



GT3

Estudio de los impactos producidos en las viviendas por el cambio climático y análisis de las potencialidades y vulnerabilidades en Galicia



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

EL CAMBIO CLIMÁTICO

Modelos

Escenarios

Evaluación por el método de los grados de las variaciones en el clima de Ourense

Evaluación por el método de los grados de las variaciones en el clima de Carnota

PARTE 1 - OURENSE-

OURENSE - ANÁLISIS

Geografía física y relieve del término municipal de Ourense

Análisis de la implantación de la edificación en Ourense

Datos estadísticos sobre la edificación en Ourense

CONCLUSIONES - OURENSE

Impactos sobre la vivienda: potencialidades y vulnerabilidades

PARTE 2 - CARNOTA-

CARNOTA-ANÁLISIS

Geografía física y relieve del término municipal de Carnota

Análisis de la implantación de la edificación en Carnota

Tipología Arquitectónica y envolvente de la edificación

Selección de entidades de población en Carnota.

Datos estadísticos sobre la edificación en Carnota.

Estudio económico de la edificación en Carnota

Descripción general de las viviendas del municipio.

CONCLUSIONES -CARNOTA

Estudio y selección de entidades de población "tipo"

Potencialidades y vulnerabilidades

ANEXO 1– PLANOS OURENSE

01 Plano Topográfico

02 Edad de los edificios hasta 1950

03 Edad de los edificios periodo 1951-1980

04 Edad de los edificios periodo 1981-2010

05 Edad de los edificios Resumen

06 Altura de los edificios

07 Edificios con Bajo-Cubierta

08 Edad de los edificios con Bajo-Cubierta

09 Zonas verdes

10 Abastecimiento de Agua

ANEXO 2– PLANOS CARNOTA

Plano Topográfico

Información sobre viales, ríos y asentamientos

Parcelario y vegetación

Recursos hídricos

Viales

ANEXO 3- EVALUACIÓN DE LOS GRADOS DÍA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN EN OURENSE PARA EL ESCENARIO A2

ANEXO 4 - EVALUACIÓN DE LOS GRADOS DÍA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN EN CARNOTA PARA EL ESCENARIO A2

ANEXO 5– FICHAS DE EDIFICIOS OURENSE

ANEXO 6- ESTUDIO DE ENTIDADES DE POBLACIÓN EN CARNOTA.

ANEXO 7– VIVIENDAS TIPO EN CARNOTA

INTRODUCCIÓN:

Parecen incontestables las evidencias científicas acerca del cambio climático en todo el planeta.

El proyecto SUDOE abarca la repercusión del próximo cambio climático en regiones del sudoeste de Europa (para Galicia ver INFORME CON PREVISIONES DE FUTURO DE METEOGALICIA) en :

- El ámbito marino-pesquero
- El ámbito agrario costa-interior
- El ámbito construido urbanismo-construcción

El presente trabajo se enmarca en el proyecto Adaptaclima.

La fase actual de este proyecto corresponde al Grupo de tareas 3 (GT3), que tiene como objetivo el estudio de los impactos producidos en las viviendas por el cambio climático y el análisis de las potencialidades y vulnerabilidades en Galicia.

El GT3 consta de tres acciones (A.3.1, A.3.2 y A.3.3) que en realidad son fases internas de análisis que conforman el estudio global.

⇒ Acción A.3.1: Definición de los Cambios (ligados al C.C)

A partir de los escenarios climáticos establecidos en el GT2, se caracterizan los cambios que las alteraciones climáticas generan sobre el medio físico, los parámetros y los efectos respectivos.

⇒ Acción A.3.2. Estudio de los impactos.

Se analizan los efectos del cambio de las distintas variables climáticas y los cambios en el medio sobre las actividades socioeconómicas más relevantes en este municipio costero.

⇒ A.3.3. Análisis de Vulnerabilidades y Potencialidades.

Se caracteriza el tipo de impacto ejercido sobre los distintos sistemas y la respuesta a los cambios generados por el medio y los propios sistemas. En esta fase se tiene en consideración la valoración complementaria de expertos y de determinados agentes significativos de la zona (*stakeholders*).

El GT3, coordinado desde el IGVS (Instituto Galego da Vivenda e Solo), lo componen distintos grupos de trabajo. El presente grupo, que denominaremos “**Hábaco**”¹ se centra en aquellos aspectos que pueden afectar a la **vivienda**.

Para detectar las vulnerabilidades del parque construido se ha acudido al Plan Gallego de acción frente al Cambio Climático 2008-2012 y a las recomendaciones del CTE.

Para el presente trabajo se cuenta también con más información de Grupo de Tareas 3, en concreto con un estudio del Centro Tecnológico del Mar - Fundación **CETMAR**, estudio con fecha 26 de enero del año 2011.

Las fuentes anteriores y otras complementarias² serán la base de nuestro estudio. En consecuencia es necesario indicar que la comprensión del presente documento no podría considerarse completa sin la lectura pormenorizada de los documentos de partida indicados.

Como modelos “tipo” objeto de estudio, se han elegido los dos concellos siguientes:

CARNOTA.

OURENSE

Carnota se trata de un municipio del litoral, es en consecuencia un modelo adecuado para representar a gran parte de los municipios de Galicia con clima Atlántico.

De Carnota también se dispone de trabajos previos del GT2 y grupos del GTE (CETMAR) que proporcionan información y estudios complementarios al actual.

Ourense se elige por su tipología al ser un modelo adecuado para representar a las urbes Gallegas, por su situación al representar algunas características propias de un emplazamiento de interior y por su clima al situarse en una zona de clima Continental.

El grupo “**Hábaco**” está compuesto por los siguientes miembros:

D. Joaquín Fernández Madrid. Coordinador.

D^a. María Jesús Dios Vieitez

D. Alberto Redondo Porto

D. Santiago Pintos Pena

1

Acrónimo de Hábitat Ante el Cambio Climático

2

-CLIGAL: proyecto de investigación desarrollado a partir de 2007 con el fin detectar las evidencias e indicar los impactos que el cambio climático va a generar en Galicia.

-Datos Instituto Galego de Estadística

-Augas de Galicia: Datos Abastecimiento de Agua de Carnota.

-Xunta de Galicia: Consellería de Medioambiente e Desenvolvemento Sostible. Plan de Avastecimiento de Galicia. Concello de Carnota.

...

OBJETIVOS.

Este estudio tiene por objeto analizar el estado de la edificación en Galicia en relación a su adaptación al nuevo escenario climático.

Para explorar la vulnerabilidad y/o potencialidad de la vivienda al cambio climático, se han acometido los siguientes estudios:

- Geografía física y relieve del término municipal
- Análisis del modelo de implantación de la edificación
- Tipología arquitectónica y envolvente de la edificación
- Vulnerabilidades y potencialidades
- Impacto económico.

En el siguiente Grupo de Trabajo (GT4) se abordarán las opciones de adaptación y recomendaciones relacionadas con la adaptación de la edificación al cambio climático.

Algunos aspectos específicos del estudio serán los siguientes:

- variación de las temperaturas
- variación de las precipitaciones
- variación del número de días y noches cálidos
- variación de la evaporación
- variación de la velocidad del viento
- variación de la radiación de onda corta incidente

MODELOS.

El proyecto PRUDENCE (<http://prudence.dmi.dk>), contiene proyecciones de cambio climático para Europa con una resolución horizontal de aproximadamente 50 km. Estas proyecciones fueron realizadas por distintas instituciones meteorológicas europeas usando distintos modelos climáticos regionales anidados en el modelo global HadAM3H, que es uno de los modelos globales empleados en el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) y uno de los que ofrece mejores resultados para el clima actual. Así, para cada uno de los modelos regionales se tiene la proyección para el periodo 2071-2100 y una simulación de control para el periodo 1961-1990 que nos servirá como simulación de referencia.

El objetivo de este proyecto es determinar la magnitud del cambio climático en una serie de regiones situadas en España, Francia y Portugal. Para ello se realizará un análisis de la variabilidad y del cambio en la temperatura y precipitación esperado en escenarios de cambio climático futuro basados en proyecciones de modelos climáticos regionales.

Al analizar las proyecciones de cambio climático debemos tener en cuenta que los modelos regionales poseen una serie de limitaciones asociadas a distintos tipos de incertidumbre. Una de estas incertidumbres está asociada a los distintos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero, por esto, como explicaremos más adelante, estudiaremos los resultados para los dos escenarios de emisiones para los que disponemos de datos. El segundo nivel de incertidumbre está asociado a limitaciones propias de los modelos.

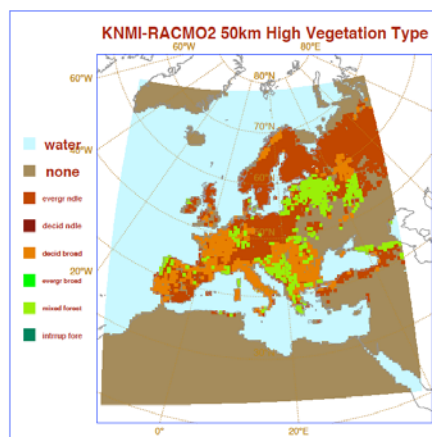


Figura 1. Uno de los gráficos del modelo RACMO2

Teniendo en cuenta estos dos factores, cuanto mayor sea el número de escenarios y de modelos que analicemos, mejor acotaremos el error asociado a las proyecciones. En el proyecto Prudence se realizaron simulaciones con 8 modelos climáticos regionales a 50 km de resolución para un escenario de cambio climático. Con 4 de los modelos se llevaron a cabo a mayores proyecciones para un escenario diferente, también a 50 km de resolución. 2 de los modelos realizaron además simulaciones para uno de los escenarios cambiando la configuración a 25 km de resolución. En

este estudio nos centraremos en las proyecciones a 50 km de resolución, ya que al haber un mayor número de simulaciones de modelos distintos permiten una mejor estimación de la incertidumbre asociada a las proyecciones del clima futuro.

En la base de datos del proyecto PRUDENCE, se manejan, entre otros, datos diarios de temperatura media, temperatura mínima, temperatura máxima y precipitación. Para este trabajo los datos que nos han facilitado³ analizan las tendencias para la temperatura y la precipitación a escala anual y estacional, así como la frecuencia de datos diarios extremos en el periodo 2071-2100 en un punto determinado (Carnota, Galicia).

De los ocho modelos analizados para el escenario A2 todos los modelos prevén un aumento de la temperatura media anual de entre 1.5 y 4 °C, menos el modelo RegCM del ICTP que prevé un aumento un poco mayor, entre 2 y 4.5 °C (ver Anexo).

De los ocho modelos analizados para el escenario B2 todos los modelos prevén, a escala anual, un aumento de la temperatura de entre 0.5 y 3.5 °C (menor aumento que en el escenario A2). Existe una considerable discrepancia en la magnitud del aumento previsto por los cuatro modelos. El más conservador es el modelo HIRHAM del DMI, que predice un aumento de entre 0.75 y 2.25 °C, mientras que el más extremo es el RegCM del ICTP, que predice un aumento de entre 1 y 3.5 °C. Señalar que el test Tau-b de Kendall sólo nos da tendencias significativas para los modelos RAO del SMHI y PROMES de la UCM.

³ Informe sobre impactos en Carnota y Ourense Variables: precipitación, temperatura, evaporación, viento y radiación de onda corta–MeteoGalicia. Consellería de Medio Ambiente Territorio e Infraestructuras. (Ver anexos)

ESCENARIOS.

De acuerdo con el Informe Especial sobre Escenarios de Emisiones, SRES (Special Report on Emissions Scenarios; IPCC, 2000), existen cuatro hipótesis de cómo será el desarrollo de las condiciones socioeconómicas y demográficas de la humanidad en el futuro próximo (los denominados escenarios A1, A2, B1 y B2). Estas hipótesis se han usado como base para estimar las emisiones globales de CO₂ en el siglo XXI.

En la base de datos del proyecto PRUDENCE disponemos de datos para los escenarios A2 y B2, cuyas características y diferencias son, de forma muy resumida:

-Escenario A2: prevé un mayor incremento del número de emisiones debido a que sigue habiendo un rápido crecimiento de la población a escala global y un crecimiento económico a escala regional.

-Escenario B2: supone un menor incremento de emisiones debido a un crecimiento poblacional moderado y niveles de crecimiento económico y tecnológicos más lentos.

En el Informe Especial sobre Escenarios de Emisiones (SRES) no se asignan a priori probabilidades de ocurrencia a los diferentes escenarios. Sin embargo, como se observa en la figura 2, el escenario A2 es el más extremo, con un aumento constante de la cantidad de emisiones de gases de invernadero, mientras que el B2 da un nivel intermedio de emisiones.

Por esto, es de esperar que los resultados para este escenario sean más conservadores que los obtenidos para el escenario A2.

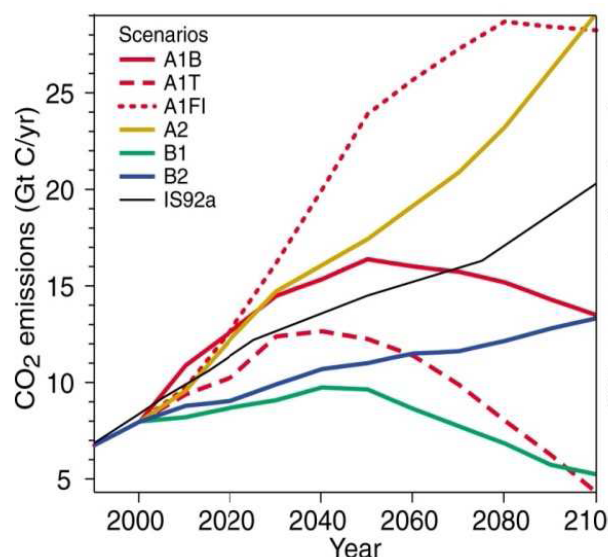


Figura 2. Estimación de las emisiones de CO₂ en el siglo XXI según el escenario considerado. Nótese que tanto para el escenario A2 como para el B2 se prevé un aumento de emisiones, siendo este aumento mayor para el A2 que para el B2.

(Informe Meteogalicia)

En la tabla mostramos los centros europeos que realizaron los experimentos que analizamos para realizar este informe y el modelo regional que emplearon. Señalar que todos realizaron experimentos para el escenario A2, pero sólo los cuatro coloreados en gris llevaron a cabo también una simulación para el escenario B2.

Centro	DMI	ETHZ	GKSS	ICTP	KNMI	MPI	SMHI	UCM
Modelo	HIRHAM	CHRM	CLM	RegCM	RACMO2	REMO	RCAO	PROMES

Tabla 1. Lista de los centros que llevaron a cabo los experimentos analizados en este informe y nombre de los modelos regionales que emplearon. (Informe Meteogalicia)

A partir de diversos escenarios de emisiones de CO2 en todo el planeta, Meteogalicia ha elaborado un detallado estudio acerca de las modificaciones del clima para Galicia. En concreto, el cambio climático se ha ensayado en dos escenarios. Los escenarios y los efectos del cambio climático que se utilizan en el presente estudio se han desarrollado pormenorizadamente en el grupo de tareas GT2

Se toma como base los informes sobre Impactos elaborados por la Consellería de Medio Ambiente Territorio e Infraestructuras (Meteogalicia). Se extraen de dichos informes las variables más destacables: precipitación, temperatura, evaporación, viento y radiación de onda corta. Los datos resumen de dichos informes, que aparecen reflejados en las siguientes tablas, expresan las principales diferencias calculadas para el periodo (2071-2100) a partir de los valores medios del periodo de referencia (1961-1990).

