,42	201,60
Planta 14	P15E006	212,01	2,50	530,03	21,63	16,22	7,21	21,63	6,76	4423,30	4,00	2048,24	115,20
Planta 14	P15E005	165,71	2,50	414,28	16,57	12,43	5,52	16,57	5,18	3389,52	4,00	2048,24	115,20
Total		1526,58		3816,45	153,39	115,04	51,13	153,39	47,93	31374,78	29,00	14849,74	835,20

## 4 – EXPORTACIÓN DE LOS DATOS DEL EDIFICIO A LIDER

Con el fin de soslayar las dificultades que presenta el programa LIDER para la introducción de edificios grandes o geometrías complejas, y sobre todo con gran número de ventanas es muy aconsejable la introducción del edificio a partir de los planos de AUTOCAD del edificio. El proceso a seguir es el siguiente:

- Primero dibujo mi edificio en el archivo de AUTOCAD formado por todas las plantas del edificio (archivos PRUEBA1 y PRUEBA2).
- A continuación se toma el archivo de LIDER VACIO y se copia en :  
C:\Archivos de programa\CTE\Lider\Datos
- Por último se carga la macro en AUTOCAD:

Herramientas/macro/adm. VBA/Cargar/ "nombre de la macro:  
vpLIDERCAD\_5\_10\_Cal\_WC.dvb /Abrir/aactivar macros

MACROS/ selecciono la primera y pulso ejecutar

Se pulsa "PESTAÑA ARCHIVO", Y LE PONGO LA DIRECCION:  
C:\Archivos de programa\CTE\Lider\Datos

Selecciono el archivo VACIO

Resitúo vértices en la segunda pestaña.

Y finalmente en la pestaña DEFECTO, se da a crear edificio

- Una vez que ya se han creado las capas de LIDER, se vuelve a ejecutar la macro y se da a la pestaña exportar: ESPACIOS+CERRAMIENTOS VERTICALES+VENTANAS.
- Se obtienen los ficheros:  
VILA1CAD.CTE (edificios E1, E2, E3, E4, E5 y E6)  
VILA2CAD.CTE (edificios E7, E8 y E9)

## 5 – ESTUDIO DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

En los siguientes casos estudiaremos los resultados obtenidos para los distintos edificios para la solución original de proyectos, y después variaremos algunos parámetros con objeto de determinar su influencia en la calificación del edificio.

**Caso 1.-** Proyecto original, orientación del complejo 45° NE, tenemos para cada edificio las siguientes calificaciones:

Edificio	E1	E2-E3-E4-E5	E6	E7-E9	E8
Calificación	12,2 C	11,1 C	12,2 C	12,1 C	9,2 B
Fichero CALENER	vilae12C	vilae21C	vilae61C	vilae83C	vilae91C

A raíz de estos resultados podemos sacar las siguientes conclusiones:

- Los edificios E1 y E6 obtienen la misma calificación, ya que presentan geometrías muy similares, y las sombras producidas por los otros edificios son las mismas.
- El edificio E2-E3-E4-E5 presenta mejor calificación que los edificios E1 y E6, pese a presentar las mismas sombras e incluso estos últimos tienen medianeras con los edificios E7 y E9. En este caso vemos que es determinante la geometría del edificio, que en este caso es alargado, y sus fachas están orientadas al Norte y Sur.

**Caso 2.-** Para ver la influencia de la orientación, podemos cambiar la orientación del edificio E2-E3-E4-E5 a una orientación Este-Oeste obtendríamos:

Calificación: **13,1 → C** (vilae22C) inferior a la calificación del caso 1

**Caso 3.-** Podemos ver la influencia de la forma del edificio cambiando la orientación para los edificios E1 y E6, a una orientación N-S en las fachadas principales, en este caso se obtiene:

Calificación: **12,7 → C** (vilae13C) inferior a la calificación del caso 1

**Caso 4.-** Podemos analizar cómo afecta la tipología de las ventanas en nuestros edificios, para ello consideraremos el edificio E2-E3-E4-E5 con orientación Este-Oeste pero retranqueamos las ventanas 20 cm respecto al plano de las fachadas, obtendríamos:

Calificación: **13,0 → C** (vilae23C) superior a la calificación del caso 2, pero realmente el efecto es despreciable.

**Caso 5.-** Vamos a analizar cómo afecta un cambio en la ubicación de los edificios, para ello consideraremos el edificio E2-E3-E4-E5 con orientación NE pero en dos ubicaciones distintas, obtendríamos:

- Edificio ubicado en Ávila (Zona E1), calificación: **25,2 → C** (vilae24C), superior al caso 1, aunque la calificación es la misma que en otras zonas.
- Edificio ubicado en Sta. Cruz de Tenerife (Zona A3), calificación: **10,1 → C** (vilae25C) superior a la calificación del caso 1.

## 6 – CONCLUSIONES

A raíz de los resultados anteriores podemos extraer las siguientes conclusiones:

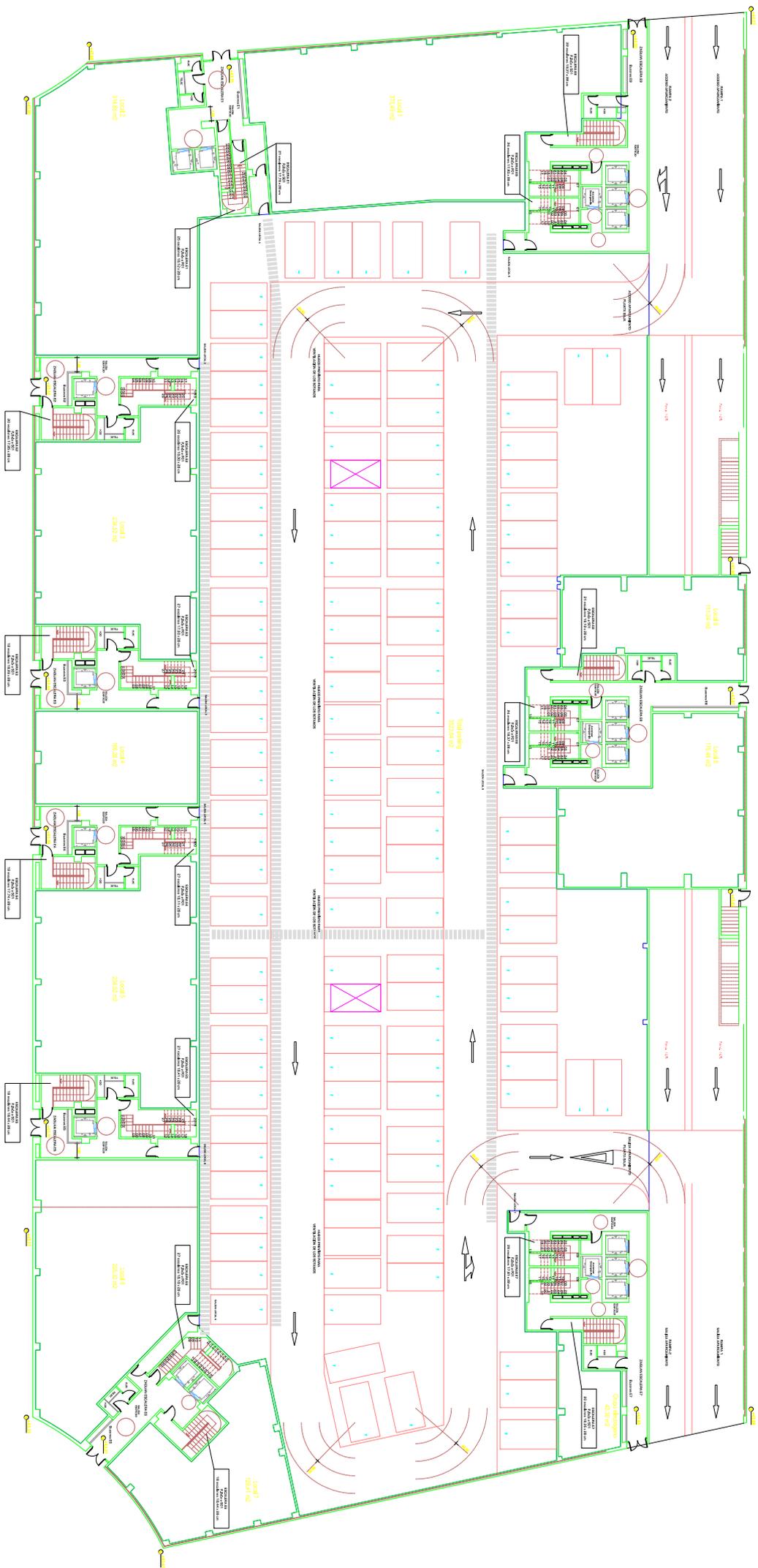
- Edificios con geometrías, orientaciones, sombras y número de ventanas similares presentan evidentemente la misma calificación.
- Los edificios alargados son más sensibles al cambio de orientación que edificios más compactos, como se demuestra en los casos 2 y 3.
- El efecto de las sobras puede ser altamente beneficioso como se pone de manifiesto en el caso 1, edificios idénticos en geometría, número de ventanas y orientación pueden llegar a presentar una notable mejora en la certificación (edificio E8) en función del número de sombras que arrojen sobre ellos otros edificios (edificios E7 y E9).
- El retranqueo de las ventanas tiene un efecto poco determinante en la calificación energética.
- Ubicaciones geográficas distintas dan la misma calificación, pero la demanda es bien diferente, así pues:

Edificio situado en Vila-Real: certificación **13,1 C**  
Demanda en calefacción: 104.907,8 kWh/año  
Demanda en refrigeración: 55.350,1 kWh/año  
Total demanda: 160.257,9 kWh/año

Edificio situado en Ávila: certificación **25,5 C**  
Demanda en calefacción: 362.350,3 kWh/año  
Demanda en refrigeración: - - kWh/año

Edificio situado en Tenerife: certificación **10,1 C**  
Demanda en calefacción: - - kWh/año  
Demanda en refrigeración: 72.727,5 kWh/año

Las demandas y por tanto los consumos energéticos son totalmente diferentes, pese a que la calificación energética es la misma. Así por ejemplo es más favorable la demanda en la zona mediterránea, concretamente el 44,23 % de la demanda en una zona con clima continental extremo. Y en una zona casi tropical es aún más favorable la demanda total, concretamente el 20,07% de la demanda en Ávila.



**PROYECTO:**

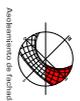
ESTUDIO CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN COMPLEJO RESIDENCIAL DE 453 VIVIENDAS

**SITUACION:**

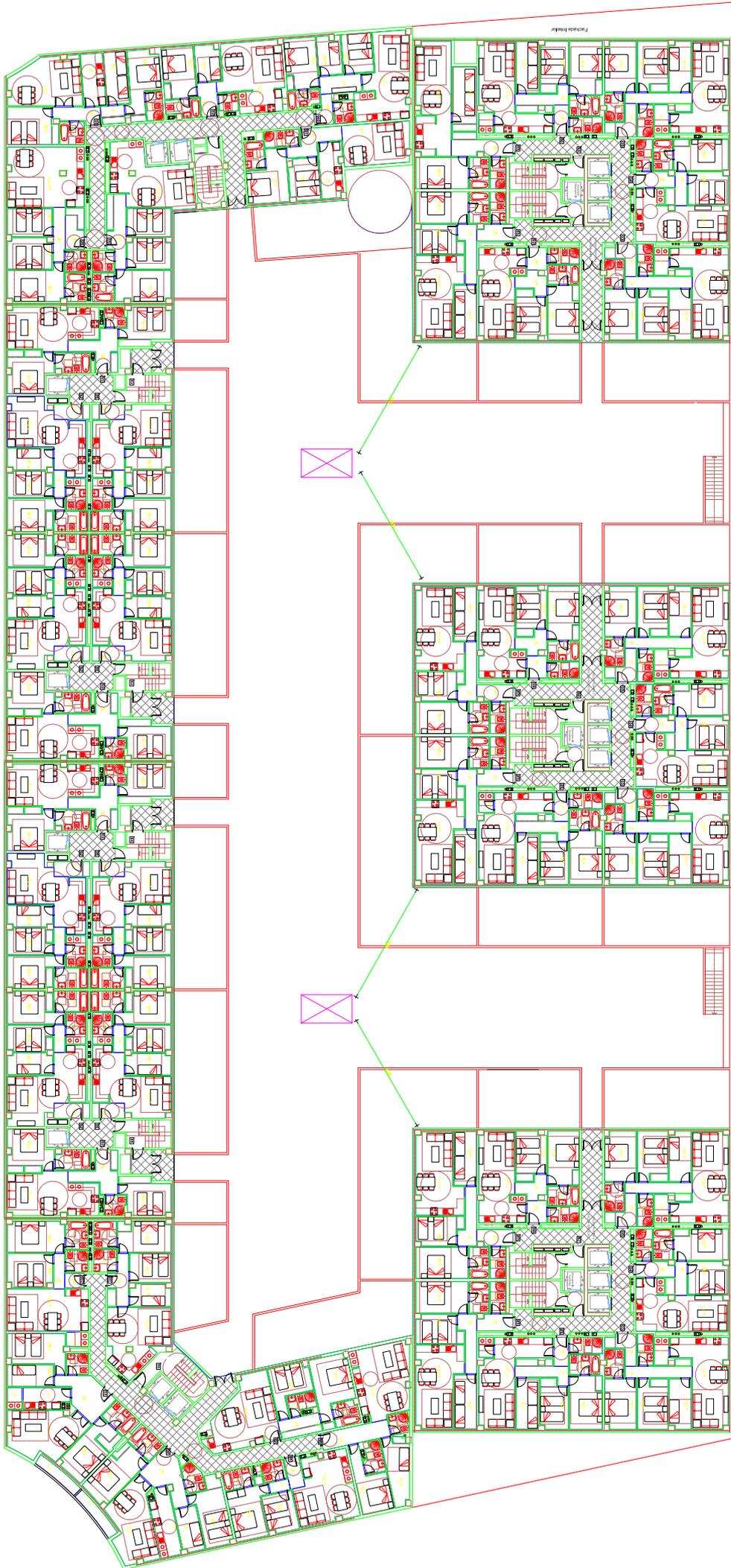
ACTUACION URBANISTICA UE ESA638 VILLA-REAL (CASTELLON)

