

## SOLUCIONES ADOPTADAS PARA LA VIVIENDA SOSTENIBLE



### SOLUCIONES ADOPTADA PARA LA VIVIENDA SOSTENIBLE

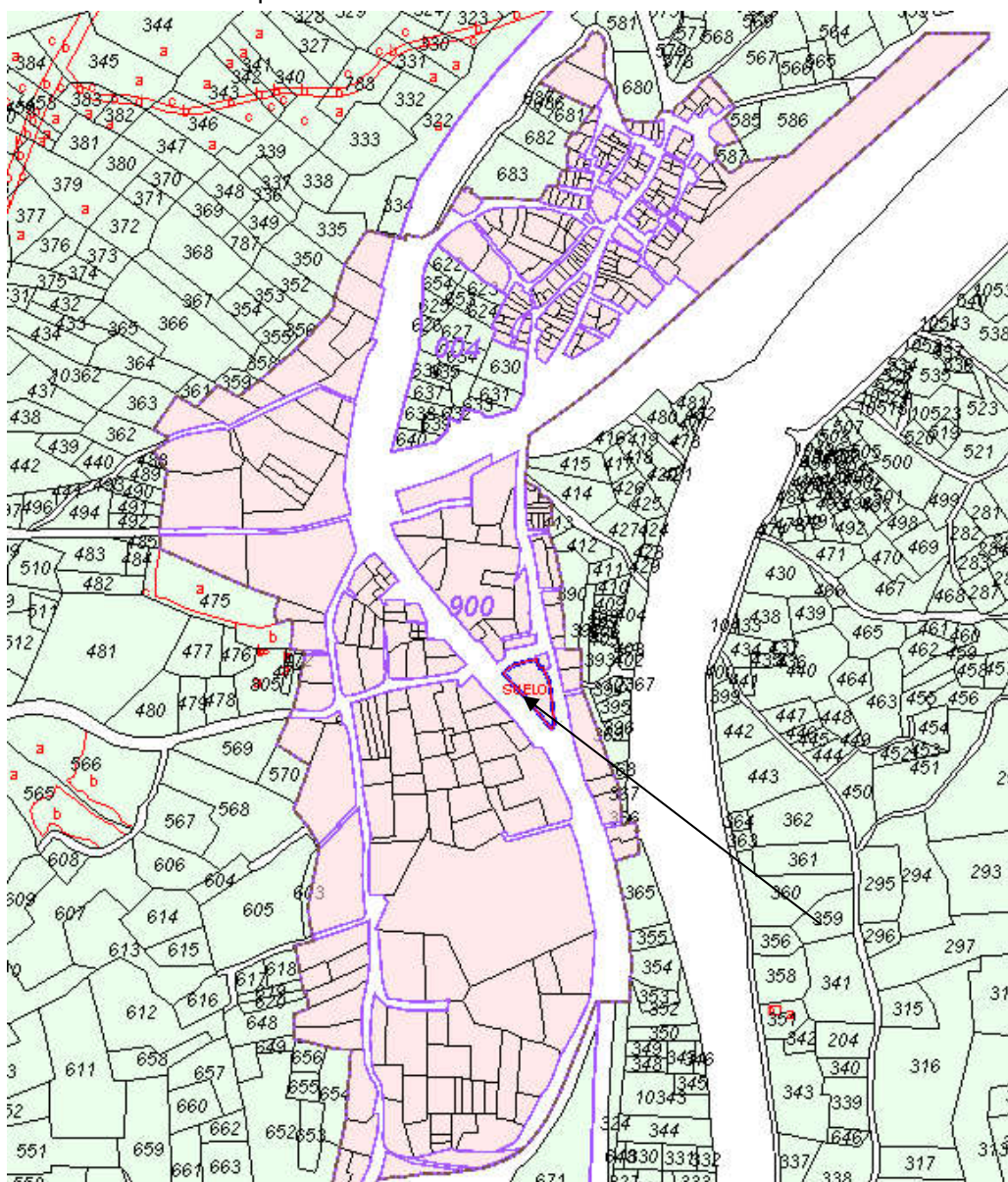
DIRECCIÓN DE OBRA:	...PENDIENTE DE ADJUDICACION..... Arquitecto.
PROMOTOR:	...INSTITUTO DE LA VIVIENDA DE MADRID (IVIMA).....
CONSTRUCTOR	...-pendiente de adjudicar-.....
EMPLAZAMIENTO:	C/ ...Balagares, 12. 28755 Robregordo..... MADRID