OURENSE		
Efecto	Variación en escenario A2	Variación en escenario B2
Aumento de la temperatura media diaria	Entre 1.5 y 6 °C	Entre 1 y 4°C
Disminución generalizada de la precipitación anual	Disminución hasta 598mm	Disminución hasta 611mm
Variación del régimen de precipitaciones	<ul style="list-style-type: none"> -Disminución de la frecuencia de días de lluvia -Aumento de días de lluvia intensa 	
Aumento de los días y noches cálidas y ligera disminución del número de días y noches frías	<p>Aproximadamente 64 noches y 49 días cálidos más por año.</p> <p>Ligera disminución del número de días y noches frías.</p>	<p>Aproximadamente 55 noches y 39 días cálidos más por año.</p> <p>Ligera disminución del número de días y noches frías.</p>
Disminución de la evaporación	<ul style="list-style-type: none"> -Mayor disminución de la evaporación en otoño -Alternancia de años con anomalías negativas y positivas de evaporación en primavera e invierno -En verano los modelos discrepan al estimar esta variable 	
Aumento de la velocidad del viento a 10m de altura	Mayores cargas de viento en la envolvente	
Aumento de la radiación de onda corta incidente sobre la superficie a escala anual	Aumento de la radiación de onda corta incidente sobre la superficie a escala anual. En primavera y verano el aumento es especialmente mayor.	Aumento de la radiación de onda corta incidente sobre la superficie a escala anual. En primavera y verano el aumento es especialmente mayor.

Tabla 1: resumen de variaciones previstas de los escenarios A2 y B2

CARNOTA		
Efecto	Variación en escenario A2	Variación en escenario B2
Aumento de la temperatura media diaria	Entre 1,5 y 4°C	Entre 0,5 y 3,5°C
Disminución generalizada de la precipitación anual	Disminución hasta 540mm	Disminución hasta 570mm
Variación del régimen de precipitaciones	-Disminución de la frecuencia de días de lluvia -Aumento de días de lluvia intensa	
Aumento de los días y noches cálidas y ligera disminución del número de días y noches frías	Aproximadamente 60 noches y 45 días cálidos más por año	Aproximadamente 40 noches y 30 días cálidos más por año
Disminución de la evaporación	-Mayor disminución de la evaporación en otoño -Alternancia de años con anomalías negativas y positivas de evaporación en primavera e invierno -En verano los modelos discrepan al estimar esta variable	
Aumento de la velocidad del viento a 10m de altura	Mayores cargas de viento en la envolvente	
Aumento de la radiación de onda corta incidente sobre la superficie a escala anual	Un promedio de hasta 30W/m ² diarios en el periodo 2071-2100	Un promedio de hasta 22W/m ² diarios en el periodo 2071-2100

Tabla 2. resumen de variaciones previstas de los escenarios A2 y B2

EVALUACIÓN POR EL MÉTODO DE LOS GRADOS DE LAS VARIACIONES EN EL CLIMA DE OURENSE

El método de los grados día permite estimar la demanda de calefacción y refrigeración de edificios. El objetivo de las evaluaciones presentadas en este informe es obtener una referencia inicial sobre cómo afectará el cambio climático a las demandas energéticas de calefacción y refrigeración en edificios, a través de la evaluación de los GDC⁴ y GDR⁵ en la ciudad de Orense para el escenario A2. Si los GDC y GDR se modifican, aquellas demandas también varían de modo proporcional (suponiendo constantes otros factores que intervienen en las demandas energéticas - tales como uso del edificio, ocupación del mismo, etc.).

Pues bien, se han evaluado los GDC y GDR para el escenario A2, suponiendo unos incrementos de temperaturas del aire, iguales a las medias de las anomalías de dicha variable para el escenario A2, incrementos de temperatura específicos para cada estación del año. Las evaluaciones se han efectuado en base horaria (a partir de las temperaturas horarias – diez-minutales del aire) y en base diaria (a partir de las temperaturas medias diarias del aire).

Los resultados de las evaluaciones indican que los GDC, en base 20, en Orense decrecen en el escenario A2 un 34,5%, cuando las evaluaciones se realizan en base horaria.

Por el contrario, los GDR, en base 20, se incrementan un 134 % cuando las evaluaciones de los GD⁶ se realizan en base horaria.

No obstante, debe tenerse en cuenta que las demandas de calefacción y refrigeración, si se evalúan por el método de los GD, dependen de la base en que se hayan evaluado los GD; así una base con una temperatura menor que 20, conllevaría que los GD de calefacción se redujesen y los GDR aumentasen. Diversos autores han puesto de manifiesto, la dependencia que existe entre la elección de la temperatura de base adecuada y una correcta evaluación de las demandas de calefacción y refrigeración. Así mismo, el edificio influye en la elección de la temperatura de base, en especial en lo que se refiere a ganancias internas y ganancias solares, de manera que, por ejemplo para evaluar la demanda de refrigeración, la base puede descender hasta valores próximos a 7 si el edificio tiene un nivel alto de ganancias por radiación solar y por ganancias internas.

Por otra parte, las severidades climáticas definidas en el CTE HE⁷, y que permiten determinar las zonas climáticas del citado código, se alteran respecto al periodo actual; en concreto Orense, que hoy es zona climática C2 pasaría, en el escenario A2, a zona climática C4 (manteniendo los criterios de clasificación actuales)

⁴ GDC grados día de calefacción

⁵ GDR grados día de refrigeración

⁶ GD grados día

⁷ CTE DB HE1 Código Técnico de la Edificación Documento Básico Ahorro de Energía

EVALUACIÓN POR EL MÉTODO DE LOS GRADOS DE LAS VARIACIONES EN EL CLIMA DE CARNOTA.

El método de los grados día permite estimar la demanda de calefacción y refrigeración de edificios. El objetivo de las evaluaciones presentadas en este informe es obtener una referencia inicial sobre cómo afectará el cambio climático a las demandas energéticas de calefacción y refrigeración en edificios, a través de la evaluación de los GDC y GDR en la localidad de Carnota para el escenario A2. Si los GDC y GDR se modifican, aquellas demandas también varían de modo proporcional a dicha modificación (suponiendo constantes otros factores intervinientes en las demandas energéticas - tales como uso del edificio, ocupación del mismo, etc.).

Pues bien, se han evaluado los GDC y GDR para el escenario A2, suponiendo unos incrementos de temperaturas del aire, iguales a las medias de las anomalías de dicha variable para el escenario A2, incrementos de temperatura específicos para cada estación del año. Las evaluaciones se han efectuado en base horaria (a partir de las temperaturas horarias – diez-minutales del aire) y en base diaria (a partir de las temperaturas medias diarias del aire).

Los resultados de las evaluaciones indican que los GDC, en base 20, en Carnota decrecen en el escenario A2 un 34%, cuando las evaluaciones se realizan en base horaria.

Por el contrario, los GDR, en base 20, se incrementan un 136 % cuando las evaluaciones de los GD se realizan en base horaria.

No obstante, debe tenerse en cuenta que las demandas de calefacción y refrigeración, si se evalúan por el método de los GD, dependen de la base en que se hayan evaluado los GD; así una base con una temperatura menor que 20, conllevaría que los GD de calefacción se redujesen y los GDR aumentasen. Diversos autores han puesto de manifiesto, la dependencia que existe entre la elección de la temperatura de base adecuada y una correcta evaluación de las demandas de calefacción y refrigeración. Así mismo, el edificio influye en la elección de la temperatura de base, en especial en lo que se refiere a ganancias internas y ganancias solares, de manera que, por ejemplo para evaluar la demanda de refrigeración, la base puede descender hasta valores próximos a 7 si el edificio tiene un nivel alto de ganancias por radiación solar y por ganancias internas.

Por otra parte, las severidades climáticas definidas en el CTE HE, y que permiten determinar las zonas climáticas del código, se alteran respecto al periodo actual; en concreto Carnota, que hoy es zona climática C1 pasaría, en el escenario A2, a zona climática B1 (manteniendo los criterios de clasificación actuales)

PARTE 1 – OURENSE.

OURENSE - ANÁLISIS

GEOGRAFÍA FÍSICA Y RELIEVE DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE OURENSE

El término municipal de Ourense se encuentra situado en el valle del Miño, en el fondo de una depresión rodeada de pequeños montes.

La ciudad se asienta a ambos lados de la curva que forma del río Miño en su encuentro con el río Barbaña, que la atraviesa de sur a norte. La parte de la ciudad situada al sur del Miño se extiende a lo largo de la pequeña planicie triangular que forma el valle del río Barbaña en su desembocadura en el Miño. El asentamiento, situado a una altitud de unos 135 m., se encuentra constreñido por los montes situados a ambos lados del río Barbaña. Al este el valle está limitado por las estribaciones del alto de Montealegre (471 m.), de norte a sur: Monte de Ceboliño (387 m.), Monte do Cuco (338 m.), Crucero de Montealegre (418 m.), Monte da Costa y Serra do Cumial (288 m.). Al oeste el valle está limitado por los montes de Grumieira y Barbadanes (341 m.), ambos pertenecientes a las estribaciones del Alto do Carpazal (495 m.). En su parte noreste la planicie se continúa en el ensanchamiento que forma el pequeño valle del río Loña en su desembocadura en el Miño, para verse a su vez limitado por las laderas del Monte dos Caniveiros (324 m.).

La parte del núcleo urbano situada al norte del Miño se asienta sobre la zona llana definida entre la curva del río, que la limita al este, sur y oeste, y los montes de Lodeiros (358 m.) y As Carrilloiras, que cierran el espacio por el norte (Plano 1).

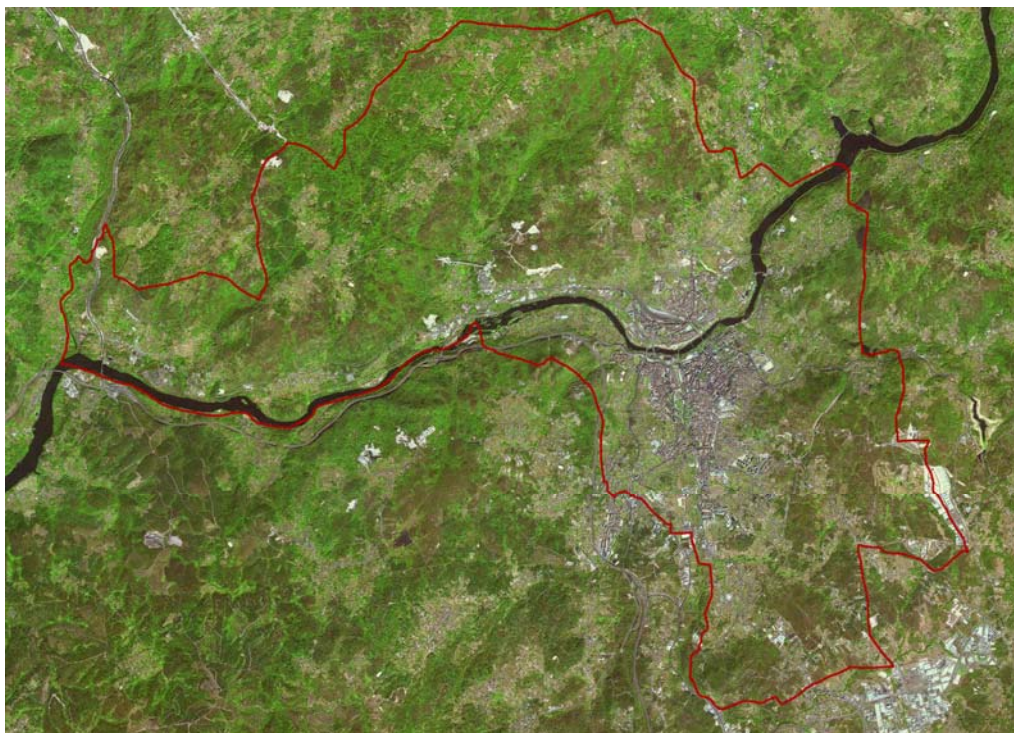


Imagen 1. Fotografía aérea del municipio de Ourense

ANÁLISIS DE IMPLANTACIÓN DE LA EDIFICACIÓN EN OURENSE

Dentro del término municipal se distinguen dos zonas separadas por el curso del río Miño. La zona sur, encajada entre los montes del Alto do Carpazal, al oeste, y del Alto de Montealegre, al este, se encuentra casi totalmente ocupada por la edificación a excepción de las zonas más altas de Montealegre. En esta zona se encuentra la mayor parte del casco urbano y su núcleo original. La zona norte, que se extiende hacia el oeste paralela al curso del río Miño, está mucho menos poblada, a excepción de la parte del núcleo urbano situada en la margen derecha del río.

El casco urbano de Ourense se caracteriza por su elevada densidad edificatoria. Los edificios de viviendas se agrupan en manzanas cerradas en las zonas más céntricas, en torno al casco histórico, en la zona que se extiende entre este y el Miño, y en los barrios situados al otro lado del río. En el perímetro del casco urbano se alternan las manzanas cerradas con las alineaciones o las manzanas longitudinales que resuelven el encuentro de la edificación con los cursos de los cauces o con las vías que confluyen en la ciudad. En la periferia abundan los bloques aislados de los que se encuentran ejemplos en los barrios situados al oeste del río Barmaña, en el barrio de as Lagoas, al noreste de la ciudad, y en la zona situada al oeste de la ciudad, entre el Miño y la carretera nacional 120 Vigo-Ourense.

La edificación residencial de tipo urbano se extiende hacia el sur siguiendo el cauce del río Barmaña y el trazado de la carretera nacional 525 hasta traspasar los límites del término municipal para enlazar con zonas edificadas de los ayuntamientos de Bardabás y San Cibrao das Viñas.

La zona norte del ayuntamiento es eminentemente rural, en ella la edificación se limita a los núcleos rurales, situados en los valles separados por amplias extensiones de monte, y a las edificaciones dispersas que se disponen a lo largo de las vías de comunicación que unen los núcleos.