**PLANO:**

PLANTA BAJA **FECHA:** Mayo 2012 **ESCALA:** 1:150 **Nº DE PLANO:** 1



Administración de Vivienda



*PROYECTO:*

ESTUDIO CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN COMPLEJO RESIDENCIAL DE 453 VIVIENDAS

*SITUACIÓN:*

ACTUACION URBANÍSTICA UE ESA638 VILLA-REAL (CASTELLÓN)

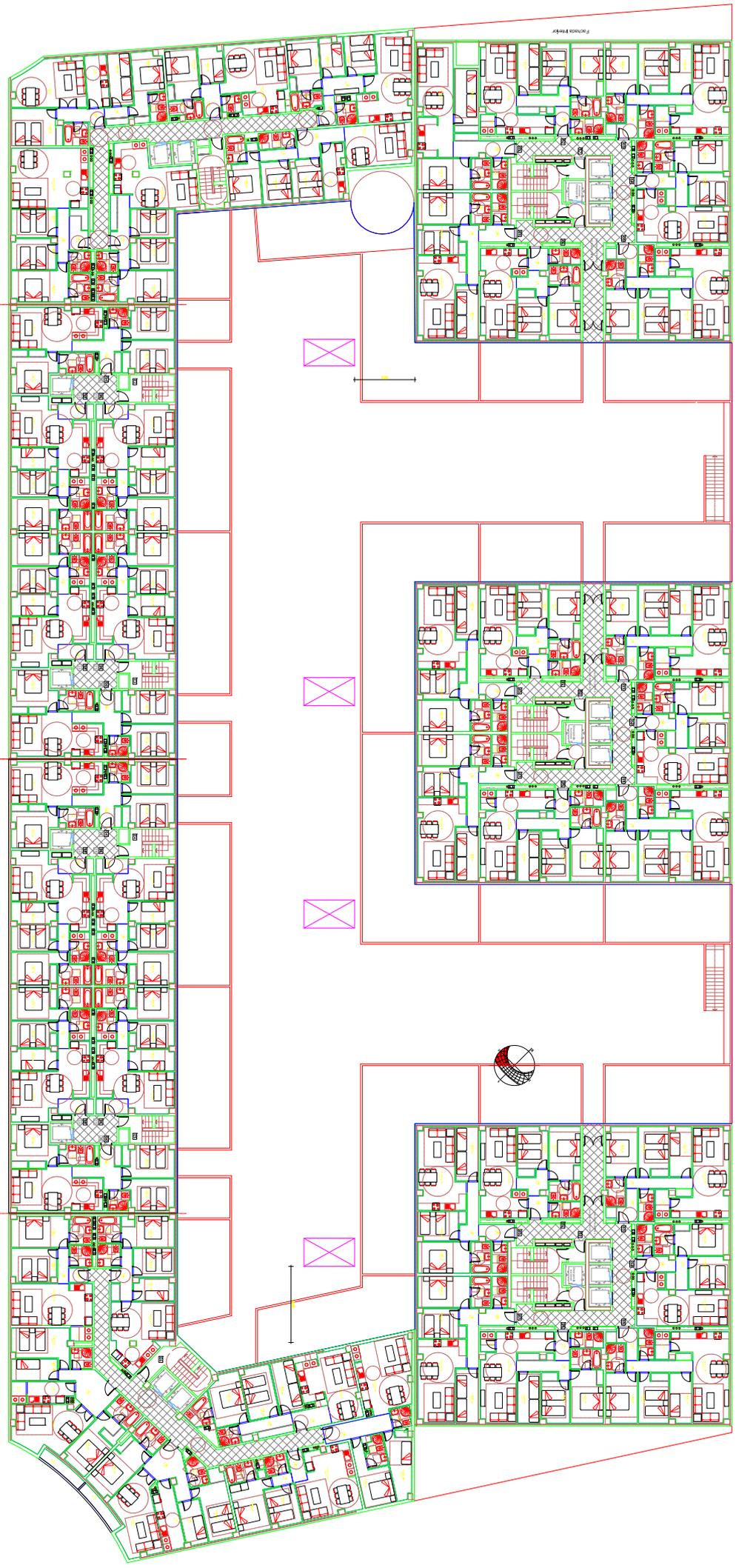
*PLANO:*

PLANTA 1º

*FECHA:* Mayo 2012

*ESCALA:* 1:150

*Nº DE PLANO:* 2



*PROYECTO:*

ESTUDIO CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN  
COMPLEJO RESIDENCIAL DE 453 VIVIENDAS

*SITUACIÓN:*

ACTUACION URBANÍSTICA UE ESA638 VILLA-REAL (CASTELLÓN)