## 1. Antecedentes y Objeto de Proyecto

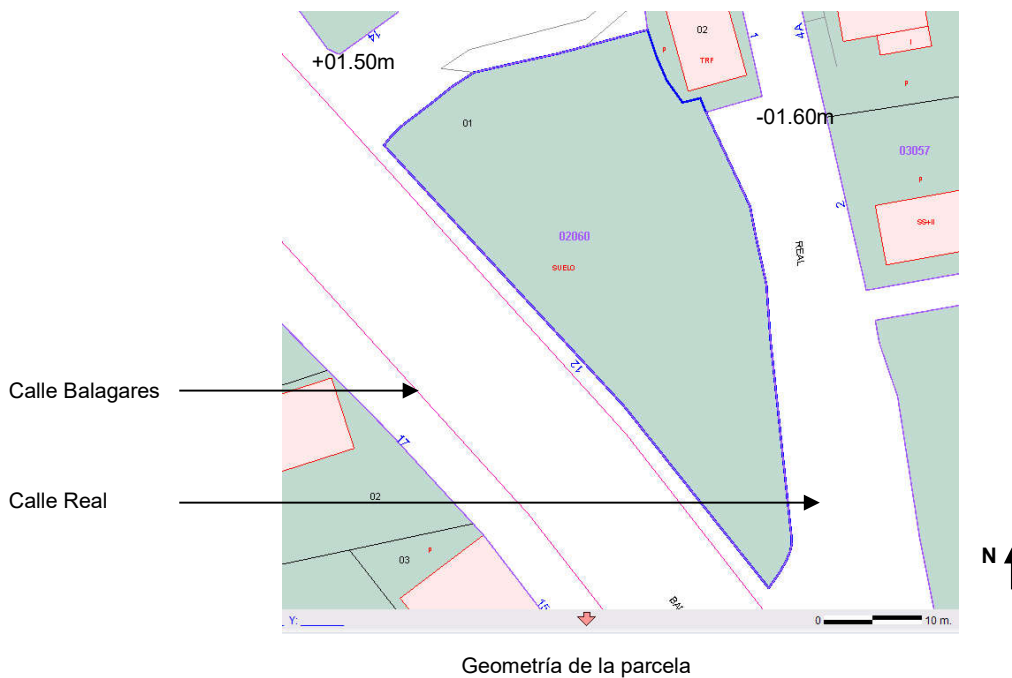
El presente Anteproyecto tiene por objeto la definición del Anteproyecto de las obras a realizar en la actuación de CUATRO viviendas en régimen de alquiler VPPA, según el Convenio “Sierra Norte” del Instituto de la Vivienda de Madrid (IVIMA), en la parcela urbana sita en el encuentro de las calles Balagares y Real, en el municipio de Robregordo (Madrid).

Equipo redactor: Jose Manuel González Izquierdo  
C/Sancho Dávila 25 2-1  
28028 Madrid

Referencia Catastral parcela: 0206001VL5500N0001QQ



Localización de la parcela



Superficie parcela: 732.35 m<sup>2</sup>

Clasificación del suelo: Suelo Urbano

Se entiende por vivienda sostenible no únicamente el ahorro teórico de energía en el uso de la vivienda, sino además la integración de las viviendas en el entorno rural donde se ubica: ENTORNO SOSTENIBLE.

### **Sostenibilidad energética + Sostenibilidad urbanística = ENTORNO SOSTENIBLE**

Se pretende realizar una **cuidadosa ampliación siguiendo las pautas de ocupación tradicionales del municipio**, así como el control del proceso de completamiento y remate de la nueva edificación en el borde del núcleo tradicional, armonizándose con las características morfológicas y tipológicas del medio físico en que se asienta.

La intervención pretende recoger, tanto la consolidación del carácter arquitectónico tradicional como la aportación de las nuevas tecnologías que, por una parte, ofrecerán un confort adecuado al uso de las viviendas y ahorro energético; y por otra parte, consolidarán y potenciarán la tipología tradicional de vivienda.

El solar se dispone en el encuentro de las dos vías más relevantes del municipio, la Calle Real y Balagares.

La diferencia de cota entre las dos calles se homogeniza en el vértice del solar localizado más al sur; mientras que la calle Balagares asciende en su recorrido opuesto hasta una altura de 1.50m, la calle Real desciende hasta alcanzar los 1.60m, por lo que aparece un desnivel de 3.10m entre ambos lados opuestos de la calle.



Se prevé el **proyecto con carácter unitario**; es decir, se presenta un proyecto de un conjunto de cuatro parcelas, aunque se ha previsto la totalidad de las siete parcelas (tres en propiedad municipal) que completen la manzana de manera conjunta y homogénea.

#### Imágenes estado actual parcela



Vértice sur del solar, encuentro entre la calle Balagares y calle Real

Se aprecia en esta imagen el cambio de nivel entre la calle Real, que desciende por el tramo derecho, y la calle Balagares, que asciende en el tramo izquierdo.



Calle Balagares hacia el Sur. En el margen izquierdo aparece la parcela.



Calle Real, desde el punto más bajo del solar. La tapia de piedra local emerge en el solar.

## **2. Principales problemáticas urbanísticas actuales**

---

La sustitución de construcciones en el núcleo urbano que han ido sufriendo deterioros importantes y no han sido reparadas a tiempo ha provocado la sustitución de gran parte de edificaciones de carácter histórico y la aparición de nuevos edificios no sensibles con el medio o las tipologías arquitectónicas tradicionales.

Hay que añadir el empleo de materiales no locales, por lo que la homogeneidad de las fachadas de piedra local o encaladas se está perdiendo de manera progresiva, interrumpiendo la visión conjunta de las construcciones.



Izquierda: Muro de piedra local rehabilitado con técnicas tradicionales.



Derecha: Vivienda en construcción que emplea piedra no local, y la aparición del consecuente perjuicio estético.

Dichas construcciones, en el núcleo tradicional, ocupan una manzana completa. Debido a las diferentes generaciones que han ido heredando las viviendas, la necesidad de fragmentarlas para usos independientes (diferentes miembros de la misma familia) han provocado la fragmentación de la fachada continua. Esta fragmentación no sería un problema si se hubiese continuado usando el mismo material o piedra en fachada que la local.

De la misma manera ocurre en las edificaciones de borde, que han empleado para la construcción materiales pétreos como granito que provienen de otras zonas de la sierra madrileña y que absolutamente nada tiene que ver con la tradición y materiales de esta parte de la sierra.