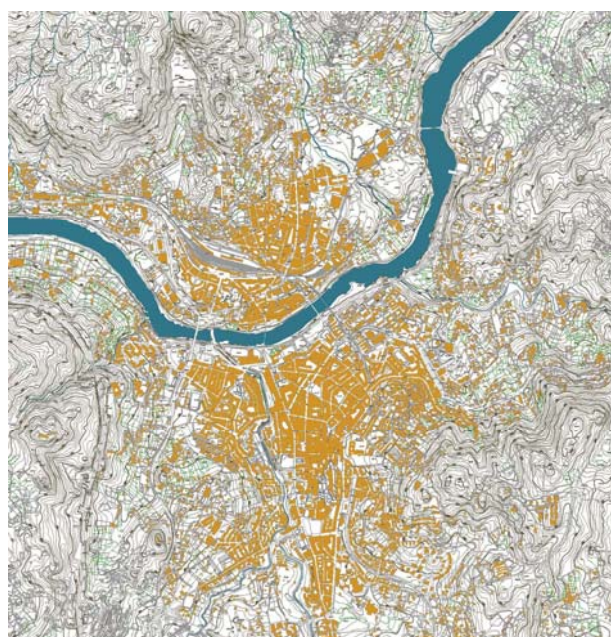


Figura 3. Plano del núcleo urbano de Ourense

TIPOLOGÍA ARQUITECTÓNICA Y ENVOLVENTE DE LA EDIFICACIÓN DE OURENSE

La tipología dominante en la edificación residencial es el bloque de viviendas. El 86,84% de las viviendas existentes en el municipio forman parte de bloques de viviendas, mientras que el 13,17% restante son viviendas unifamiliares.

Los edificios residenciales se alinean a las calles formando manzanas cerradas, dando lugar a patios de manzana en su interior. En la periferia existen también alineaciones de edificios de viviendas con aberturas a dos calles y los bloques exentos de diversas tipologías.



Imágen Bloques exentos en el barrio de as Lagoas

No existe una orientación dominante en la edificación del núcleo urbano. Las manzanas se adaptan al trazado de las calles y estas no siguen un patrón único, ya que su trazado, como en otras ciudades gallegas, responde a diversos condicionantes: topografía del terreno, cauces fluviales, estructura de la propiedad del suelo, disposición del viario existente, etc.

En el caso de Ourense su condición histórica de cruce de diversas rutas de comunicación a su paso sobre el río Miño, la propia forma del río y el confinamiento impuesto por los montes cercanos son determinantes en la forma de crecimiento de la ciudad.

En el núcleo urbano predomina la edificación en altura, en la zona más céntrica dominan los edificios de ocho plantas llegando en casos puntuales a alcanzar las diez plantas. En las zonas periféricas la media de altura de la edificación es de cinco plantas.



Imagen 2. Edificios de viviendas en la Calle Progreso: bajo y ocho plantas



Imagen 3. Edificios de viviendas en la Calle Progreso: bajo y diez plantas

A excepción de los edificios del casco histórico la mayor parte de la edificación tiene estructura de hormigón y cerramientos no portantes de fábrica de ladrillo de doble hoja con diversos revestimientos de fachada. En bastantes casos los edificios más antiguos se han rehabilitado manteniendo únicamente la fachada de piedra original, construyendo tras ella una nueva estructura de hormigón y una nueva compartimentación. En ocasiones estas rehabilitaciones se realizaron aumentando el número de plantas del edificio original, al amparo de las “Ordenanzas particulares de diseño para edificaciones de valor singular” del Plan general de ordenación urbana de 1986.

El tipo predominante de carpintería es la de aluminio, las más recientes con rotura de puente térmico, aproximadamente un 10% del total.

Las carpinterías de los edificios más antiguos están dotadas de vidrios sencillos, un 65%, y las más modernas de vidrios dobles, 35%. Se observa que en muchos edificios se han sustituido las carpinterías originales por otras de mayores prestaciones, en general estas sustituciones las hace cada propietario de manera independiente. En algunos casos en vez de sustituir la carpintería se coloca otra nueva por el exterior, de manera que esas viviendas pasan a tener doble ventana. La sustitución de la carpintería y sobre todo la formación de dobles ventanas parece tener como motivo más el lograr un mayor aislamiento acústico en la vivienda que la búsqueda de un mayor confort térmico. Según los datos de la encuesta de población y vivienda realizada por el INE en 2001 los ruidos exteriores son el segundo mayor problema de las viviendas de Ourense solo por

detrás de la falta de zonas verdes.

Las ventanas de los edificios de viviendas están dotadas en su práctica totalidad de persianas, a excepción de los edificios del casco histórico y de las viviendas más antiguas del ensanche, que tienen contras interiores de madera. En general se observa que las viviendas construidas con anterioridad a los años noventa están dotadas de persianas exteriores (65%) mientras que las construidas con posterioridad a esa fecha tienen persianas por el interior de la carpintería (35%). En ocasiones las viviendas tienen balcones que al retrasar el plano del cerramiento acristalado respecto al de la fachada ofrecen cierta protección solar, sobre todo en las fachadas orientadas al sur. En algunos casos los balcones están dotados de toldos que al poder inclinarse incrementan la protección solar en las viviendas orientadas al este y al oeste.



Imagen 4. Edificio en Rúa Fleming: las persianas originalmente exteriores en algunas viviendas han pasado a ser interiores



Imagen 5. Edificio en Avenida de Portugal: balcones profundos en algunos casos protegidos con toldos

Atendiendo a la edad de la edificación se puede concluir que el 65% de las viviendas carecen de aislamiento térmico en sus cerramientos de fachada y cubierta, que un 30% están dotadas de un nivel de aislamiento que cumple con la norma básica NBE CT 79, espesores de aislamiento de entre 3 y 4 cm. de espesor, y que el 5% restante tiene un nivel de aislamiento acorde con las exigencias del Código Técnico de la Edificación, espesores superiores a 6 cm. en fachada y a 8 cm. en cubierta. Este último dato se basa en el número de proyectos visados en el período 2006-2010 y no en el número de viviendas realmente construidas, con lo que dada la coyuntura actual

del sector de la construcción es de esperar que este dato sea en realidad ligeramente menor. El 5,6% de los edificios tienen viviendas en bajo cubierta. A pesar de que tanto el Plan general del ordenación urbana de 1986 como el Plan general de ordenación municipal de 2003 autorizan el uso vivienda en los espacios bajo cubierta, no es hasta las edificaciones más recientes en las que se detecta una tendencia al construir viviendas en bajo cubierta. En el plano 7 se indican todos los edificios del núcleo urbano con viviendas en el espacio bajo cubierta, en el plano 8 se puede apreciar que la mayor parte de los edificios que tienen viviendas en el bajo cubierta fueron construidos en el período 1991-2010.



Imagen 6. Nuevos edificios (con cubierta de pizarra) con viviendas en el bajo cubierta en la calle de Dalí

DATOS ESTADÍSTICOS SOBRE LA EDIFICACIÓN EN OURENSE.

De acuerdo con los datos del Instituto Galego de Estadística (IGE), el ayuntamiento de Ourense tenía un total de 56.823 viviendas en el año 2001. Si a este dato le añadimos las viviendas resultantes de los proyectos visados por el Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia entre 2002 y 2010, se puede estimar que el número de viviendas existentes actualmente en Ourense es de 65.000.

La superficie media de las viviendas del municipio es de 100 m², también según datos del IGE.

De acuerdo con estos datos, se puede estimar que el valor de reposición del parque de viviendas de Ourense es en la actualidad de 40.000 millones de euros.

Los datos que a continuación se analizan se centran en la vivienda y en los edificios residenciales. Los edificios no residenciales no han sido examinados en profundidad, sin embargo, muchos de los impactos que afectan a las viviendas afectarán a estos edificios. Los edificios industriales (almacenes, fábricas y granjas) pueden no ser tenidos en consideración en lo relativo a su adaptación al cambio climático dado que normalmente su ocupación es baja y las prestaciones que se les exigen a nivel constructivo son mucho más sencillas.

La edificación residencial en Ourense se caracteriza por tener una elevada densidad. La mayor parte de las viviendas del municipio forman parte de edificios de viviendas, estas suponen el 86,84% del total, mientras que el 13,17% restante son viviendas unifamiliares.

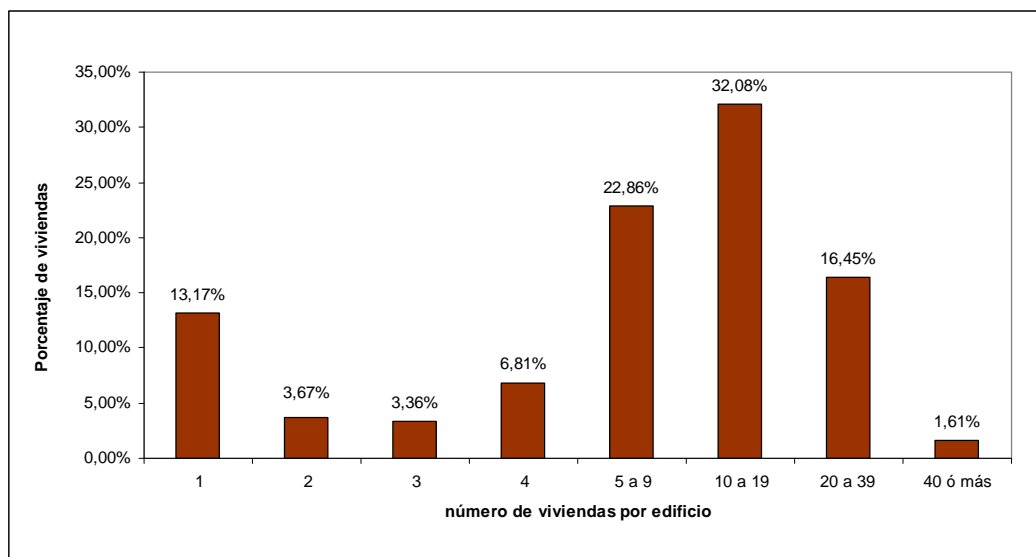


Figura 4. Porcentaje de viviendas según el número de viviendas por edificio
Datos hasta 2001, fuente INE

La densidad de la edificación se pone de manifiesto también en la altura de los edificios. El 79,56 % de las viviendas forman parte de edificios de viviendas de más de 4 plantas sobre rasante, la práctica totalidad de estos edificios se encuentran dentro del casco urbano de la ciudad.

El 30,62 % de las viviendas forman parte de edificios de más de 7 plantas sobre rasante. Las edificaciones de mayor altura se concentran fundamentalmente en dos zonas del casco urbano: el área del ensanche situada al norte del casco histórico y la zona situada al sur de la estación del ferrocarril. La primera comprende el área urbana definida por las calles Progreso, Sáez Díez, Celso Emilio Ferreiro, Emilia Pardo Bazán y Avenida de Buenos Aires. La segunda está formada por los edificios situados a lo largo de la calle Eulogio Gómez Franqueira y su continuación en la avenida de Marín y los edificios situados en la calle de San Rosendo, la avenida de Caldas y parte de los situados en la calle General Armada. En ambas zonas la tipología dominante es la manzana cerrada, excepto los bloques situados entre el Miño y la calle General Armada, con fachada a la calle y al río.

El resto de la edificación con más de siete plantas está formada por bloques aislados, principalmente situados en el barrio de As Lagoas y en la zona de O Pino, a lo largo de la salida de la N-120 hacia Vigo. En el plano 6 se puede apreciar la distribución de los edificios del núcleo urbano de Ourense en función de su altura.

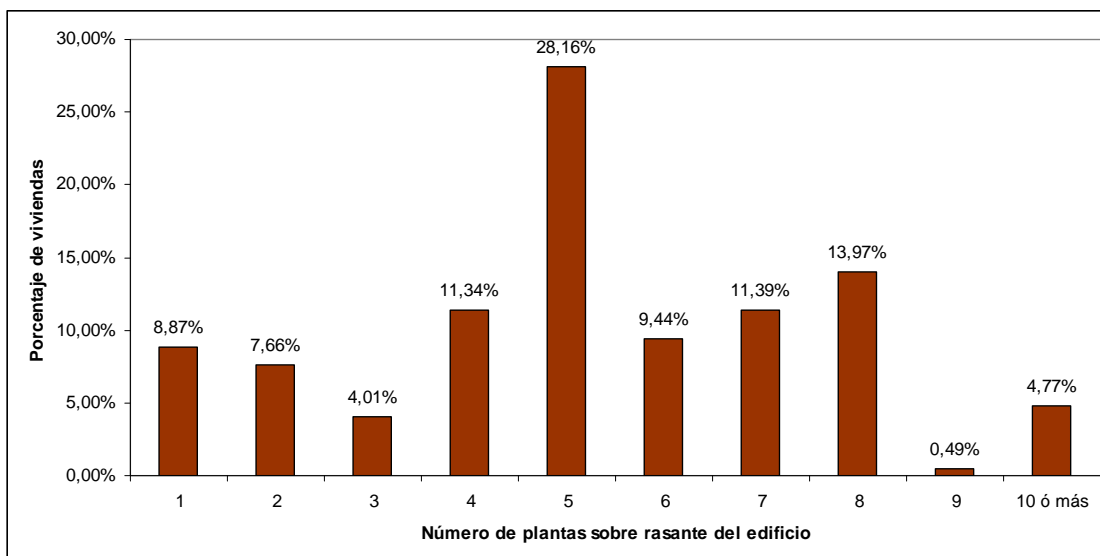


Figura 5. Porcentaje de viviendas según el número de plantas sobre rasante del edificio
Datos hasta 2001, fuente INE

Con respecto a la antigüedad de la edificación predominan las viviendas situadas en edificios con una antigüedad inferior a cincuenta años, el 80,36 % del total. Siendo las viviendas construidas en los años sesenta y setenta las más numerosas, el 44,75% del total.

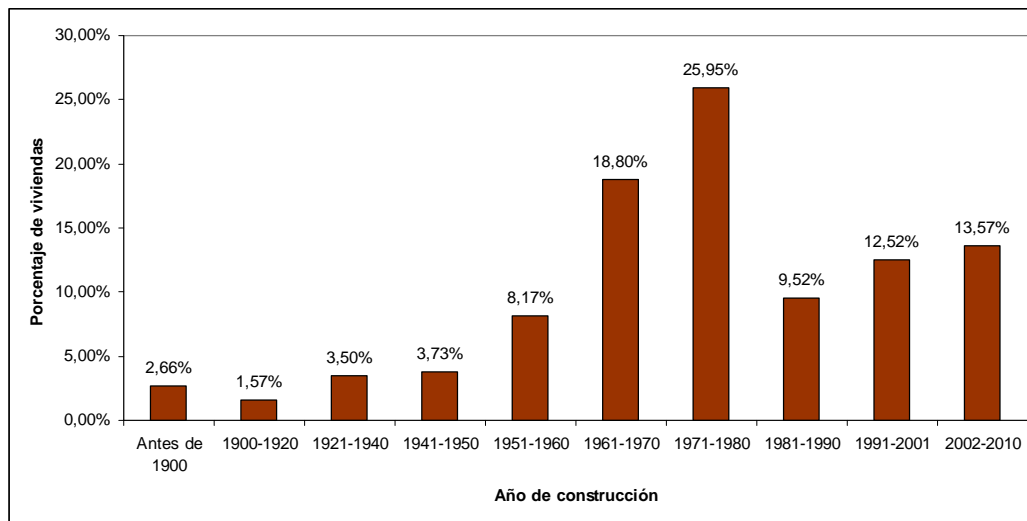


Figura 6. Porcentaje de viviendas según el año de construcción

Fuente INE y datos de visado del COAG

La edificación anterior al año 1900 se concentra en el casco histórico de la ciudad. Los edificios construidos entre 1900 y 1950 se sitúan en el casco histórico, en su entorno más próximo o a lo largo de las vías de entrada en la ciudad: calle del Progreso, avenida de Caldas, avenida de Santiago, al norte, y avenida de Zamora, al sur (plano 2).