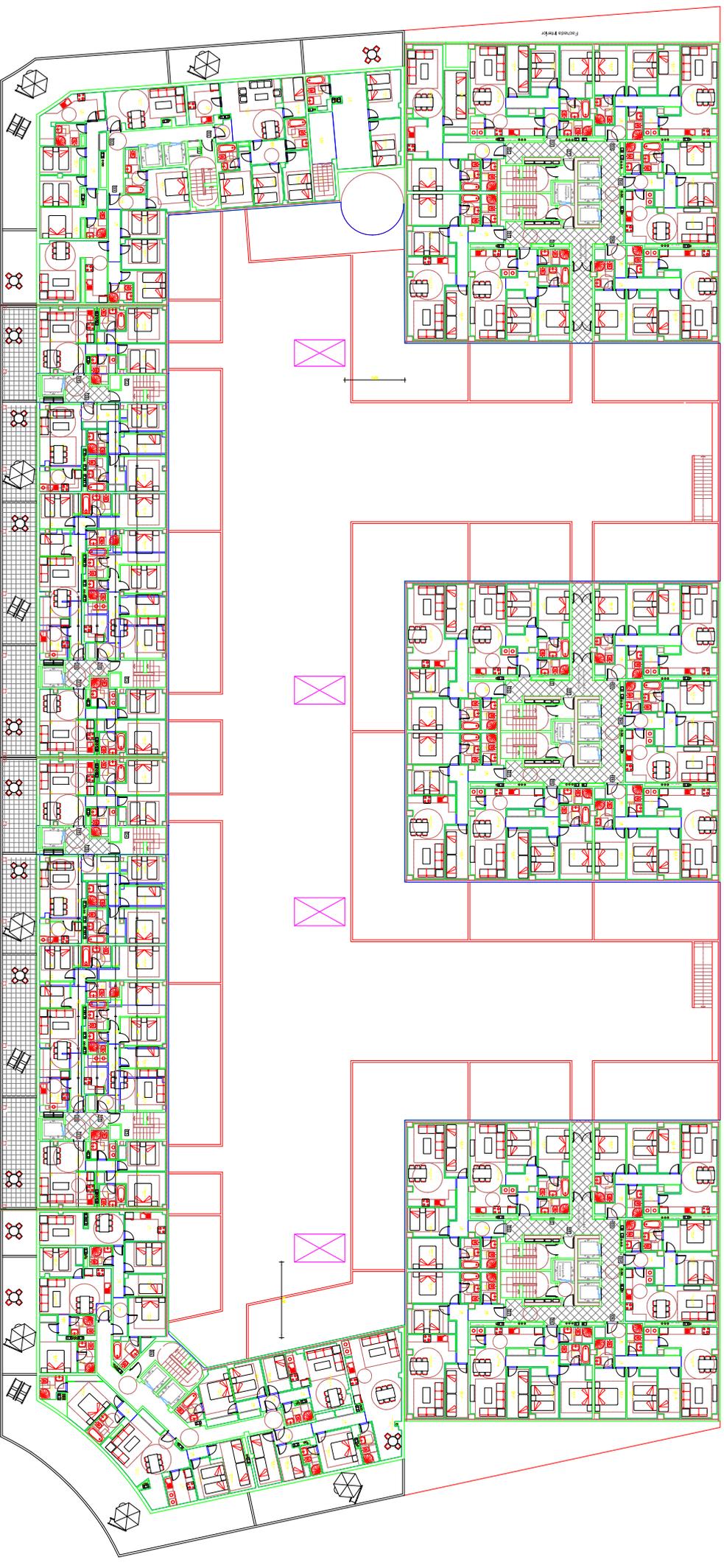
*PLANO:*

PLANTAS 2º-6º

*FECHA:* Mayo 2012

*ESCALA:* 1:150

*Nº DE PLANO:* 3



*PROYECTO:*

ESTUDIO CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN  
COMPLEJO RESIDENCIAL DE 453 VIVIENDAS

*SITUACIÓN:*

ACTUACION URBANÍSTICA UE ESA638 VILLA-REAL (CASTELLÓN)

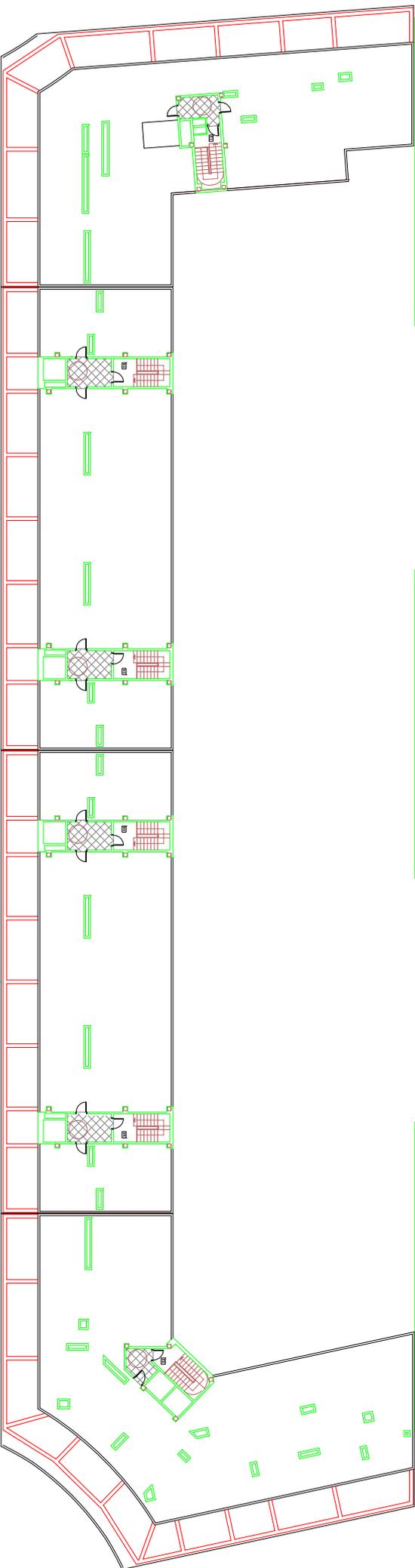
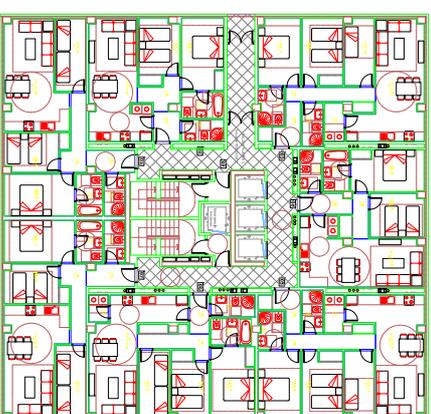
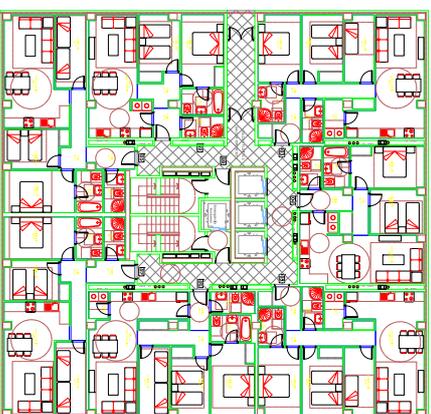
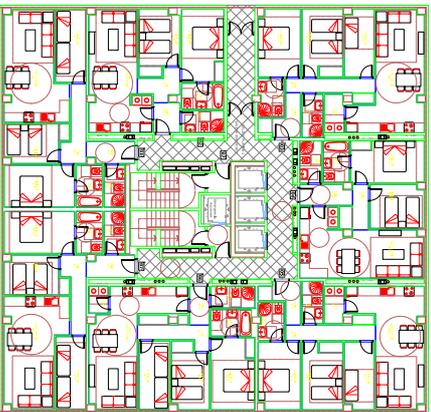
*PLANO:*