En la imagen previa, que corresponde a dos viviendas en la Calle Balagares muy próximas a la actuación del presente Proyecto Básico, se puede observar (en la construcción de primer plano) el uso de un zócalo de granito, mientras que en la construcción del fondo de la imagen aparece un chapado de piedra similar a la Piedra de Manjirón. Además, esta última recoge unos recercados en esquina de chapado de granito que distorsiona gravemente la lógica del empleo de materiales tradicionales en el municipio como son el uso de la piedra, el enfoscado, etc.

A pesar de mantener la tipología tradicional de borde de núcleo urbano, el empleo de materiales no adecuados en el basamento ha generado una interpretación errónea del carácter del municipio y ha generado improntas negativas en el estética del municipio, como se puede apreciar en dicha imagen.

#### *Huecos en cubierta. Reflejos y elevación de la altura de las construcciones*

Otra problemática que ha surgido en los últimos años y que continúa ligado al carácter del municipio es la apertura de huecos en las cubiertas (tipo Velux). A pesar de estar permitidas por las Normas del municipio, su aparición ha provocado, en el conjunto urbano, un perjuicio estético desde la calle Balagares.

Dicha calle, antigua carretera N-I que atravesaba el municipio previa ejecución de la autovía, se encuentra a un nivel superior que el municipio, por lo que la visión desde esta calle es muy peculiar: se puede observar el conjunto de las cubiertas que han ido apareciendo de manera natural en el núcleo urbano.

Con las aperturas de huecos en la cubierta, los rayos de sol inciden en las superficies acristaladas de dichas ventanas y, debido a la inclinación de las cubiertas, se han generado una cantidad de reflejos en las cubiertas que inciden gravemente en la estética del municipio.

Además cabe destacar que la torre de la Iglesia, la cual se apreciaba anteriormente desde cualquier punto del municipio como hito urbano, a comenzado a perder su presencia debido a dichas elevaciones de los aleros que intentan aprovechar el bajo cubierta como espacio habitable.

### **3. Presencia del muro de piedra local**

---

De manera inconsciente, el carácter masivo y protector de muro de piedra local ha tomado protagonismo, no sólo en las construcciones de las viviendas tradicionales, sino también en la Iglesia y otros iconos urbanos del municipio.





Izquierda, calle Real. Derecha, muro de piedra local sobre el que se apoya la iglesia, a modo de basamento.

La tipología de vivienda del núcleo urbano y edificaciones en borde presenta dos alturas, cuyo carácter se presenta diferente: mientras que el carácter pétreo del basamento, que protege del agua y la nieve a la construcción, predomina en el nivel inferior, la planta superior se protege de manera más sutil –y económicamente menos costosa- con un enfoscado o encalado.

De la misma manera que aparecen muros de piedra, a modo de cerca protegiendo el perímetro del solar. La textura y rugosidad de la piedra se hace notoria al viandante en el paseo por el núcleo urbano.



Cerca de piedra tradicional mampuesta en la calle Real, con junta seca, cerrando el perímetro del solar.

Estas dos alturas no corresponden con alturas estándares de la actualidad, sino que son dos alturas más bien bajas debido a que normalmente eran utilizados para el resguardo de los animales, así como la necesidad de calefactar las estancias en el tiempo más breve posible.

La escala que presenta el muro, y por tanto las construcciones, en el viario público es un tamaño doméstico, a modo de pequeñas y estrechas calles, donde el usuario no es *ahogado*



por las construcciones, sino que la presencia del cielo y el paisaje es tan importante como las viviendas.

---

#### 4. Proyecto Básico. Objetivos

Según los antecedentes descritos en los puntos 1, 2 y 3, los objetivos que pretende desarrollar el Anteproyecto que ofrezcan una solución de tipología de vivienda a:

- **Carácter unitario de la propuesta, que no tiene que ver con un carácter repetitivo.**

---

José Manuel González Izquierdo - Arquitecto

C/Sancho Dávila, 25, 2-1 28028 Madrid Teléfono 677.20.35.61 E-mail JMGESTUDIO@hotmail.com

Alejándonos de las nuevas tipologías de vivienda que han surgido en los últimos años en las que se establece una vivienda-módulo y ésta se repite en toda la parcela hasta colmatar su ocupación, y que han demostrado ser un error en el planeamiento de la mayoría de los pequeños municipios por quedar totalmente desvinculado de la trama urbana, se opta por plantear una solución que resuelva las pequeñas situaciones urbanas que presenta la parcela y cada una de las calles a las que acomete.

El basamento de piedra local propuesto, que será habitable (entendiendo “basamento” como concepto de la propuesta en su carácter pétreo y a lo que se refiere como primer cuerpo de la construcción o zócalo) ocupa todo el perímetro de la parcela y así continuar compactando las manzanas que aún quedan libres.

- **Continuar con el énfasis en el concepto de cerca y muro de piedra que predomina en el núcleo.**

La piedra y la cerca son dos elementos que toman especial protagonismo en su relación con el municipio, estableciendo recintos semi-privados a modo de patios o huertas que pertenecen a las diferentes unidades vecinales.

Se pretende con esta solución mantener esta estructura heterogénea de patios y huertos que presente el mismo carácter que el resto de actuaciones espontáneas que emergieron en el municipio durante las últimas décadas.

Así mismo, se pretende utilizar la piedra local, mampuesta, como único elemento que continúe manifestando la materialidad del muro.