Imagen 7. Edificios de viviendas en la Plaza Mayor

En los años cincuenta se inicia un proceso de crecimiento de la ciudad que se acelera de manera espectacular durante los años sesenta y setenta. Durante estas décadas se produce el crecimiento del ensanche, que se extiende a lo largo del valle hacia el norte hasta llegar al Miño. En la zona próxima al río la ciudad crece hacia el este hasta el margen del río Loña, con la construcción de gran parte del barrio de As Lagoas. Hacia el oeste la edificación traspasa el límite del río Barmaña para formar los barrios de Vista Hermosa y O Couto, al norte, y las zonas situadas en torno a la avenida de Portugal, al oeste del casco histórico.

Hacia el sur continua el crecimiento a lo largo de la avenida de Zamora, hasta las nuevas urbanizaciones de Papón y A Cuña.

Durante esta época también se produce el crecimiento de los barrios situados al otro lado del Miño, fundamentalmente las zonas de Quintián, en torno a la estación de ferrocarril, el barrio de A Ponte, en la ribera del río, y los barrios de Vinteún y O Bellao, a ambos lados de la avenida de Santiago (plano 3)



Imagen 8. Vista aérea del barrio de A Ponte

En los años ochenta se produce un descenso importante en la construcción de viviendas, lo que produce que el ritmo edificatorio descienda a niveles similares a los de los años sesenta. A partir de los años ochenta y hasta la actualidad el ritmo de crecimiento de la ciudad se ha mantenido en un moderado ascenso. El crecimiento de la ciudad durante estas tres últimas décadas no supone la creación de nuevas áreas de urbanización. Los edificios van completando las áreas de expansión que iniciaron su crecimiento durante los años sesenta y setenta, o completando los huecos existentes en la trama urbana más consolidada. En la margen derecha del Miño continúa crecimiento de la edificación al norte de la estación del ferrocarril, en torno a la avenida de Santiago y se completa la edificación del barrio de A Ponte. En la margen izquierda la ciudad sigue creciendo a ambos lados del ensanche, al este en las zonas de As Lagoas y A Rabaza, al oeste en O Couto y Rabo do Galo. Hacia el sur el crecimiento se concentra a lo largo de la avenida de Zamora y de la calle de Nosa Señora da Saíenza. En el centro se completan las manzanas situadas al noreste del ensanche y se construye a lo largo de la margen derecha del río Barmaña.

También tienen importancia las rehabilitaciones y los aumentos de volumen amparados por el PGOM de 1986. (planos 4 y 5)



Imagen 9. Edificios en la margen izquierda del río Barmaña

Atendiendo a la edad de la edificación se puede concluir que el 65% de las viviendas carecen de aislamiento térmico en sus cerramientos de fachada y cubierta, que un 30% están dotadas de un nivel de aislamiento que cumple con la norma básica NBE CT 79 y que el 5% restante tiene un nivel de aislamiento acorde con las exigencias del Código Técnico de la Edificación

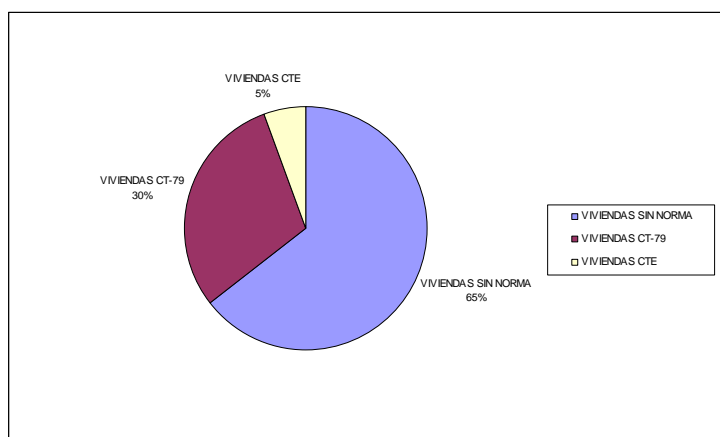


Figura 7. Clasificación de las viviendas según la normativa de ahorro energético
Fuente INE y datos de visado del COAG

El estado de conservación de los edificios en el ayuntamiento de Ourense es ligeramente inferior al del conjunto de la provincia en la que el porcentaje de edificios en buen estado es del 86 %, el de edificios en estado deficiente del 11 %, el de edificios en mal estado del 2 % y de edificios ruinosos del 1%.

La diferencia es un poco mayor si lo comparamos con el conjunto de la comunidad autónoma. El estado de conservación de los edificios en Galicia es bueno en el 87 % de los casos, deficiente en el 10 %, malo en el 2 % y ruinoso en el 1%.

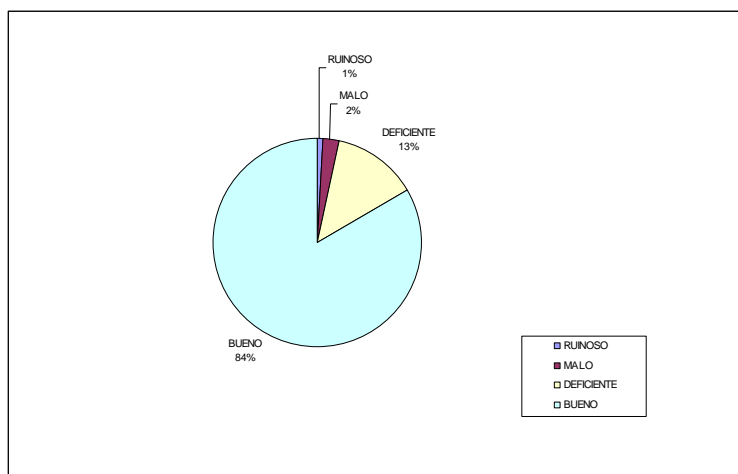


Figura 8. Estado de los edificios de viviendas en Ourense
 Datos hasta 2001, fuente INE



Imagen 10. Edificios de viviendas en la calle Progreso

Con respecto a la dotación de instalaciones en las viviendas es interesante observar que el porcentaje de instalaciones de calefacción en la provincia de Ourense (65,53 %) es el más alto de Galicia, en el que la media es del 54,69%

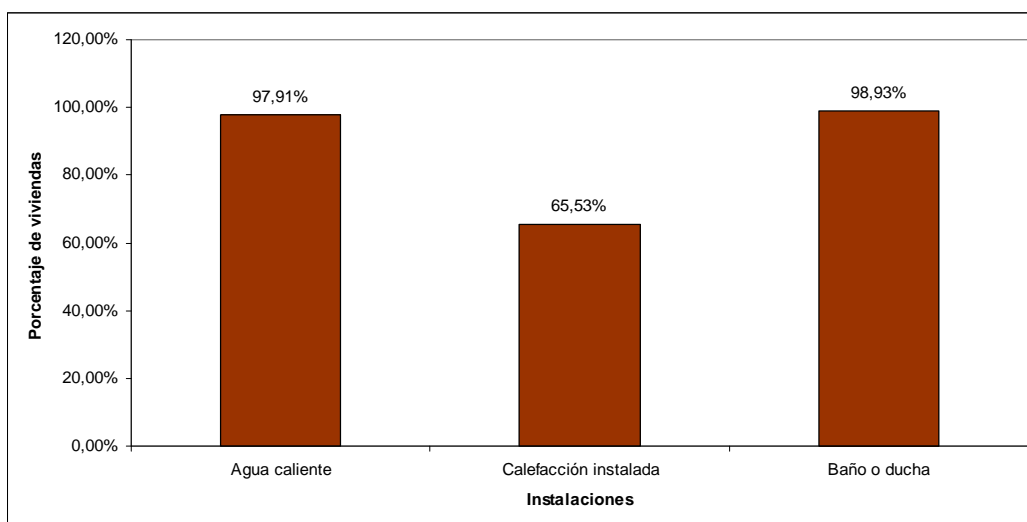


Figura 9. Porcentaje de viviendas según sus instalaciones
 Datos provinciales del 2005, fuente IGE

El porcentaje de viviendas dotadas de canalización de aguas residuales es superior a la media de la provincia que se sitúa en el 85,15%

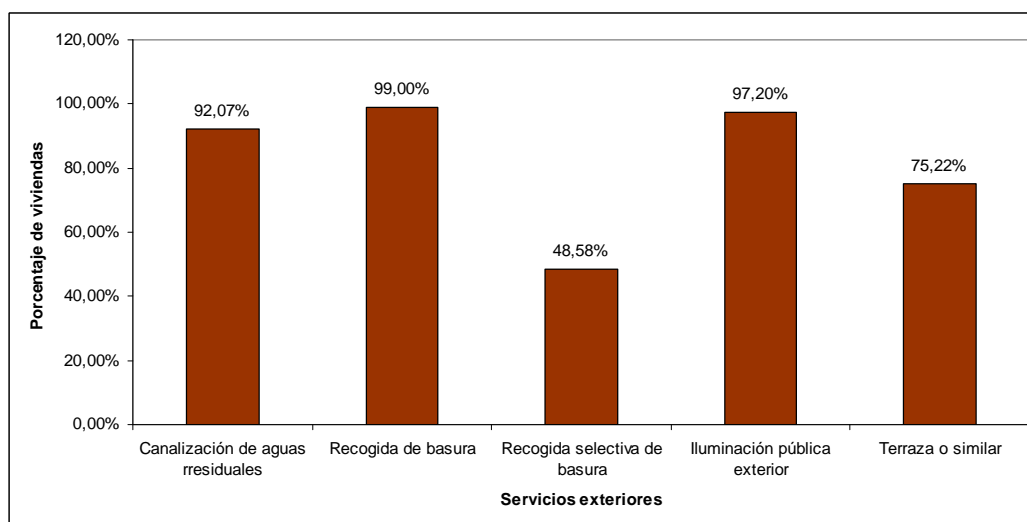


Figura 10. Porcentaje de viviendas según los servicios exteriores disponibles
 Datos hasta 2005, fuente IGE

En lo concerniente a los problemas producidos en el entorno de las viviendas, se observa que para los habitantes de Ourense el principal problema es la escasez de zonas verdes. De las 835 Ha que ocupa la zona urbana del ayuntamiento sólo 57,8 Ha están dedicadas a espacios verdes. El porcentaje de espacios verdes respecto a lo ocupado por el área urbana es del 6,9 %. Si no tenemos en cuenta las zonas verdes vinculadas a las márgenes del río Miño y solo consideramos los espacios verdes interiores al casco urbano el porcentaje se reduce al 2,2 %. La presencia de arbolado en las calles de la ciudad es también muy escasa (plano 9).

El segundo problema en porcentaje manifestado en la encuesta son los ruidos exteriores.

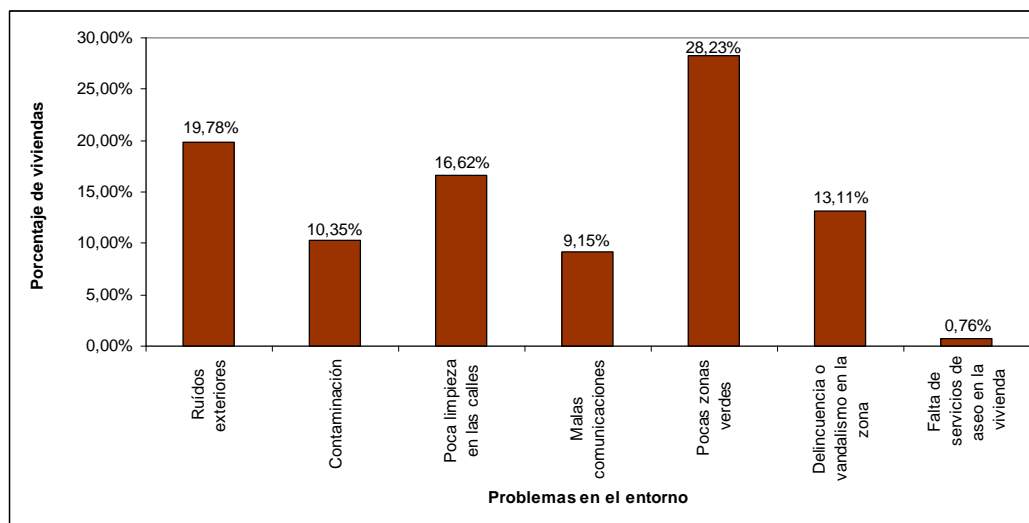


Figura 11. Porcentaje de viviendas según los problemas del entorno
Datos hasta 2001, fuente INE



Imagen 11. Vista de la avenida de Portugal

CONCLUSIONES – OURENSE

IMPACTOS SOBRE LA VIVIENDA: POTENCIALIDADES Y VULNERABILIDADES

Tomando como base los resultados obtenidos del proyecto Adaptaclima para Ourense a continuación se analizan los impactos previsibles sobre la edificación residencial. Se ha partido de las variables más destacadas de dicho informe: precipitación, temperatura, evaporación, viento y radiación de onda corta, estos datos expresan las principales diferencias calculadas para el periodo (2071-2100) a partir de los valores medios del periodo de referencia (1961-1990)

Los resultados del análisis se ordenan en forma de tablas, en primer lugar se indica el factor o variable climática, a continuación los efectos previsibles en el clima y los elementos o sectores relacionados con la edificación posiblemente afectados, en los cuadros siguientes se indican los impactos primarios y secundarios, para terminar analizando las oportunidades y vulnerabilidades, es decir los impactos terciarios de potencial carácter positivo o negativo respectivamente.