PLANTA 7ª

*FECHA:* Mayo 2012

*ESCALA:* 1:150

*Nº DE PLANO:* 4



*PROYECTO:*

ESTUDIO CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN  
COMPLEJO RESIDENCIAL DE 453 VIVIENDAS

*SITUACIÓN:*

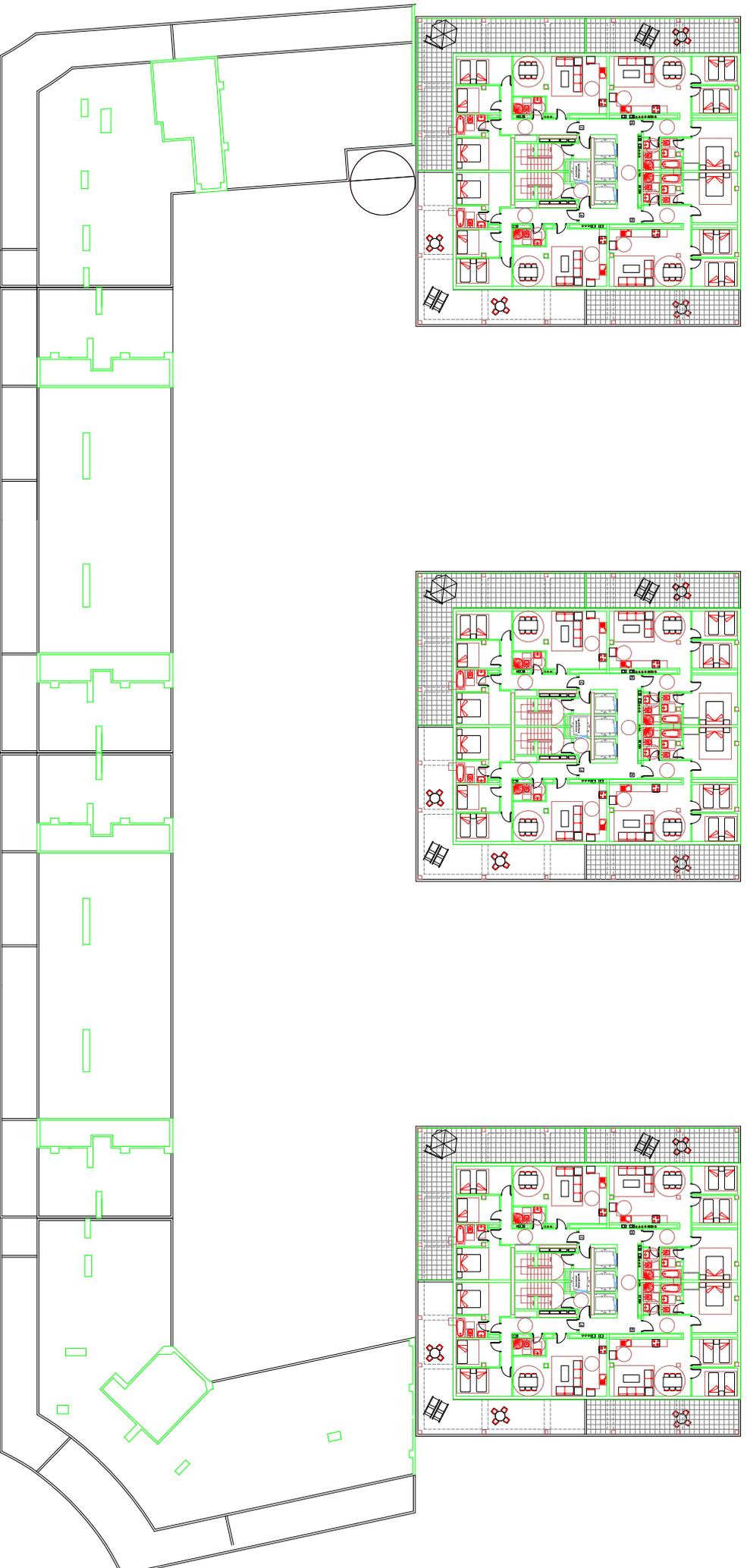
ACTUACION URBANÍSTICA UE ESA638 VILLA-REAL (CASTELLÓN)

*PLANO:* PLANTAS 8º - 13º

*FECHA:* Mayo 2012

*ESCALA:* 1:150

*Nº DE PLANO:* 5



*PROYECTO:*

ESTUDIO CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN COMPLEJO RESIDENCIAL DE 453 VIVIENDAS

*SITUACION:*

ACTUACION URBANISTICA UE ESA638 VILLA-REAL (CASTELLON)