- **Viviendas heterogéneas.**

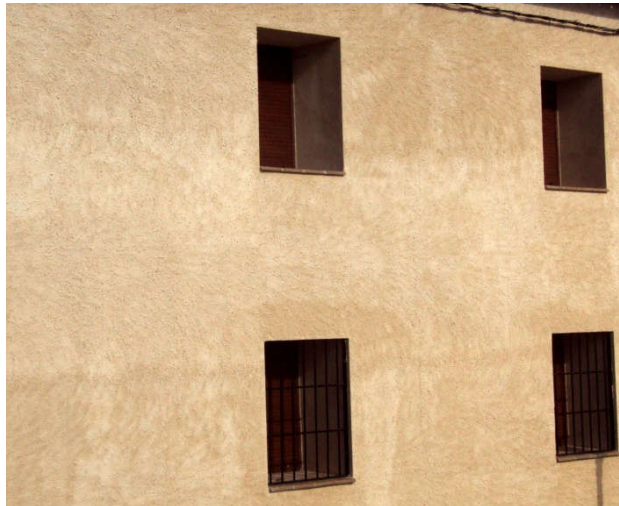
Cada vivienda presenta una orientación, desnivel, relación con la calle y número de estancias que varía en función de su posición y necesidades. Por tanto, se pretende resolver cada una de las siete viviendas desde las premisas particulares que le afectan. Ello conlleva a pensar, al igual que en el núcleo urbano, que el resultado final estará próximo a una intervención a priori espontánea, a pesar de haberse desarrollado durante la misma ejecución.

De la misma manera que en el núcleo urbano cada una de las viviendas ofrece una lectura similar a su colindante, ya que el grupo de viviendas de la misma manzana pertenece a la misma construcción, en este proyecto se pretende asemejar dicho valor de los núcleos tradicionales a través de la disposición en planta.

- **Carácter neutro de la segunda planta. Enfoscado**

Para generar un mayor contraste entre el nivel ligado al viario o planta baja respecto del segundo nivel, este último se prevé el tratamiento de su fachada con un enfoscado como material que releve dicho nivel a un segundo plano. Así el cuerpo bajo toma mayor protagonismo y se continúa estableciendo una relación más controlada de escala de la construcción.

Este enfoscado ya existe en el municipio y sus tonalidades varían según el tendido, como se puede observar en la siguiente imagen:



Los diferentes tendidos ofrecen una textura que varía de manera natural, generando una tonalidad de luces y sombras que evita los brillos y colores planos

- **Controlar la escala del núcleo urbano. Retranqueo del segundo nivel.**

Debido a la necesidad de aumentar las alturas mínimas de las viviendas respecto a la vivienda tradicional del S. XIX y, al mismo tiempo, para no acabar perdiendo el tamaño de la ciudad con edificaciones de mayor altura alineadas a viales, se pretende retranquear el segundo cuerpo respecto del nivel de la calle para que su presencia en el viario urbano se vea reducida y evitar que el crecimiento en altura de las construcciones genere un impacto visual no deseado.

- **Soluciones bioclimáticas que reduzcan el consumo de energía.**



Sin alterar la configuración de las viviendas e integradas en el entorno se pretende disponer de una serie de medidas y soluciones constructivas que mejoren el comportamiento de la construcción contra el consumo energético.

Los sistemas que se pretenden emplear para el aprovechamiento solar, serán pasivos para calefacción y refrigeración natural y activos para agua caliente sanitaria.

Se garantiza un soleamiento mínimo a cada vivienda, debido a la disposición y orientación en la parcela, así como una orientación mínima doble y contrapuesta para favorecer la ventilación.

#### CON CARÁCTER GENERAL:

- Utilización de bombillas de bajo consumo.
- Instalación de aljibe o depósito de agua para la captación del agua de lluvia y futura utilización en riego y cisterna WC.
- Protección y filtración solar a través de las contraventanas.
- Instalación de caldera de biomasa para la generación de ACS y calefacción, de mayor ahorro energético y disminución de emisiones.
- Empleo de materiales sostenibles y disminución de empleos de materiales altamente contaminantes durante su fabricación. Los materiales empleados para el exterior son la piedra Gneis tipo glandular (de la zona), así como el enfoscado. Cubierta plana teja cerámica. El acabado interior pretende recuperar materiales tradicionales, como las baldosas de barro cocido.
- Vidrios tipo Climalit 6+6/12/4+4 y carpintería con rotura de puente térmico.
- Rotura de puente térmico (continuidad del aislamiento) en las cabezas de los forjados para garantizar un buen aislamiento térmico.
- Soleamiento garantizado y orientación a Sur de las viviendas durante un periodo de cuatro horas diarias.

#### INVIERNO

##### *Captación de energía solar*

Pasiva: Radiación directa

Activa: Calderas de biomasa en los muros de piedra, reduciendo el impacto visual de los mismos en la visual del núcleo urbano, y reduciendo hasta un 38% la demanda anual de calefacción y hasta el 100% de demanda de ACS entre Mayo y Octubre, con individualización de consumos.

##### *Conservación y almacenamiento de energía*

Aislamiento de la piel del edificio

Acumulación en muros de piedra y forjados pesados.

##### *Distribución del calor captado y acumulado*

Desde muros internos, por radiación y convección.

José Manuel González Izquierdo - Arquitecto

---

C/Sancho Dávila, 25, 2-1 28028 Madrid Teléfono 677.20.35.61 E-mail JMGESTUDIO@hotmail.com

## PRIMAVERA Y OTOÑO

La inercia térmica de la construcción y la regulación de la captación pasiva permiten recuperar las condiciones de confort.

## VERANO

Reducción de aportes energéticos, empleando iluminación natural, o artificial de alta eficiencia.

Protección de la radiación, mediante contraventanas que funcionan a modo de parasol.

### *Enfriamiento*

Amortiguando la onda térmica exterior respecto a la interior mediante una edificación de gran masa e inercia térmica (piedra local). A la reducción de costes energéticos se une el coste económico de los materiales empleados: la piedra local es un material que se encuentra en todo el municipio y fácil de recoger y transportar.