DISMINUCIÓN GENERALIZADA DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL EN OURENSE	
EFFECTOS PREVISIBLES	Escenario A2: disminución hasta 598 mm. Escenario B2: disminución hasta 611 mm.
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	Reducción del caudal y número de acuíferos
VIVIENDA	
IMPACTOS PRIMARIOS	Posibles restricciones en el suministro de agua a nivel municipal Posible disminución en el nivel de agua en los acuíferos
IMPACTOS SECUNDARIOS	Posible disminución de la calidad y cantidad del abastecimiento de agua
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)
Alto porcentaje de pérdidas en las redes de abastecimiento de agua. Inexistencia de sistemas de reutilización de agua lluvia y de aguas grises que supongan un ahorro en el consumo de agua	La situación de la ciudad en la confluencia de varios cursos de agua y la diversificación de las captaciones existentes en la actualidad, hace pensar que una disminución en el régimen de precipitaciones anuales no suponga un grave problema para el caso concreto de

Tabla 3. Análisis de los impactos producidos por la disminución generalizada de la precipitación en Ourense

AUMENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA DIARIA EN OURENSE	
EFECTOS PREVISIBLES	Escenario A2: aumento de entre 1,5 y 6 °C
	Escenario B2: aumento de entre 1 y 4 °C
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	Envolvente e interior de las viviendas
VIVIENDA	
IMPACTOS PRIMARIOS	Aumento de la temperatura de la envolvente en verano
	Aumento de la temperatura de la envolvente en invierno
IMPACTOS SECUNDARIOS	Disminuirá el consumo de energía para calefacción
	Se incrementará el consumo de energía para refrigeración
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)
<p>El 5,6 % de los edificios construidos en el casco urbano tienen viviendas bajo cubierta y sufrirán de manera más acusada el incremento de temperatura en los meses cálidos.</p> <p>El 35% de las viviendas tienen persianas por el interior de la carpintería, que no actúan como elemento de protección solar, provocan el sobrecalentamiento del interior de la vivienda en los meses más cálidos.</p> <p>Sólo el 2,2% del suelo urbano está destinado a espacios verdes. Esta mínima proporción así como la escasez de arbolado en las calles provocan el sobrecalentamiento de las fachadas y los pavimentos exteriores.</p>	<p>La existencia de aislamiento térmico en el 35 % de las viviendas y la tendencia a una ligera elevación de las temperaturas medias en invierno hace prever una reducción en el consumo energético de calefacción.</p> <p>La mayoría de las viviendas disponen de dos orientaciones, favoreciendo una ventilación cruzada que suaviza la temperatura en el interior de la vivienda durante el verano.</p> <p>El 94,4 % de los edificios residenciales tienen desvanes ventilados bajo cubierta que atenúan la transmisión del calor acumulado en la superficie de la cubierta en los días de verano.</p> <p>El 65 % de las viviendas tienen persianas por el exterior de la carpintería, que actúan como elementos de control solar impidiendo el sobrecalentamiento de las estancias en los meses de verano</p> <p>Algunos edificios cuentan con terrazas o balcones profundos y toldos que actúan como elementos de control solar</p>

Tabla 4. Análisis de los impactos producidos por el aumento de la temperatura media diaria en Ourense

VARIACIÓN DEL RÉGIMEN DE PRECIPITACIONES EN OURENSE	
EFFECTOS PREVISIBLES	Disminución de la frecuencia de días de lluvia Aumento de los días de lluvia intensa
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	Sistemas de recogida y evacuación del agua de lluvia
VIVIENDA	
IMPACTOS PRIMARIOS	Problemas de capacidad en elementos de evacuación
	Menor autolimpieza de los elementos de evacuación
	Aumento de las filtraciones de agua a través de las fachadas
IMPACTOS SECUNDARIOS	Mayor necesidad y frecuencia en el mantenimiento de los sistemas de evacuación
	Mayor necesidad de revisión de la estanqueidad de la fachada
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)
El aumento del número de días de lluvia intensa implica un aumento en uno o dos tramos en la intensidad pluviométrica y por consiguiente que el dimensionado de los sistemas de evacuación de aguas pluviales actual sea insuficiente	La mayoría de los edificios de Ourense tienen cubiertas inclinadas con sistemas de evacuación de aguas pluviales exteriores, por lo que un fallo en el sistema de evacuación no implicará daños importantes en el interior de los edificios. El hecho de que los elementos de evacuación de aguas pluviales sean exteriores permite su sustitución por otros de mayor capacidad sin la necesidad de realizar obras importantes

Tabla 5. Análisis de los impactos producidos por la variación del régimen de precipitaciones en Ourense

AUMENTO DEL NÚMERO DE DÍAS Y NOCHES CÁLIDAS. LIGERA DISMINUCIÓN DEL NÚMERO DE DÍAS Y NOCHES FRÍAS EN OURENSE	
EFECTOS PREVISIBLES	Escenario A2: aproximadamente 64 noches cálidas más y 49 días cálidos más por año
	Escenario B2: aproximadamente 55 noches cálidas más y 39 días cálidos más por año
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	Envolvente e interior de las viviendas
VIVIENDA	
IMPACTOS PRIMARIOS	Aumento de la temperatura de la envolvente y del interior de las viviendas
	Descenso del nivel de confort en verano
IMPACTOS SECUNDARIOS	Posible disminución del consumo de energía para calefacción
	Posible incremento del consumo de energía por el uso de sistemas de refrigeración (aire acondicionado)
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)
El 5,6 % de los edificios construidos en el casco urbano tienen viviendas bajo cubierta y sufrirán de manera más acusada el incremento de temperatura en los meses cálidos.	La existencia de aislamiento térmico en el 35 % de las viviendas y la tendencia a una ligera elevación de las temperaturas medias en invierno hace prever una reducción en el consumo energético de calefacción.
El 35% de las viviendas tienen persianas por el interior de la carpintería, que no actúan como elemento de protección solar, provocan el sobrecalentamiento del interior de la vivienda en los meses más cálidos.	La mayoría de las viviendas disponen de dos orientaciones, favoreciendo una ventilación cruzada que suaviza la temperatura en el interior de la vivienda durante el verano.
Sólo el 2,2% del suelo urbano está destinado a espacios verdes. Esta mínima proporción así como la escasez de arbolado en las calles provocan el sobrecalentamiento de las fachadas y los pavimentos exteriores.	El 94,4 % de los edificios residenciales tienen desvanes ventilados bajo cubierta que atenúan la transmisión del calor acumulado en la superficie de la cubierta en los días de verano.
	El 65 % de las viviendas tienen persianas por el exterior de la carpintería, que actúan como elementos de control solar impidiendo el sobrecalentamiento de las estancias en los meses de verano
	Algunos edificios cuentan con terrazas o balcones profundos y toldos que actúan como elementos de control solar

Tabla 6. Análisis de los impactos producidos por la variación en el número de días y noches cálidas y frías en Ourense

DISMINUCIÓN DE LA EVAPORACIÓN EN OURENSE	
EFFECTOS PREVISIBLES	Se prevé una mayor disminución de la evaporación en otoño y verano Hay algunos modelos que predicen lo contrario, un aumento
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	Envolvente
VIVIENDA	
IMPACTOS PRIMARIOS	Aumento de la sequedad en el ambiente
IMPACTOS SECUNDARIOS	Incremento del riesgo de incendios forestales
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)
Incremento del riesgo de incendios forestales que podrían afectar a las viviendas situadas en las zonas rurales del ayuntamiento.	

Tabla 7. Análisis de los impactos producidos por la disminución de la evaporación en Ourense

AUMENTO DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO A 10 M. DE ALTURA EN OURENSE	
EFFECTOS PREVISIBLES	Incremento de las cargas de viento en la envolvente
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	Envolvente
VIVIENDA	
IMPACTOS PRIMARIOS	Desprendimiento de elementos de las fachadas: persianas, toldos, carteles, marquesinas, etc.
	Desprendimiento de elementos de las cubiertas: chapas metálicas, paneles, cubiertas plásticas de lucernarios o patios, tejas, placas de pizarra, antenas, chimeneas, etc.
	Aumento de las filtraciones de agua a través de la fachada
IMPACTOS SECUNDARIOS	Mayor necesidad de revisión de fijaciones y anclajes de elementos de la envolvente.
	Mayor necesidad de revisión de la estanqueidad de la fachada
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)
El 75 % de las cubiertas de los edificios de Ourense son de teja, el aumento de las cargas de viento sobre las cubiertas supondrá un incremento de los movimientos y desprendimientos de las tejas, y por consiguiente la necesidad de trabajos de mantenimiento más frecuentes.	

Tabla 8. Análisis de los impactos producidos por el aumento de la velocidad del viento a 10 m. de altura en Ourense

AUMENTO DE LA RADIACIÓN DE ONDA CORTA INCIDENTE SOBRE LA SUPERFICIE A ESCALA ANUAL EN OURENSE	
EFECTOS PREVISIBLES	Escenario A2: un promedio de hasta 34 W/m ² diarios en casi todos los años del período 2071-2100
	Escenario B2: un promedio de hasta 27 W/m ² diarios en casi todos los años del período 2071-2100
	En primavera y verano el aumento es especialmente mayor
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	Envolvente e interior de las viviendas
VIVIENDA	
IMPACTOS PRIMARIOS	Aumento de la temperatura de la envolvente en verano
	Aumento de la temperatura de la envolvente en invierno
IMPACTOS SECUNDARIOS	Disminución del consumo de energía para calefacción
	Incremento del consumo de energía para refrigeración
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)
Actualmente apenas existen en Ourense edificios dotados de paneles solares que podrían reducir el consumo de energías que producen el efecto invernadero.	

Tabla 9. Análisis de los impactos producidos por el aumento de la radiación de onda corta en Ourense

PARTE 2 – CARNOTA.

CARNOTA - ANÁLISIS.

GEOGRAFÍA FÍSICA Y RELIEVE DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE CARNOTA.

El término municipal de Carnota destaca por su unidad geográfica, que se caracteriza por su forma de polígono trapezoidal con su dimensión mayor alineada en dirección Norte-Sur. La cascada que produce el río Xallas en Ézaro, así como el Monte de El Pindo (700 m) y la cuerda del resto del macizo del Pindo, con puntos altos entre 500 a 400 m de altitud, que recorre su límite Este hasta morir al sur en la costa de Lira, lo separan del ayuntamiento de Dumbría por el Norte y de los de Mazaricos y Muros por el Este. Recostado sobre la falda Oeste del Pindo la totalidad del territorio de 70,94 Km², se aboca al Océano Atlántico, con numerosas playas, puntas rocosas, dos pequeños puertos y un fondeadero.

El perfil trasversal del término municipal, en dirección Este-Oeste, se caracteriza por la presencia al Este de las estribaciones del macizo montañoso del Pindo, que con cotas medias de unos 400 m acaba por descender hasta perderse en el océano atlántico. Desde la cuerda montañosa el terreno desciende formando suaves laderas, hasta caer al mar. En el centro del término municipal se ha formado una larga playa de fina arena blanca, con un espacio natural a su espalda de 240 Ha, donde se estanca el acúmulo de agua recogido por la propia cuenca. Entre la playa y la sierra se extiende una fértil y suave llanura, que alberga más del 70 por ciento de la población.

Del análisis de los [recursos hídricos](#)⁸, en donde se plantean ampliaciones de redes puntuales y de pequeño volumen consideramos que no existe un riesgo elevado de fallo en el suministro.

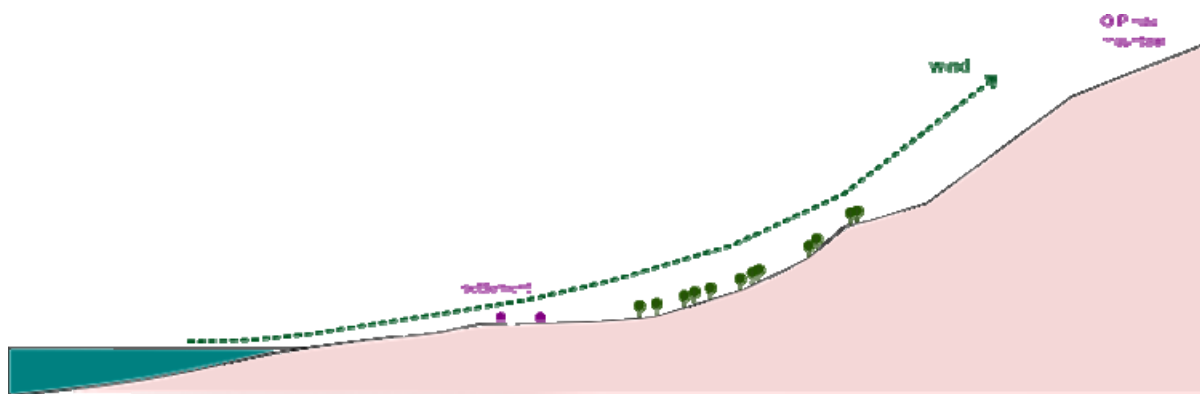


Figura 12. sección tipo en el concello de Carnota

⁸ Fuente: Aguas de Galicia y Consellería de Medioambiente e Desenvolvemento Sostible.