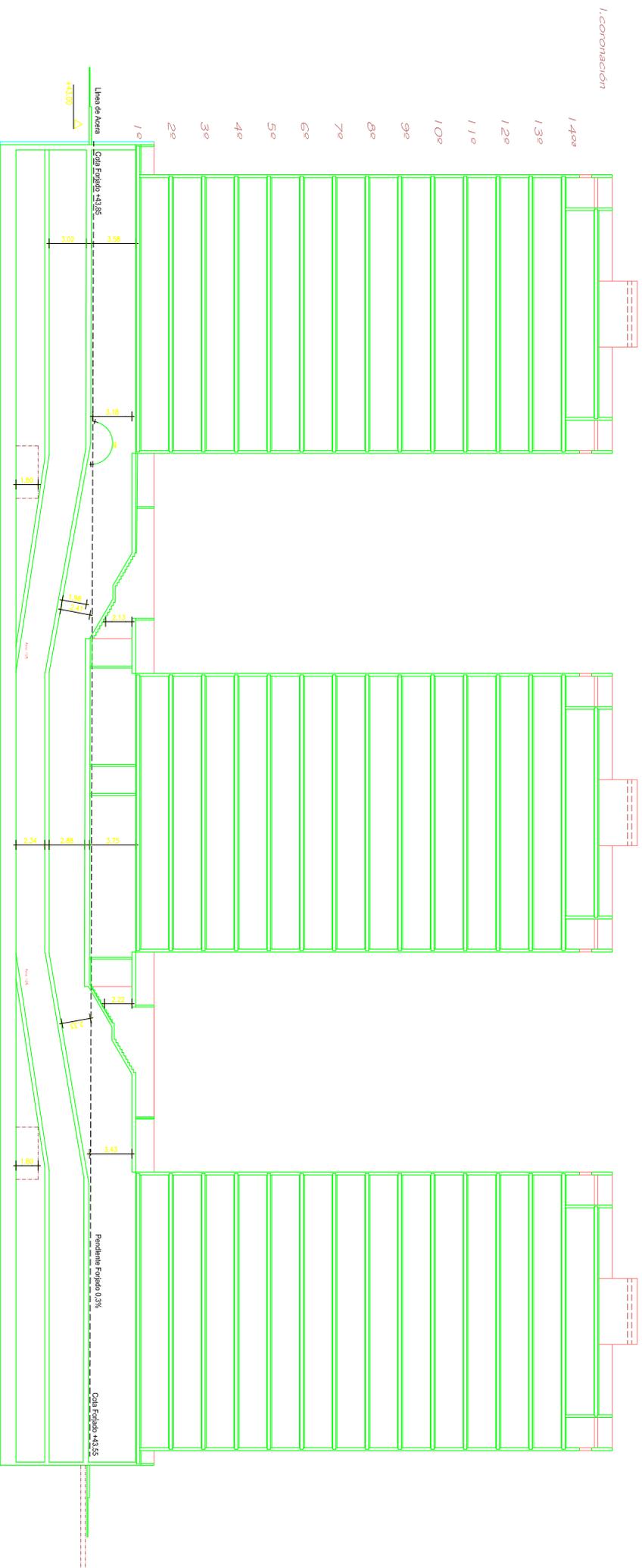
*PLANO:*

PLANTA 14ª

*FECHA:* Mayo 2012

*ESCALA:* 1:150

*Nº DE PLANO:* 6



1. CORONACIÓN

PROYECTO:

ESTUDIO CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN COMPLEJO RESIDENCIAL DE 453 VIVIENDAS

SITUACIÓN:

ACTUACION URBANÍSTICA UE ESA638 VILLA-REAL (CASTELLÓN)

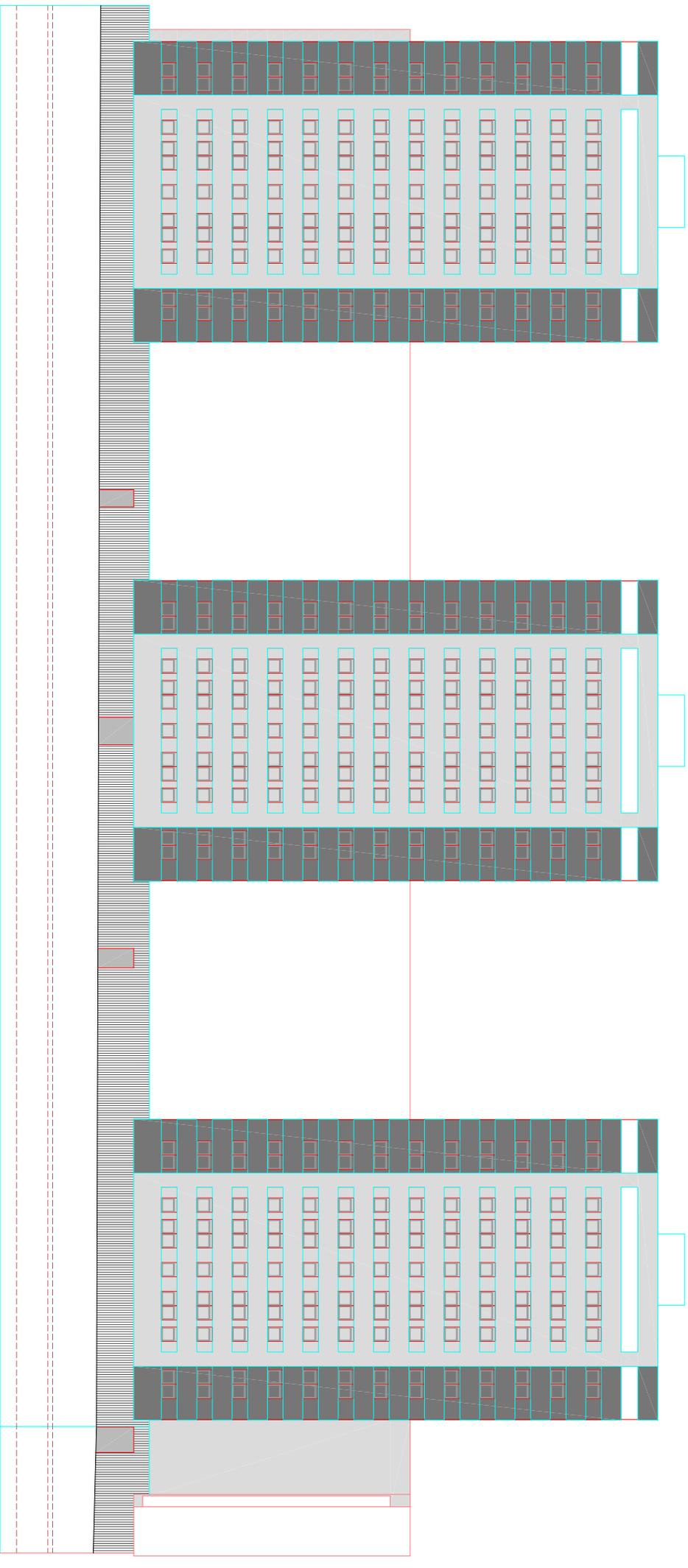
PLANO:

SECCIÓN

FECHA: Mayo 2012

ESCALA: 1:150

Nº DE PLANO: 7



*PROYECTO:*

ESTUDIO CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN  
COMPLEJO RESIDENCIAL DE 453 VIVIENDAS

*SITUACION:*

ACTUACION URBANISTICA UE ESA638 VILLA-REAL (CASTELLON)