El jardín de cada parcela ayuda a refrescar el ambiente exterior y descender la temperatura dos grados centígrados.

### *Disipación de energía*

Ventilación cruzada. Efecto chimenea, evacuando aire cálido, y suplantándolo por aire fresco del acumulador de grava.

La piedra local, como material de alta eficiencia energética y medioambiental, presenta una mayor capacidad térmica, añadido a su tonalidad oscura, que mejora dichas propiedades. Los huecos tanto en el nivel inferior (de piedra) como el superior (enfoscado) tendrán un tratamiento selectivo, de manera que según la orientación se combinarán y acentuarán en un sentido u otro las propiedades de captación solar y aislamiento.

Las condiciones bioclimáticas de los patios-huerto mejoran notablemente en verano por el efecto refrigerador de las plantas, así como la ubicación de depósitos de agua recuperada del agua de lluvia de la cubierta para su uso de riego y refrigeración mencionado anteriormente.

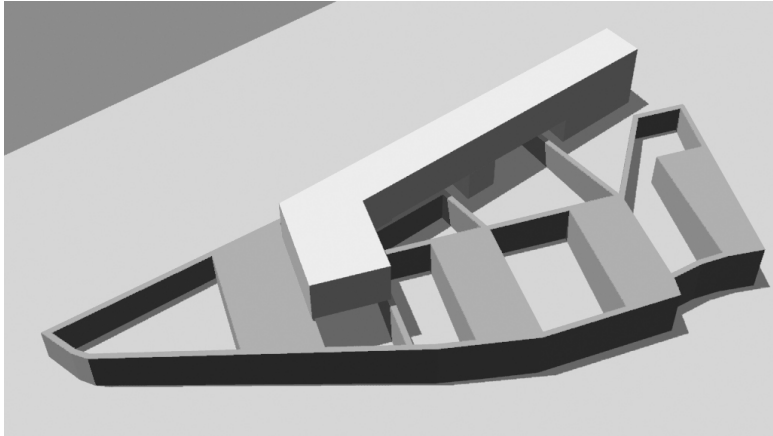
Además se prevé la incorporación de mecanismos que reduzcan el gasto de agua, así como dar prioridad a los sistemas que requieran una intervención mínima y consciente del usuario y que reduzcan los gastos de mantenimiento.

Se presentará un estudio para los puentes térmicos.

El resultado fruto del estudio de la disposición de las parcelas y los patios permite que las construcciones liberen una zona de patio-huerto en el Sur que permita la captación solar durante todo el año.

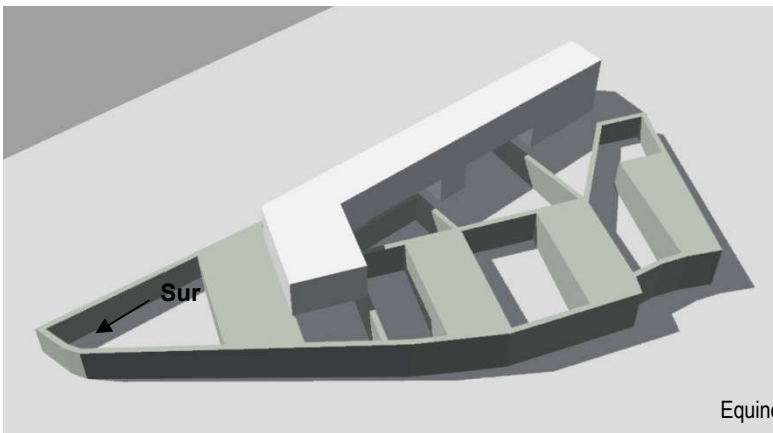
---

## 5. Estudio de soleamiento

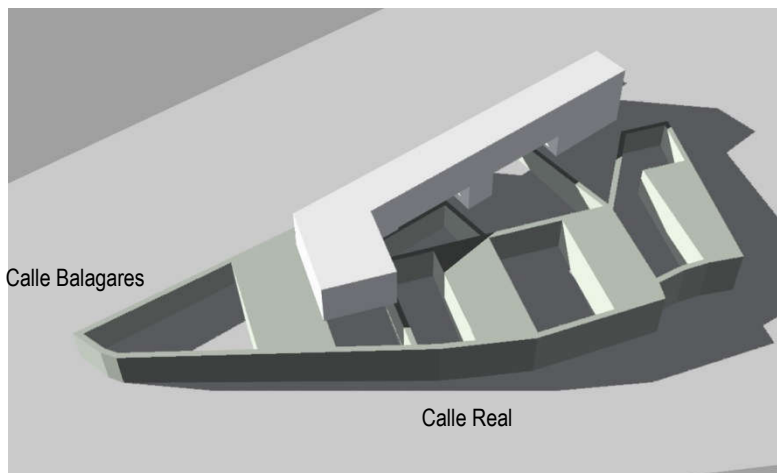


Todas las viviendas reciben soleamiento directo mínimo, incluso en el solsticio de invierno cuando el sol se encuentra más tangencial y los muros de piedra pudiesen provocar sombras no deseadas.

Solsticio de verano



Equinoccios



Solsticio de invierno



Para el Solsticio de Invierno, y en justificación de las 2 horas de soleamiento mínimo que debe tener el salón, se establece lo siguiente:

Se toma como base justificativa la Carta Solar Cilíndrica de Madrid, 40°LN.

Dicha carta establece que el sol aparece a 60° E y se esconde a 60°O. Por tanto, el sol realiza un barrido de 120° en el día más corto.