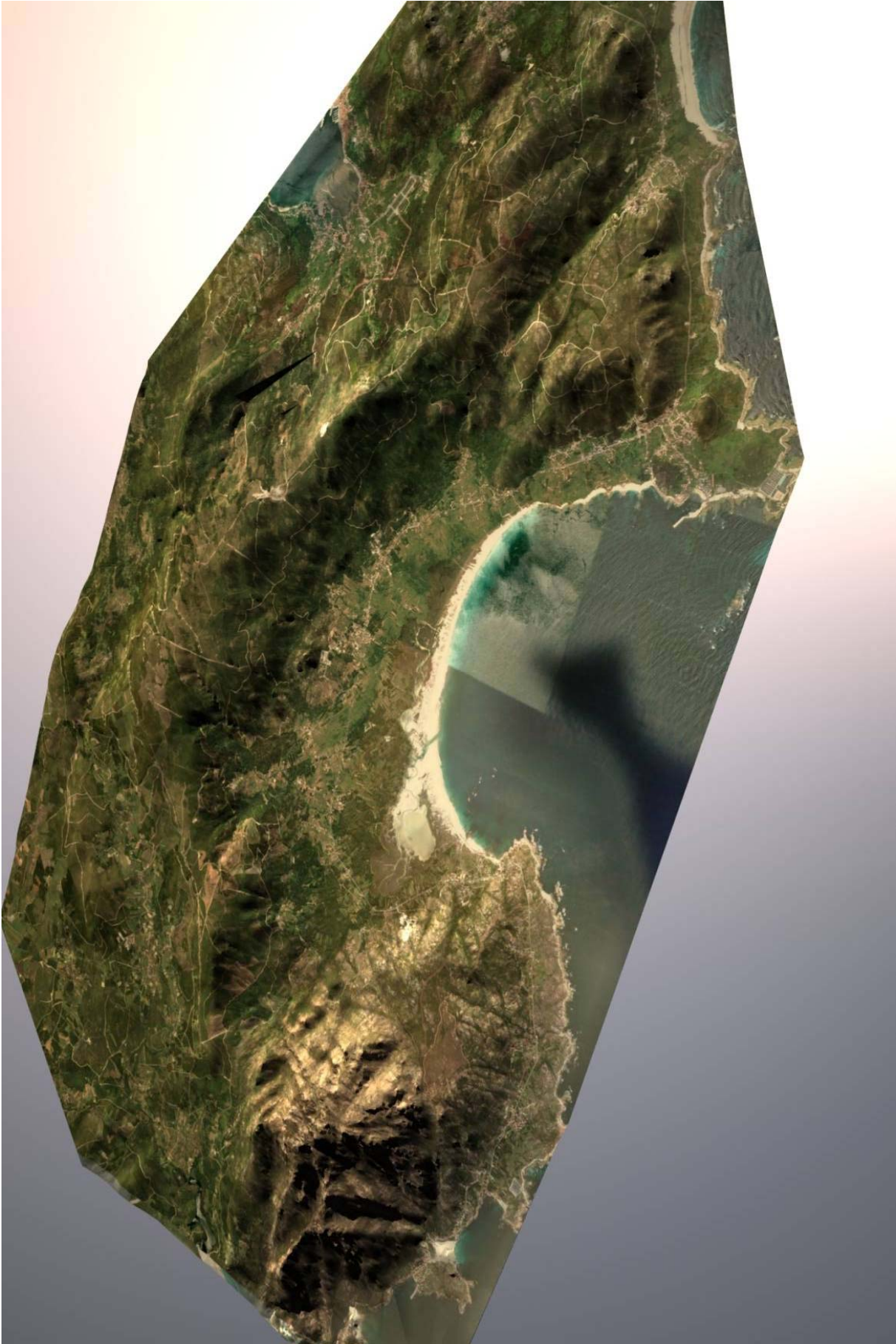


Figura 13. Representación virtual del territorio objeto de estudio

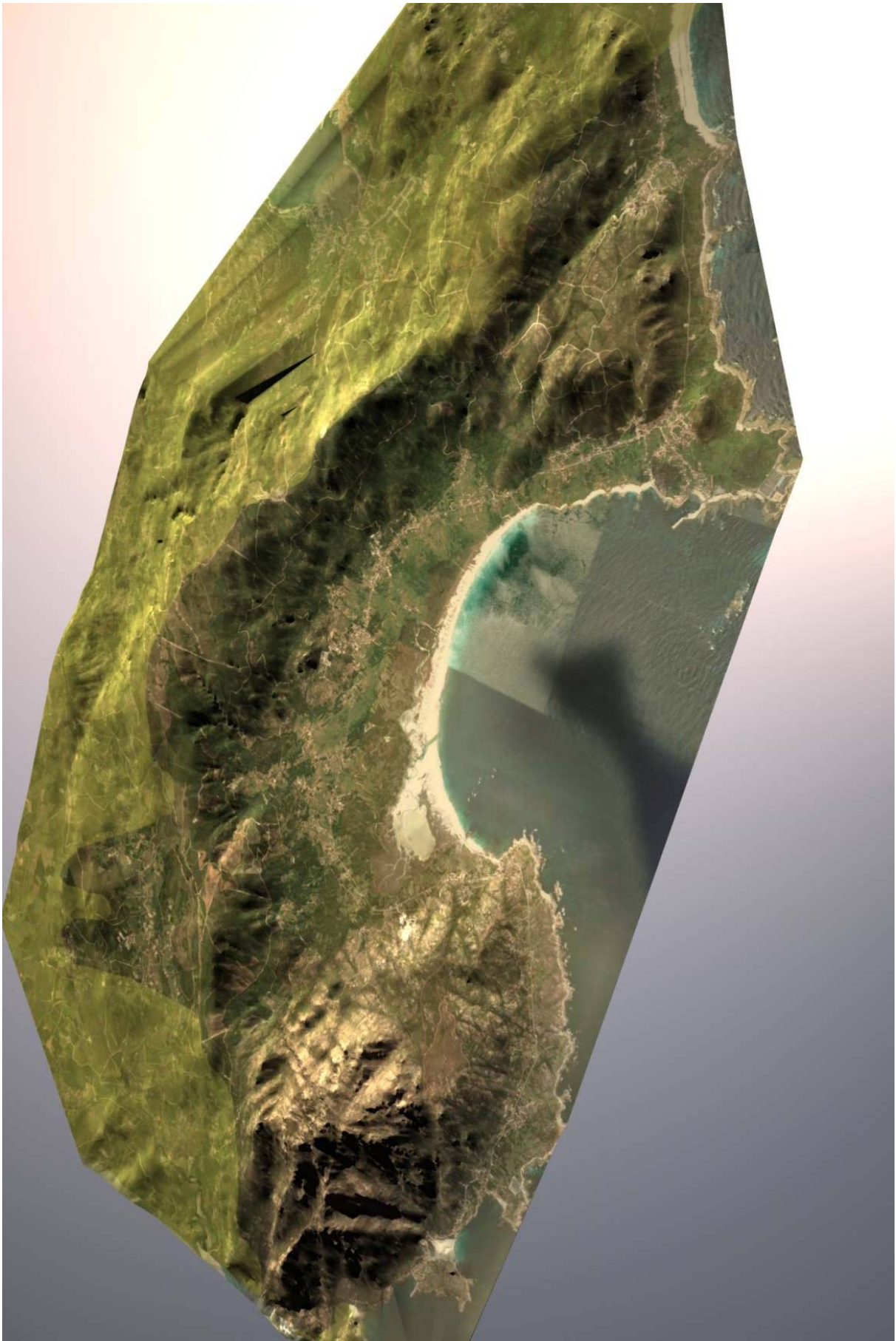


Figura 14. Representación virtual del territorio objeto de estudio. Delimitación del Concello

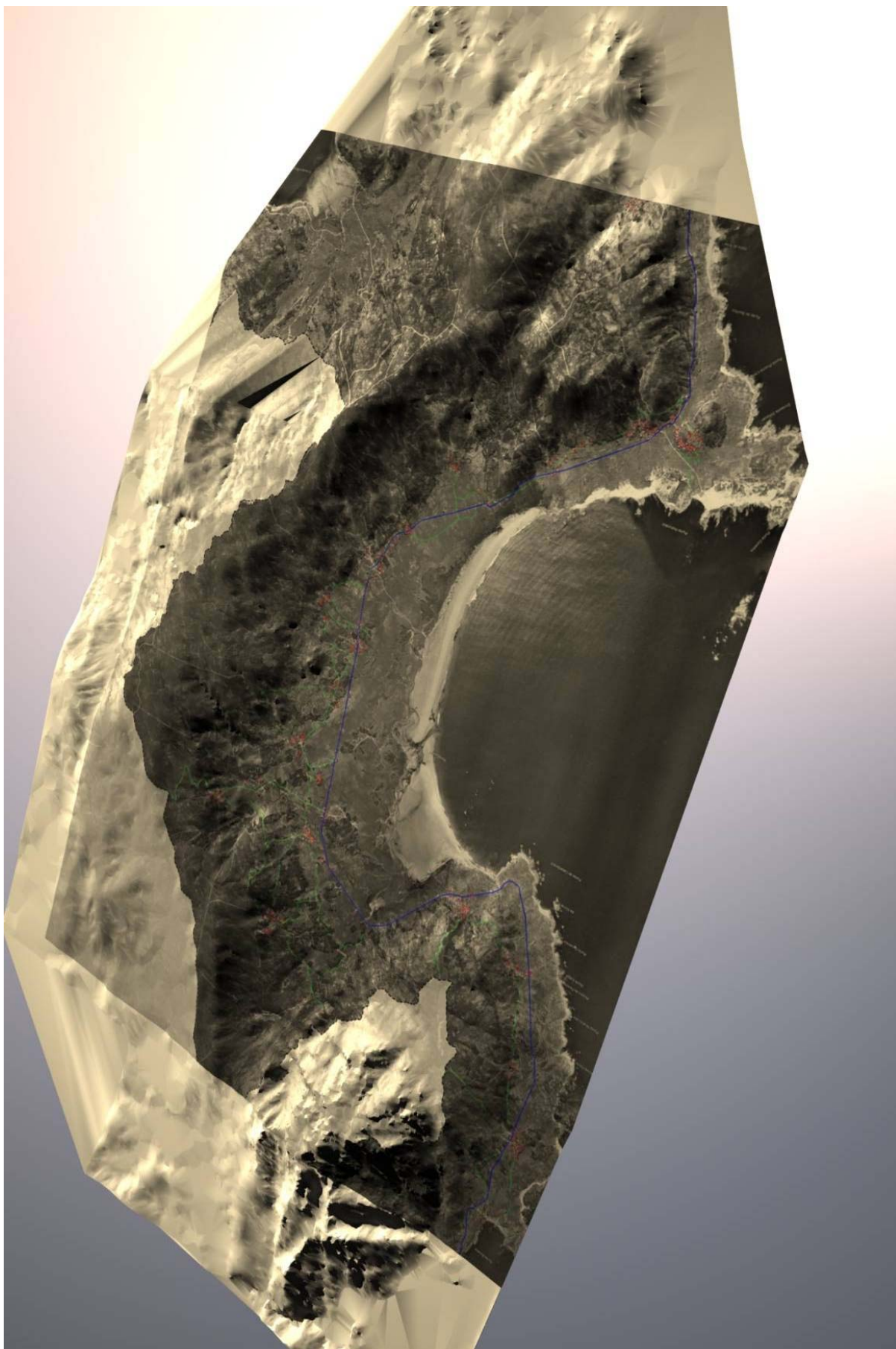


Figura 15. Representación virtual del territorio objeto de estudio. Estado en 1956

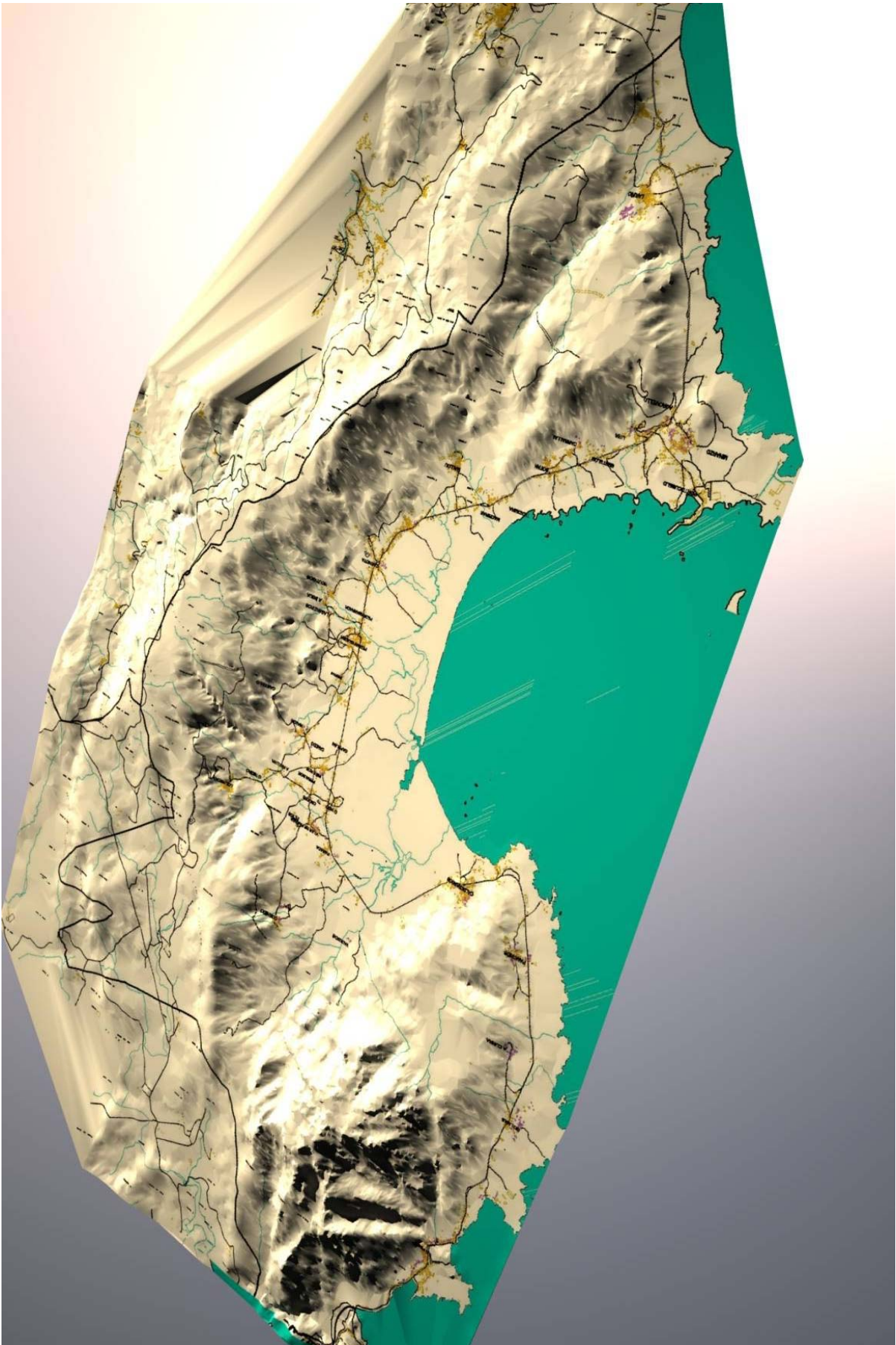


Figura 16. Representación virtual del territorio objeto de estudio. Entidades de Población

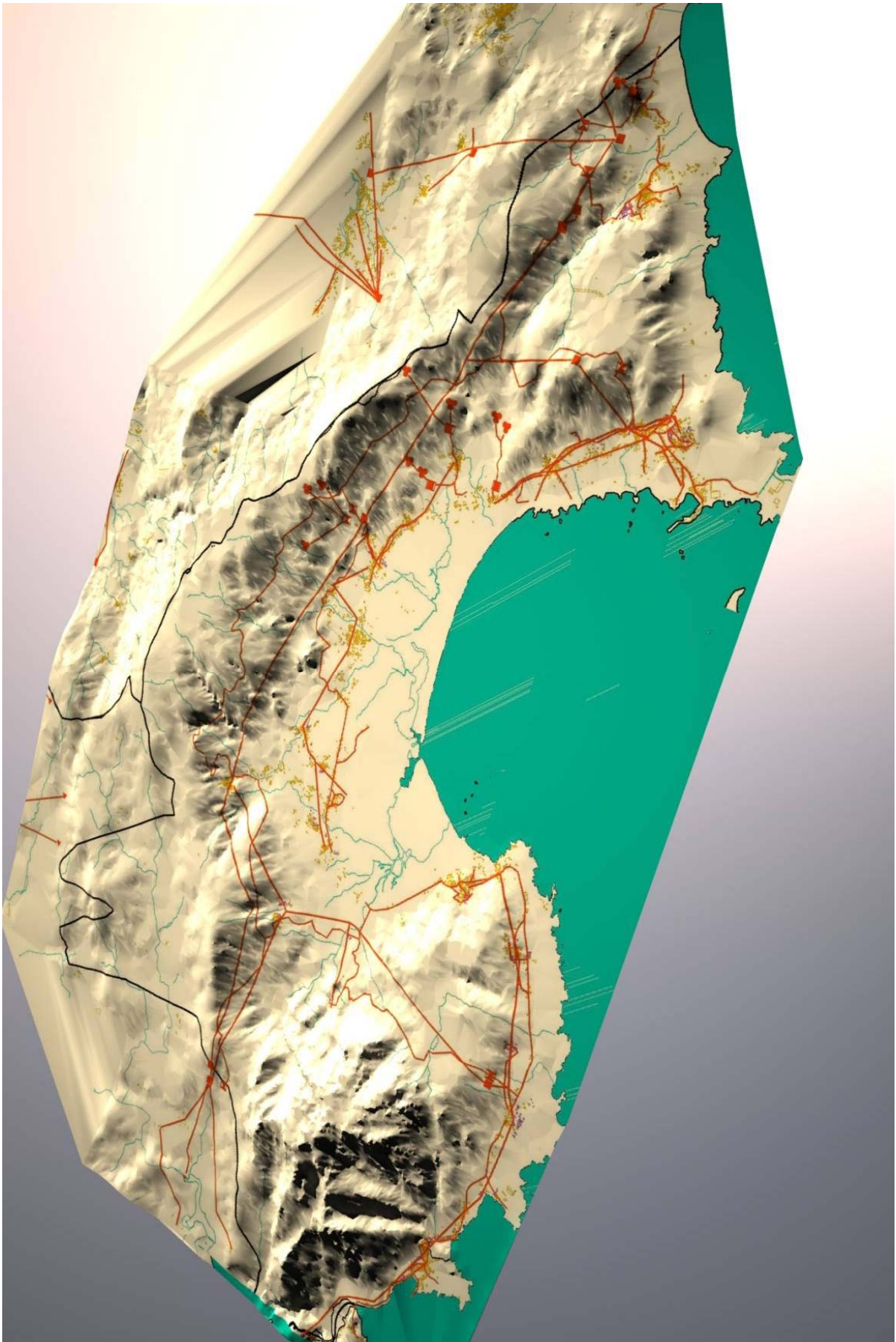


Figura 17. Representación virtual del territorio objeto de estudio. Recursos Hídricos