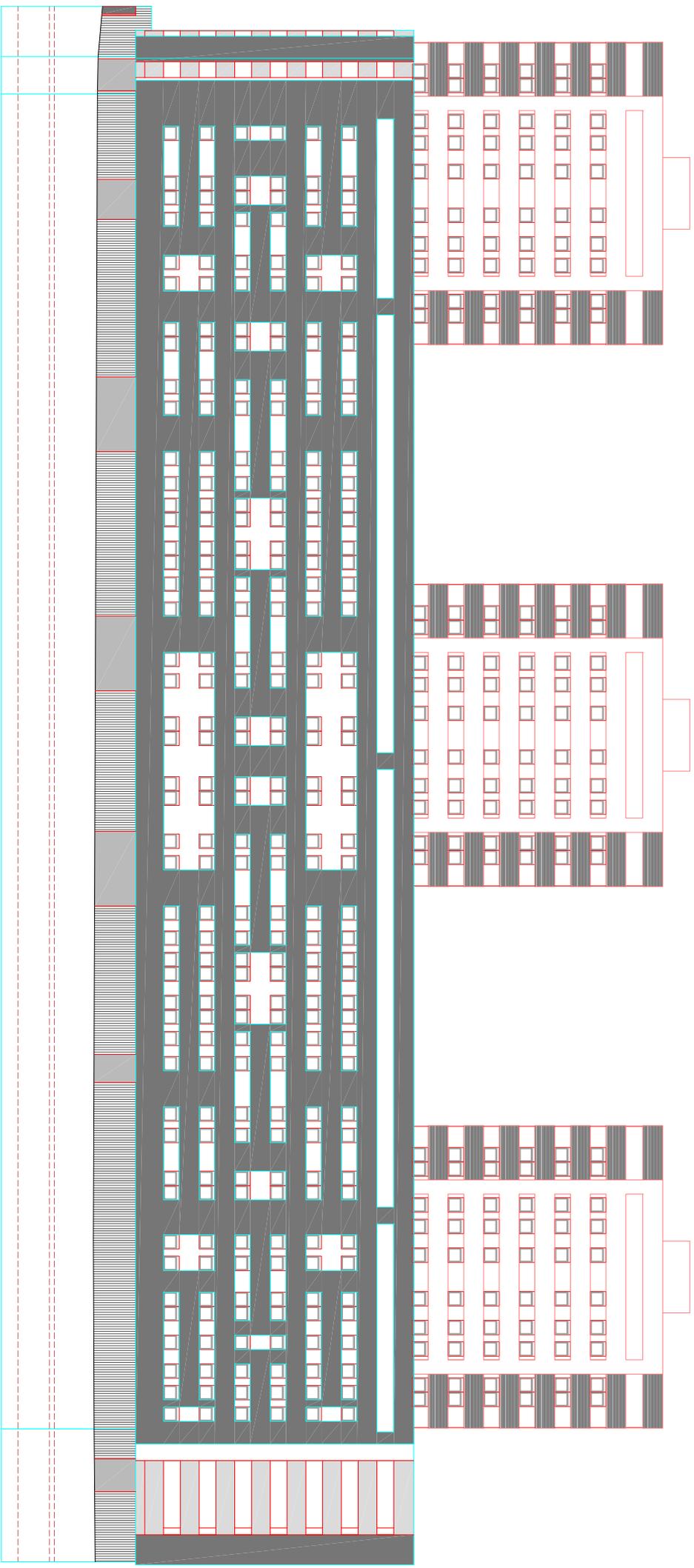
*PLANO:*

ALZADO N-E

*FECHA:* Mayo 2012

*ESCALA:* 1:150

*Nº DE PLANO:* 8



*PROYECTO:*

ESTUDIO CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN  
COMPLEJO RESIDENCIAL DE 453 VIVIENDAS

*SITUACION:*

ACTUACION URBANISTICA UE ESA638 VILLA-REAL (CASTELLON)

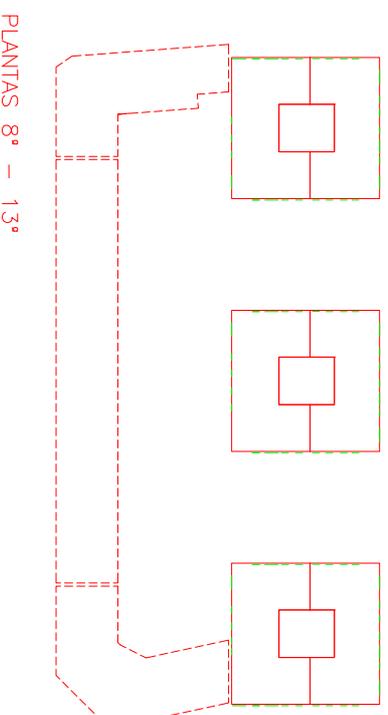
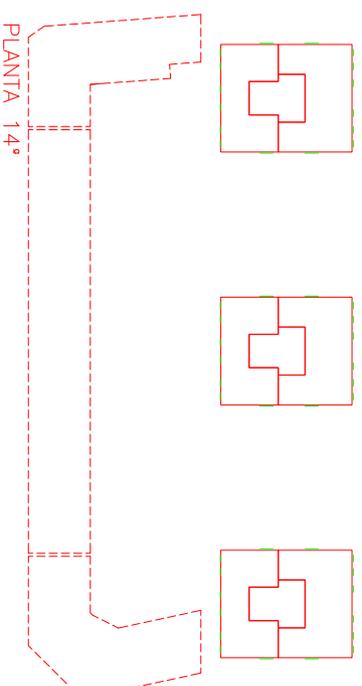
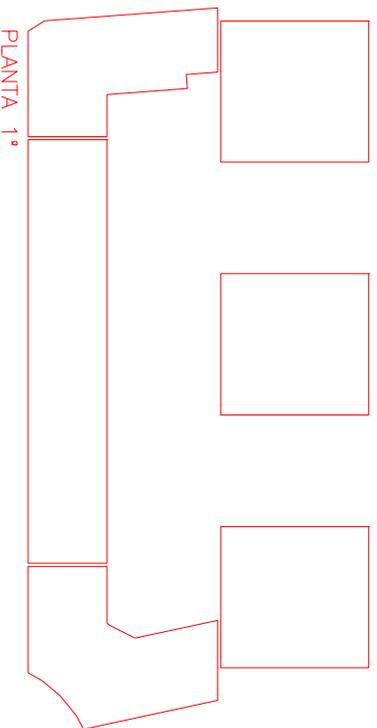
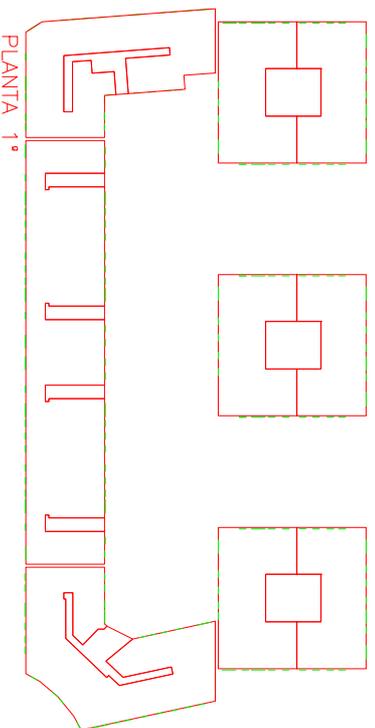
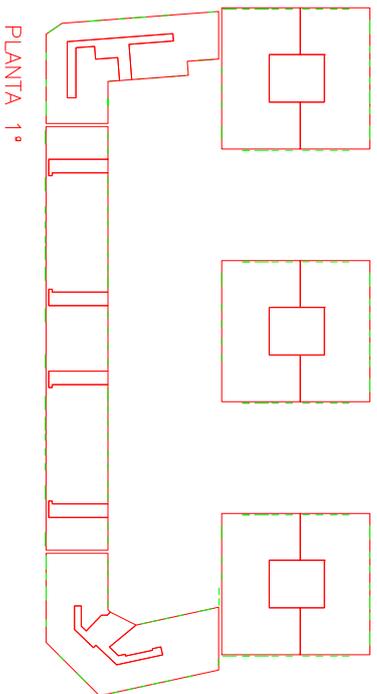
*PLANO:*