El número de horas de luz que establece la Carta es desde 7.30am hasta 4.30pm. Es decir, tenemos 9 horas de luz solar en un barrido de 120°. Es decir, contamos con 0.075 horas por grado barrido.

#### VIVIENDA V-01:

Por la mañana, la fachada orientada a NE recibe 16° de soleamiento.

$16^\circ \times 0.075 \text{ horas} = 1.2 \text{ horas por la mañana.}$

$120^\circ - 16^\circ = 104^\circ$  Implica 7.8 horas de soleamiento en la fachada SO. 7h 48'

El sol comienza a incidir en la fachada SO a las 8.30 am

Cota muro: 1.55 m Altura de la ventana: 0.90 m Diferencia de cota: 0.65 m

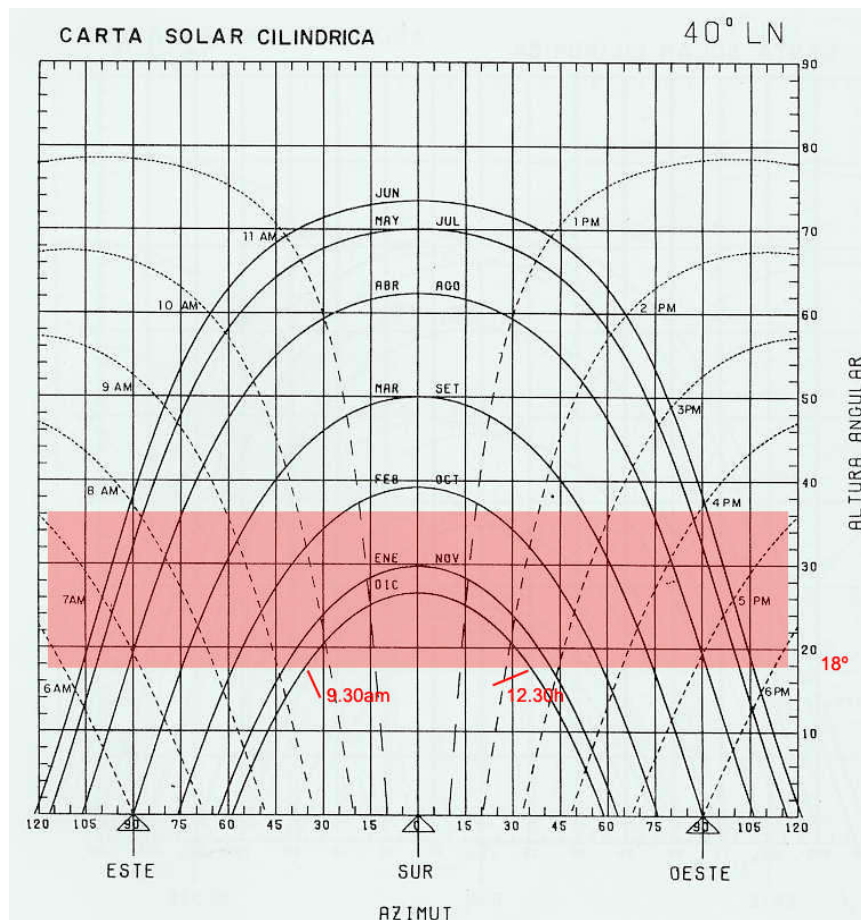
Distancia retranqueo: 2 metros.

Ángulo mínimo de incidencia para que entre la luz directa: 18°

**Tenemos 5 horas solares** (9.30h – 14.30h) por el que entra la luz a un ángulo mayor de 18°.

Desde 35° SE hasta 35° SO

**TOTAL ILUMINACIÓN AMBAS FACHADAS: 6.2 HORAS**



### VIVIENDA V-02:

Por la mañana, la fachada orientada a SE recibe los 120° de soleamiento, ya que se orienta 15° SE.

Es por ello, que el carácter restrictivo de la incidencia solar vendrá determinada por la altura del muro medianero y la inclinación del sol:

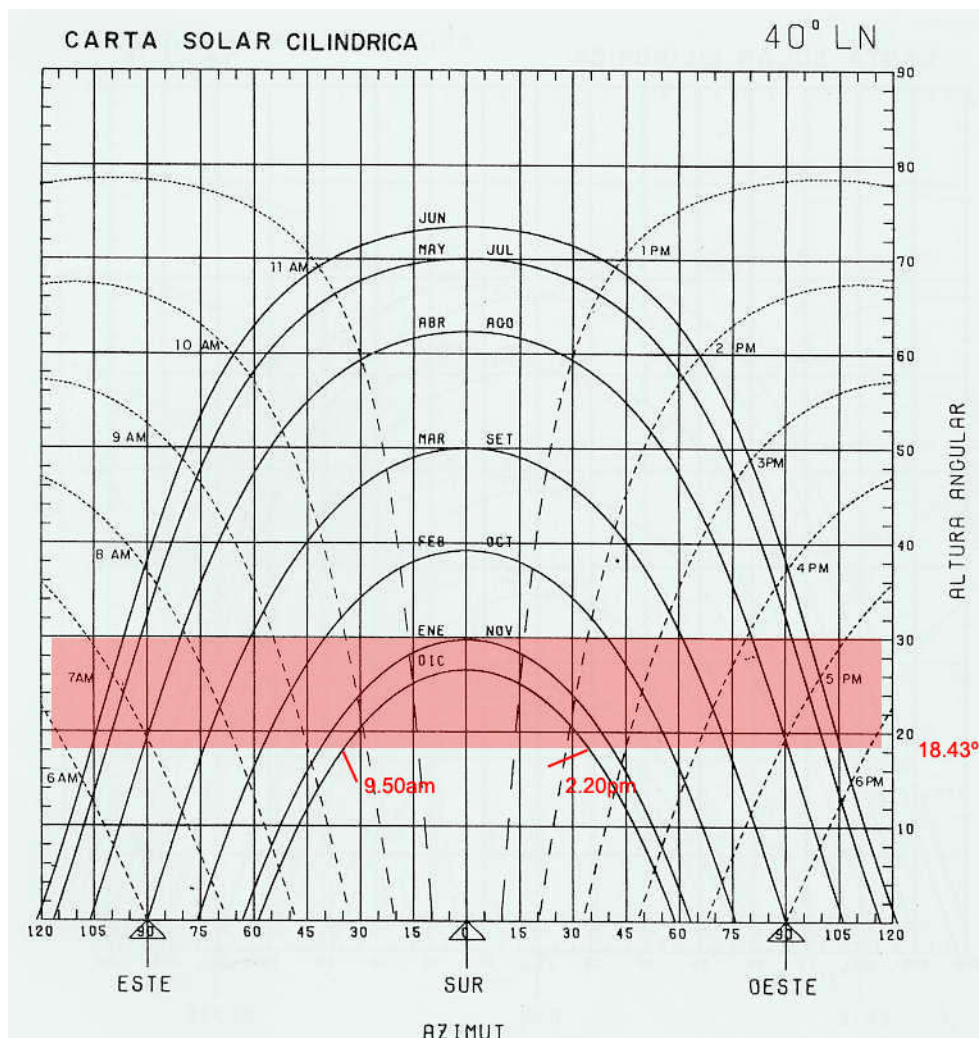
Distancia del muro medianero a fachada: 4.35 m

Diferencia de altura entre cota superior de muro medianero y ventana: 1.45 m

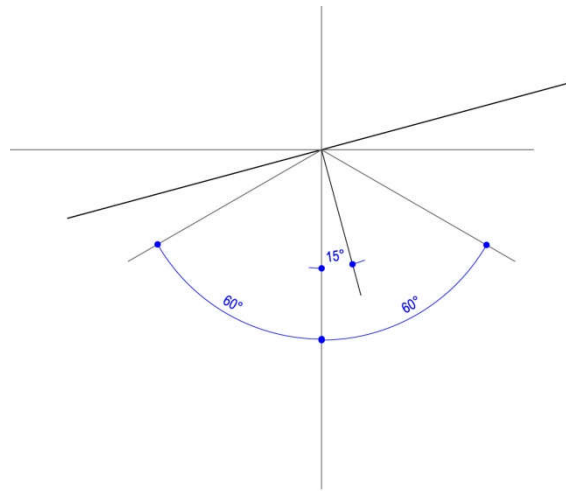
Ángulo mínimo de incidencia necesario para que entre el sol:  $\text{tg } \alpha = 1.45 / 4.35 \quad \alpha = 18.43^\circ$

Implica que a partir de 18.43° el sol incide en la ventana.

Si tomamos la carta solar, desde el ángulo mino de 18.43°



La incidencia solar es desde las 9.50am hasta las 2.20pm; es decir de **4h y 30 min.**



**SUR**  
**Orientación vivienda V-02**

### **VIVIENDA V-03:**

El comedor, sala de estar, se encuentra localizado en planta primera.  
Por lo que no presenta ningún obstáculo delante de la fachada que impidiese la entrada del sol.

El comedor tiene doble orientación: 42° SE y 138° SO

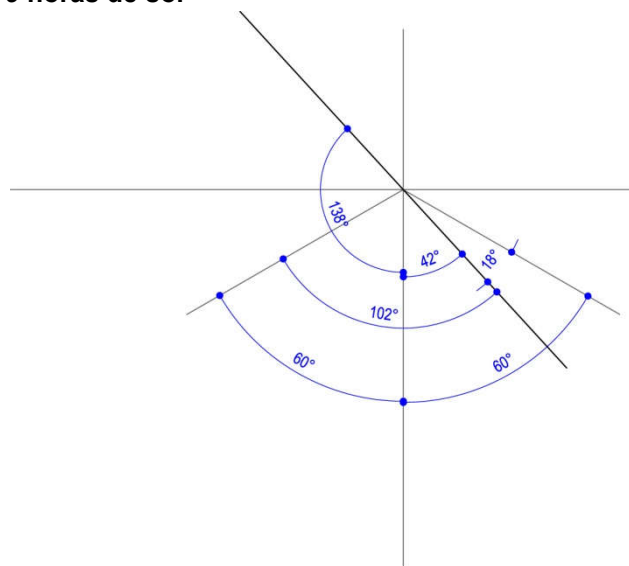
**Horario de la mañana:** Recibe 18° de recorrido solar

$18^\circ \times 0.075 \text{ horas} / ^\circ = 1 \text{ h } 21 \text{ min}$  de incidencia solar directa.

**Horario de tarde:** Recibe 102° de recorrido solar

$102^\circ \times 0.075 \text{ horas} / ^\circ = 7 \text{ h } 39 \text{ min}$  de incidencia solar directa

**Tiempo total: 9 horas de sol**



**sur**

**Orientación vivienda V-03**



#### VIVIENDA V-04:

Por la mañana, la fachada orientada a SE recibe los 120° de soleamiento, ya que se orienta 22° SE.