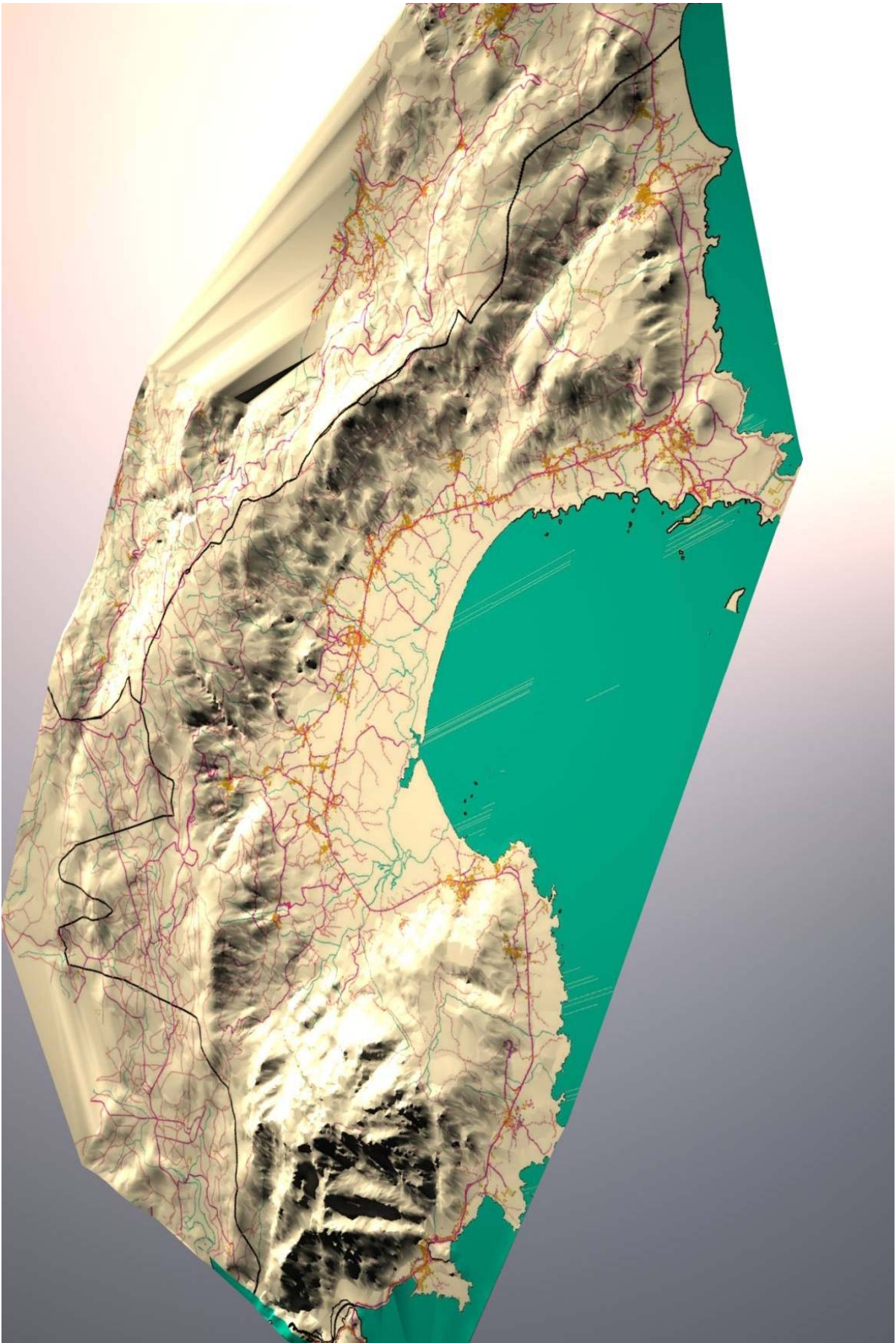


Figura 18. Representación virtual del territorio objeto de estudio. Red viaria.

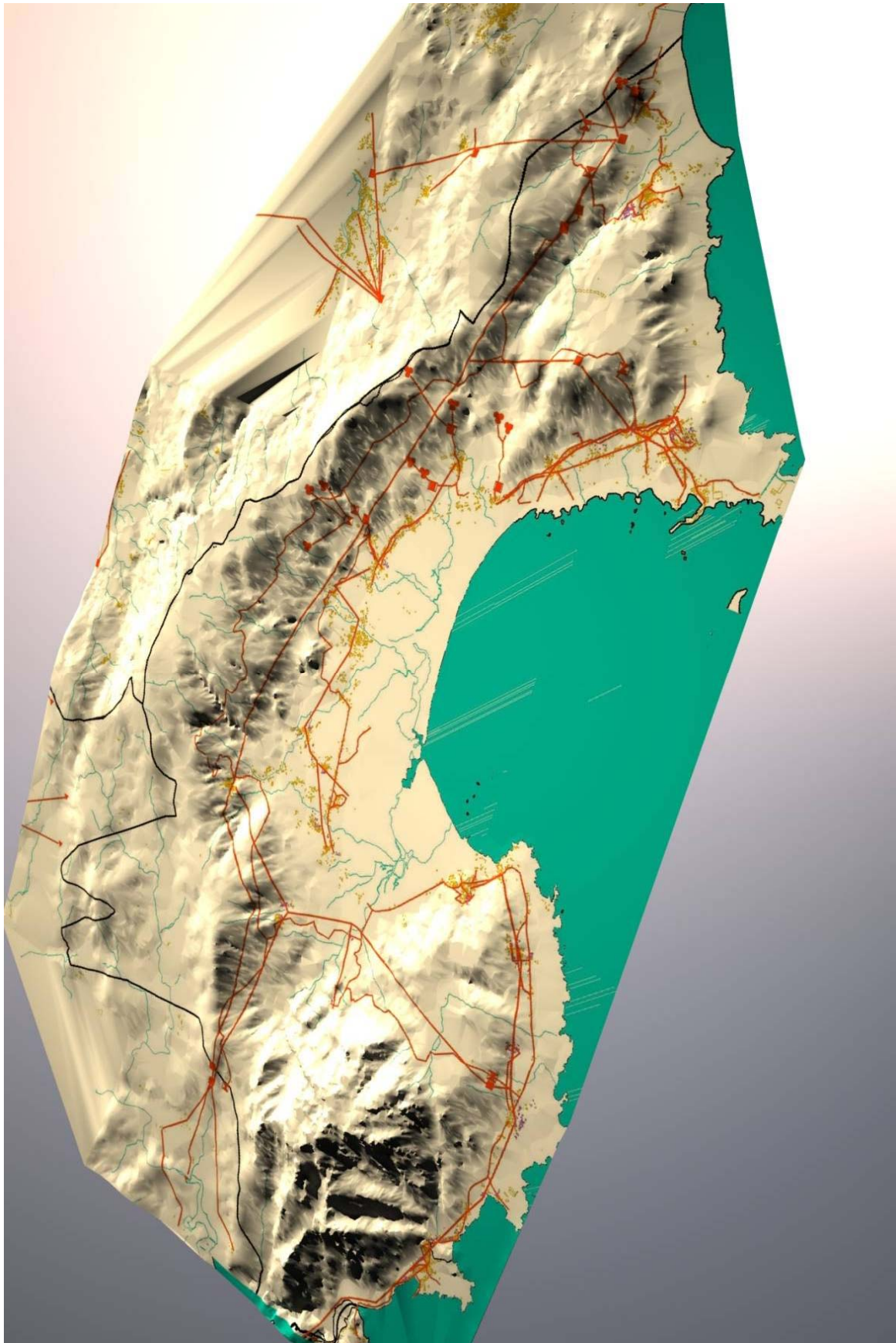


Figura 19. Representación virtual del territorio objeto de estudio. Recursos Hídricos

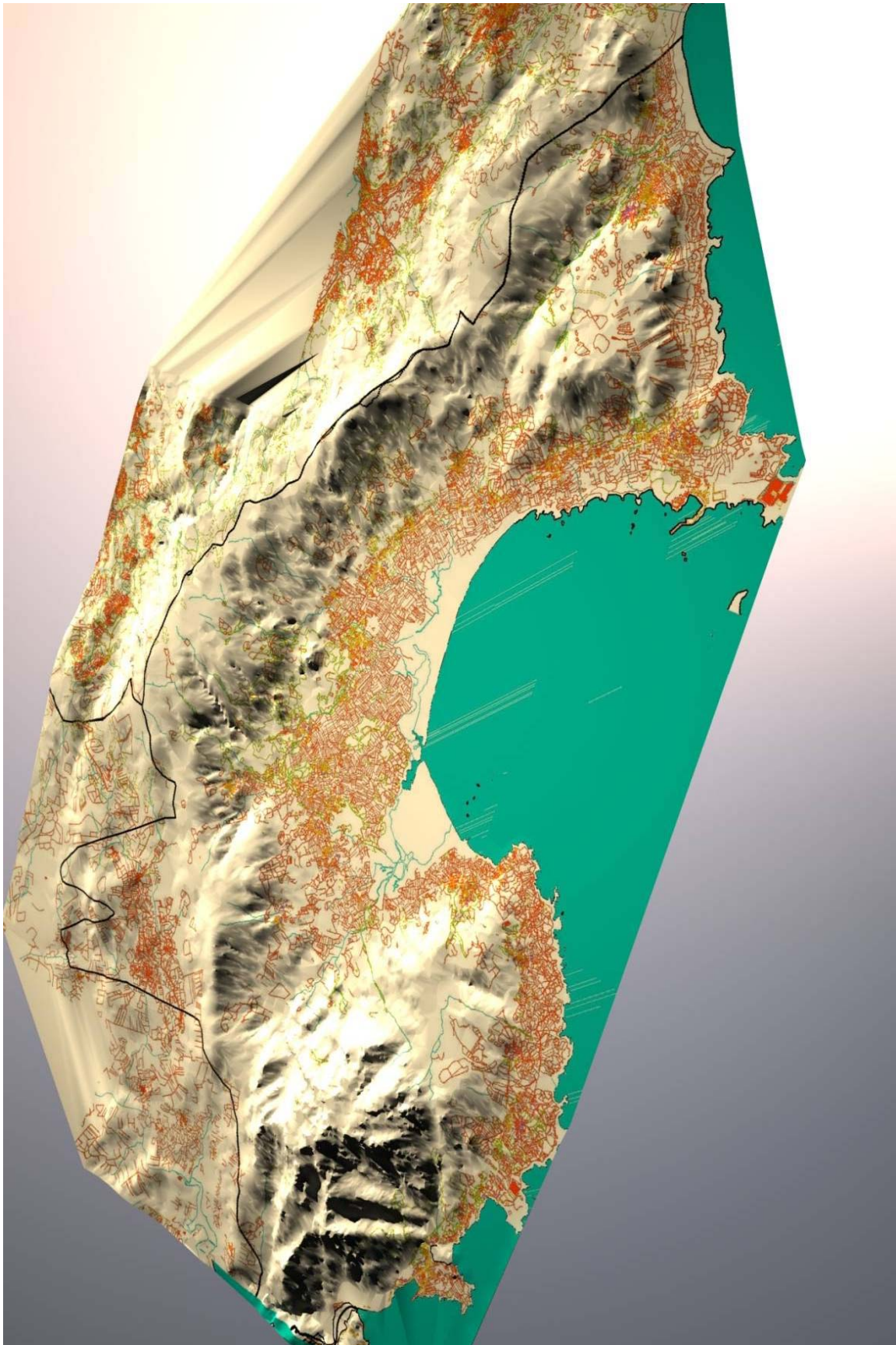


Figura 20. Representación virtual del territorio objeto de estudio. Parcelario

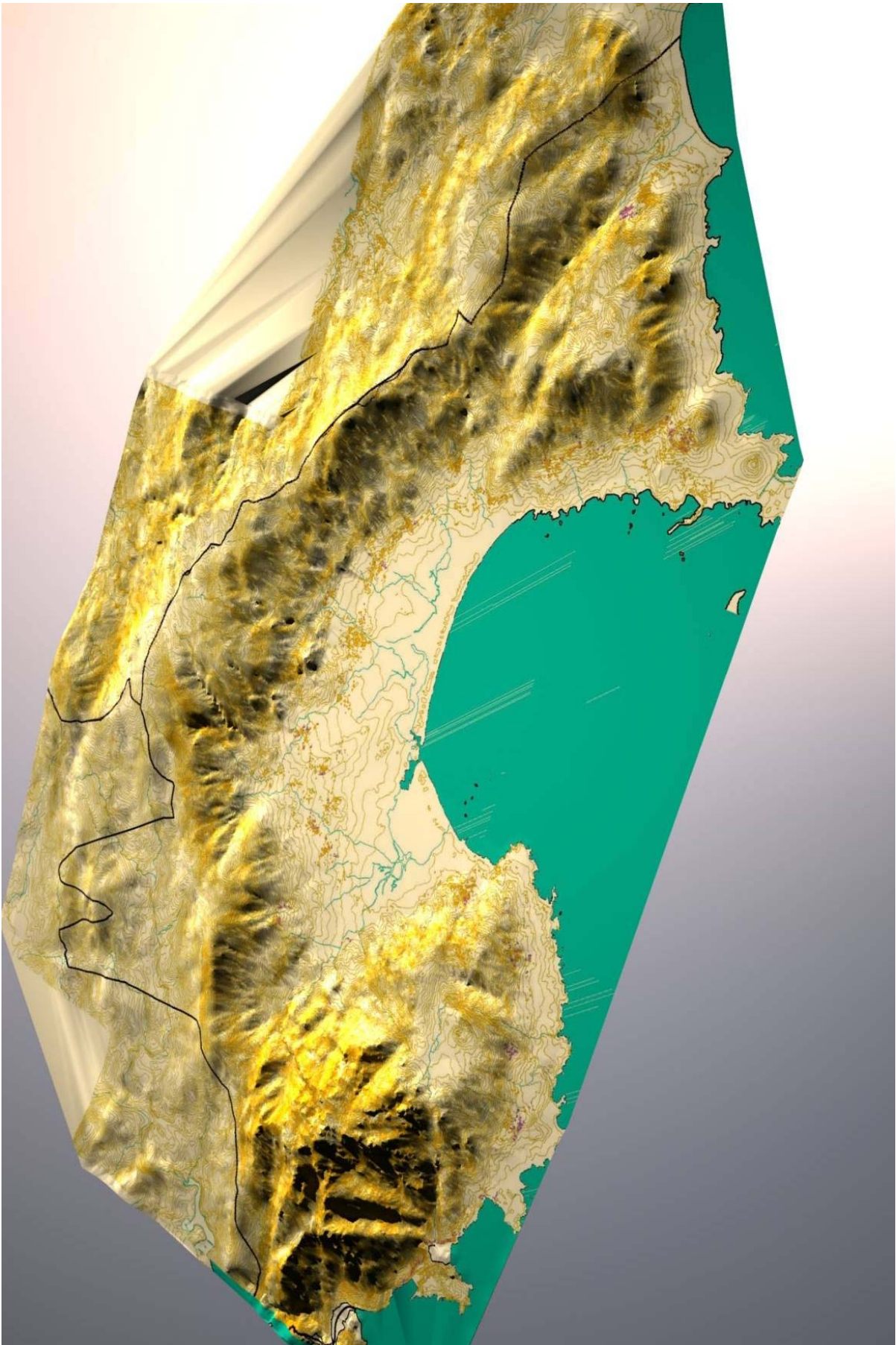


Figura 21. Representación virtual del territorio objeto de estudio. Topografía. Curvas de Nivel.