ALZADO S-0

*FECHA:* Mayo 2012

*ESCALA:* 1:150

*Nº DE PLANO:* 9



*PROYECTO:*

ESTUDIO CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN COMPLEJO RESIDENCIAL DE 453 VIVIENDAS

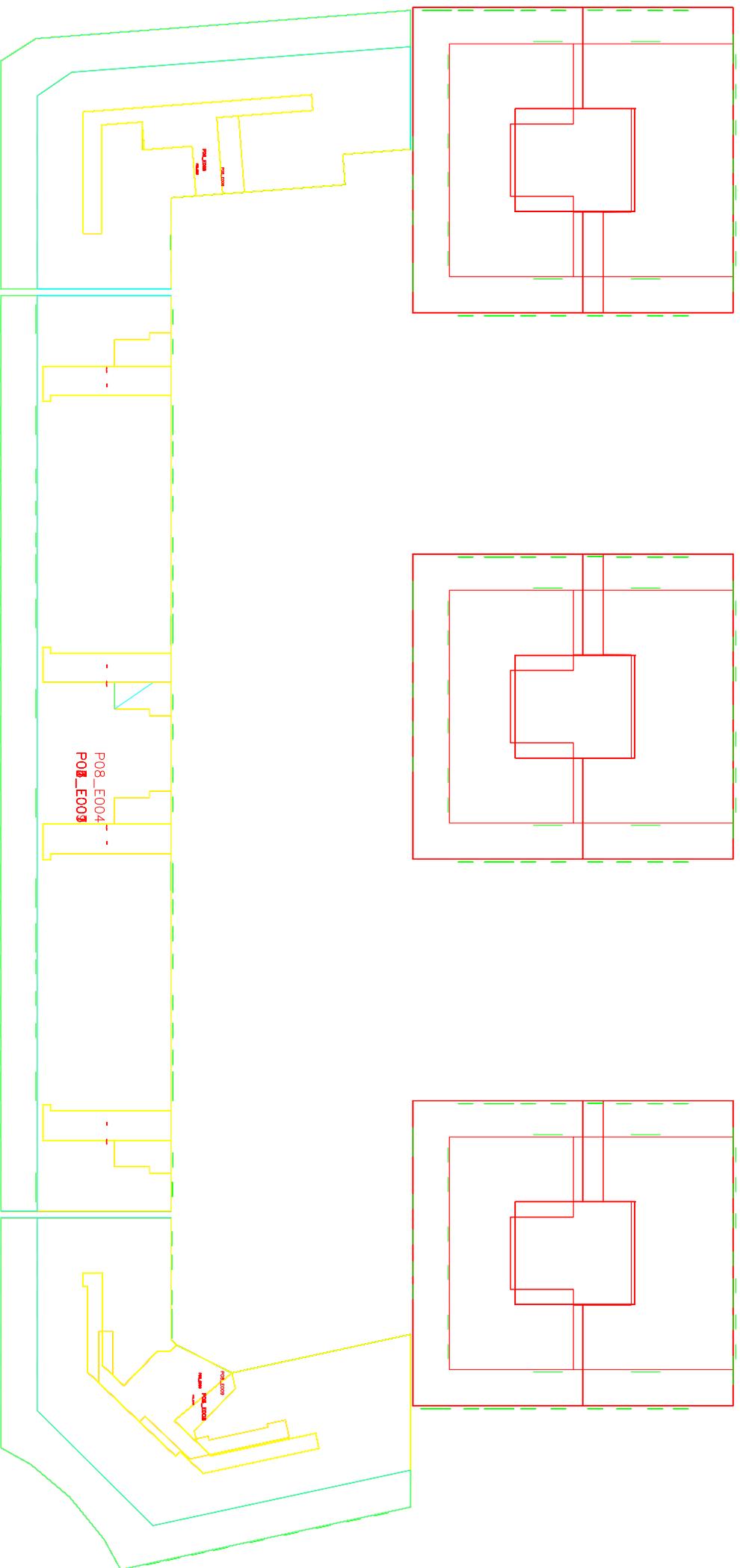
*SITUACIÓN:*

ACTUACION URBANÍSTICA UE ESA638 VILLA-REAL (CASTELLÓN)

*PLANO:* PLANOS LIDER-I

*FECHA:* Mayo 2012

*ESCALA:* 1:150 *Nº DE PLANO:* 10



*PROYECTO:*

ESTUDIO CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN COMPLEJO RESIDENCIAL DE 453 VIVIENDAS

*SITUACION:*

ACTUACION URBANISTICA UE ESA638 VILLA-REAL (CASTELLON)

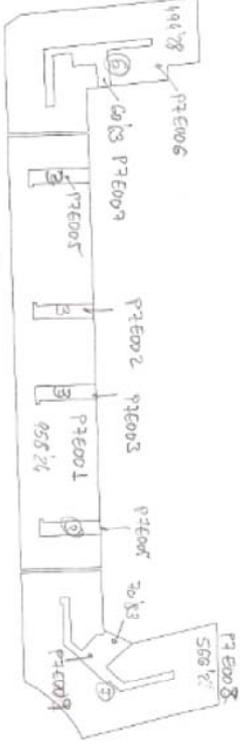
*PLANO:* PLANOS LIDER-II

*FECHA:* Mayo 2012

*ESCALA:* 1:150 *Nº DE PLANO:* 11



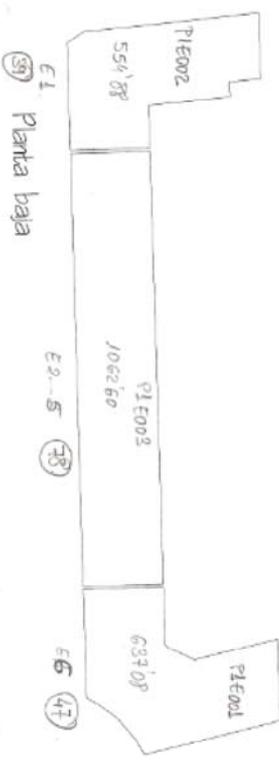
Planta 7a



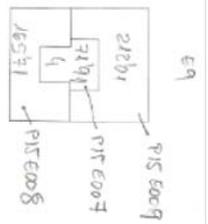
Plantas 2 ... 6a



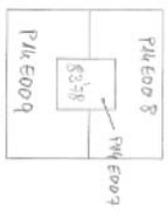
Planta 1a



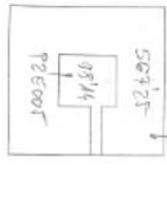
Planta baja



Planta 14a



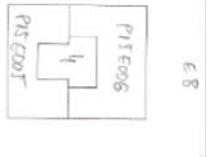
Plantas 2 ... 3a



Planta 1a



Planta baja



Planta 14a