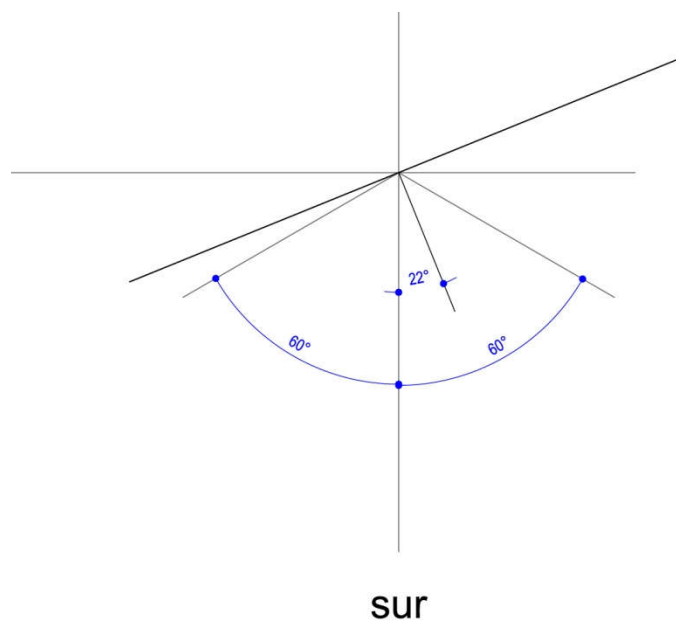
Es por ello, que el carácter restrictivo de la incidencia solar vendrá determinada por la altura del muro medianero y la inclinación del sol, de la misma manera que en la vivienda V-02:

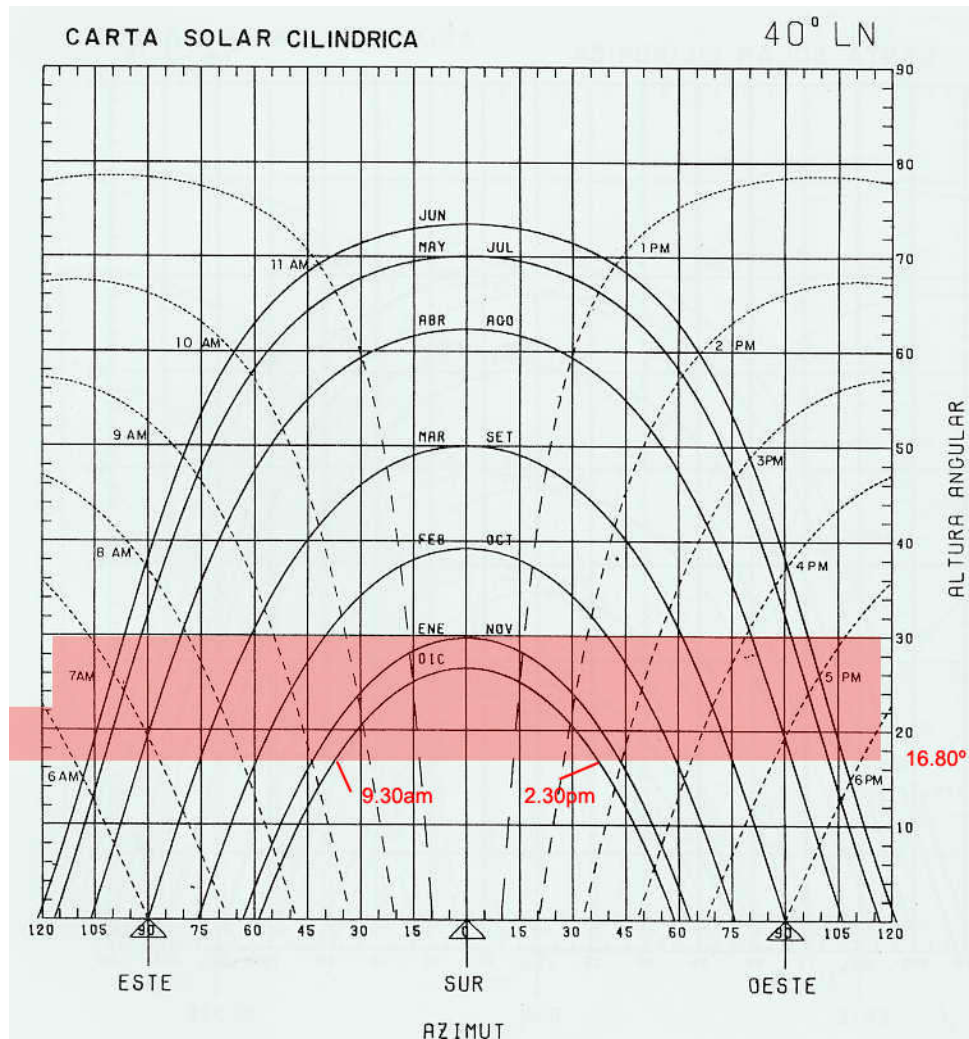
Distancia más desfavorable del muro medianero a fachada (dist. Mínima): 4.57 m

Diferencia de altura entre cota superior de muro medianero y ventana: 1.38 m

Ángulo mínimo de incidencia necesario para que entre el sol:  $\text{tg } \alpha = 1.38 / 4.57 \quad \alpha = 16.80^\circ$

Implica que a partir de  $16.80^\circ$  el sol incide en la ventana.





Si tomamos la carta solar, desde el ángulo mino de 16.80°

La incidencia solar es desde las 9.30am hasta las 2.30pm; es decir de **5h**.

En Madrid, Agosto de 2018

Fdo.: JOSE MANUEL GONZÁLEZ IZQUIERDO  
Arquitecto  
Nº Colegiado COAM: 12757