ANÁLISIS DE IMPLANTACIÓN DE LA EDIFICACIÓN EN CARNOTA

La superficie del ayuntamiento es atravesada de Norte a Sur por la carretera AC-450 que discurre sensiblemente paralela a su costa atlántica a unos 30-40 m por encima del nivel del mar.

La mayor parte de los núcleos y desde luego los de mayor población se sitúan al pie de dicha carretera: Lariño, Lira, Carnota, Pedrafigueira, Caldebarcos, Quilmas y O Pindo. La carretera principal se bifurca en dos ocasiones hacia la costa para dar acceso a los puertos de Portocubelo y Puerto del Pindo; en tanto que hacia la sierra se bifurca en más ocasiones, dando acceso a lugares como Mallou, Moutigos, Canedo, Rateira, Vilar o Curra.

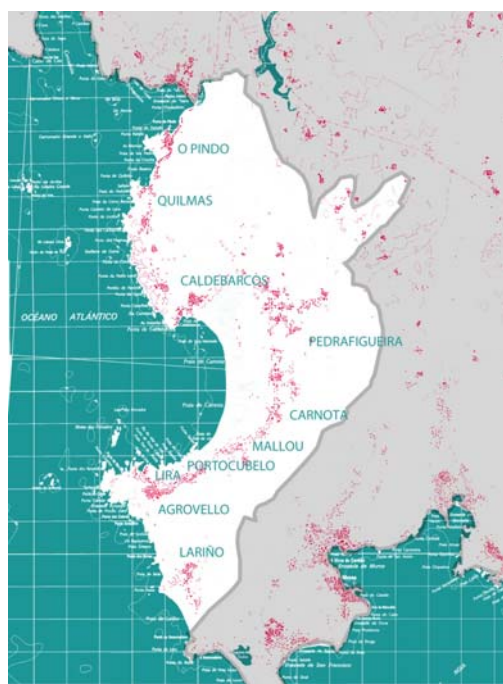


Figura 22. Plano simplificado del concello de Carnota

Se produce, como en tantos lugares de Galicia, un crecimiento lineal de los núcleos de población, alineándose las edificaciones a ambos lados de la carretera.

De la estadística accesible en la actualidad se percibe preponderancia de la vivienda unifamiliar de primera residencia.

Viv. familiares	Principales	Secundarias	Vacías	Otro tipo
2.850	1.776	554	507	13
Viv. familiares	Viv.Unifamiliares	Viv. Plurifamiliares	Bloques	Edificios
2.850	1.995	855	234	2.616

Tabla 10. tipo de viviendas

TIPOLOGÍA ARQUITECTÓNICA Y ENVOLVENTE DE LA EDIFICACIÓN EN CARNOTA.

La tipología dominante de la edificación es la de vivienda unifamiliar, de forma rectangular, prismática, de planta baja y primera, con cubierta a dos aguas paralela a la fachada. La orientación de la edificación viene condicionada por la de la vía que le da acceso.



Imagen 12. Vista aérea de uno de los núcleos del municipio

Las fachadas pequeñas laterales son tratadas como secundarias, apenas con huecos y muchas veces las que tienen orientación suroeste están protegidas contra los temporales con soluciones especiales contra la entrada de agua exterior. Los aleros son pequeños o inexistentes y se rematan con canalón y bajantes que recogen y canalizan el agua de lluvia hasta el terreno. El espacio bajo cubierta no suele ser habitable, destinándose a desván y almacén con pequeñas lucernas o huecos en los hastiales para iluminar y ventilar. La cubierta se resuelve de modo casi único con forjado unidireccional de hormigón armado inclinado, con o sin aislamiento térmico, planchas onduladas de fibrocemento y acabado con tejas cerámicas de color rojo

En las viviendas más antiguas – un 40% del total de las viviendas unifamiliares – los muros exteriores son de piedra: de sillería de granito o más comúnmente de mampostería. Estos muros actúan como muros de carga, sobre los que se apoyan forjados de hormigón que sustituyeron a los tradicionales de madera. El 60% restante posee estructura porticada de hormigón armado y envolvente de doble hoja de fábrica de

ladrillo hueco con cámara de aire. Se presume que las viviendas ejecutadas a partir de enero de 1980 – en torno a un 20% - poseen aislamiento térmico en la cámara de aire. La hoja exterior está revocada o revestida según los casos.



Imagen 13. Vista parcial de uno de los núcleos del municipio

Las viviendas plurifamiliares se agrupan en bloques entre medianeras o aislados, con tipología más urbana, con escalera central, y fachadas a orientaciones enfrentadas, que facilitan la ventilación cruzada. Estos bloques suelen tener el espacio bajo cubierta habitable, con iluminación y ventilación mediante ventanas inclinadas en los faldones de cubierta.



Imagen 14. Vista aérea de uno de los núcleos del municipio

En la mayoría de las viviendas unifamiliares y plurifamiliares los huecos tienen ventanas de carpintería de aluminio con niveles altos de estanquidad. Los vidrios son sencillos (un 60% de los casos) o vidrios dobles (40% restante), y disponen de persianas exteriores de lamas de aluminio enrollables hacia el interior.

Algunos factores clave resultantes del inventario son:

- El número total de viviendas eran en 2001 aproximadamente de 2.850 unidades, de los cuales las viviendas unifamiliares alcanzan el 70% y los edificios plurifamiliares de hasta tres alturas el 30% de todo el parque construido.
- La mayor proporción de viviendas es entre los años 60 y los 90, y la mayor parte de los bloques son del periodo 1990-2000.
- Pocas viviendas en Carnota tienen una sola planta (menos del 10%), lo normal es que tengan dos plantas (70%), y las que están en edificios plurifamiliares no tienen más de tres plantas.
- Aproximadamente el 70% de las viviendas tiene una superficie entre 100 y 200 m².
- Los datos de aislamiento en cubierta para Carnota revelan que entre el 65-85% de las viviendas antes de 1980 no tienen aislantes. A partir de esta fecha -con la entrada en vigor de la norma CT-79- se invierte la tendencia, con la incorporación de aislantes de entre 40 y 50mm de espesor.

Un gran número de viviendas antiguas, de antes de los 70, han sido rehabilitadas, con la sustitución de forjados y cubierta de madera por elementos estructurales de hormigón armado. A menudo se optó por sustituir las ventanas tradicionales de madera por otras más duraderas en aluminio, en cuyo caso se pudo incluir acristalamiento doble. Así mismo se reforzó la cubierta con placas onduladas de fibrocemento bajo la teja, y ésta se fijó con adhesivo o mecánicamente para evitar su vuelo con los temporales.

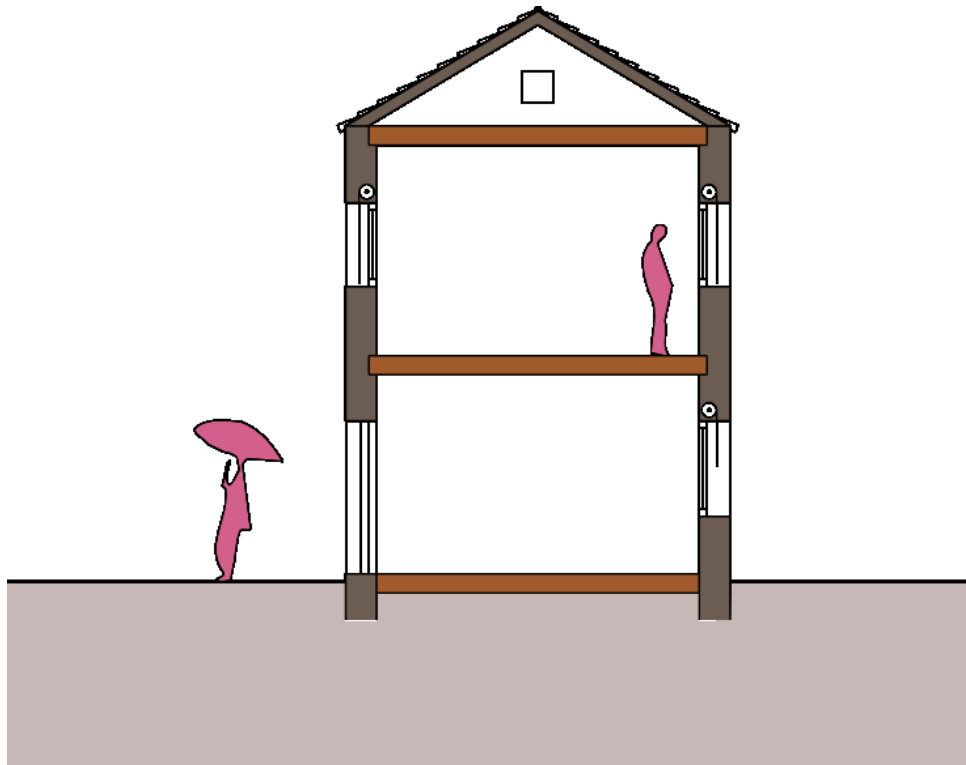


Figura 23. Sección de la vivienda unifamiliar tipo

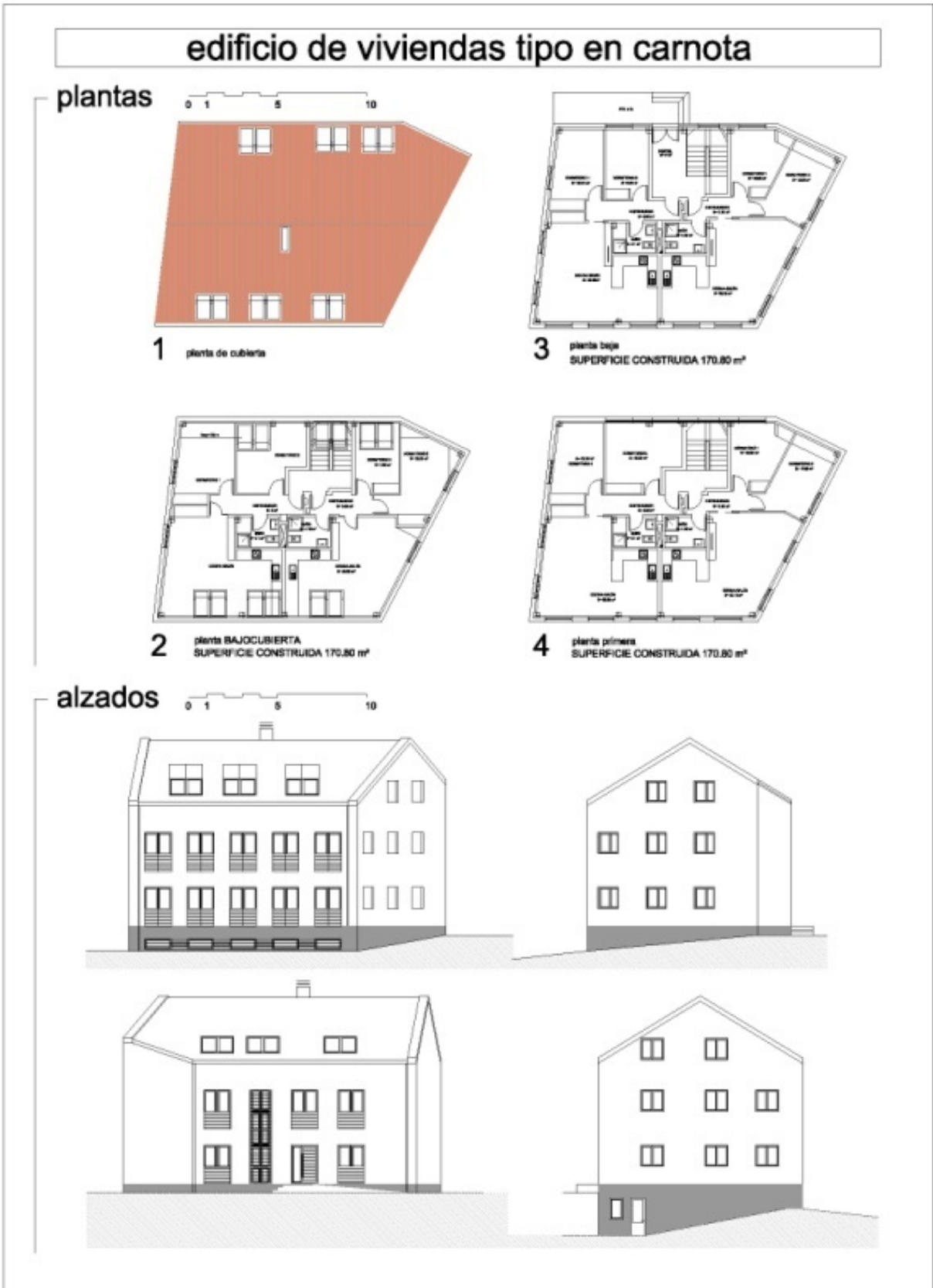


Figura 24. Edificio de viviendas tipo en Carnota

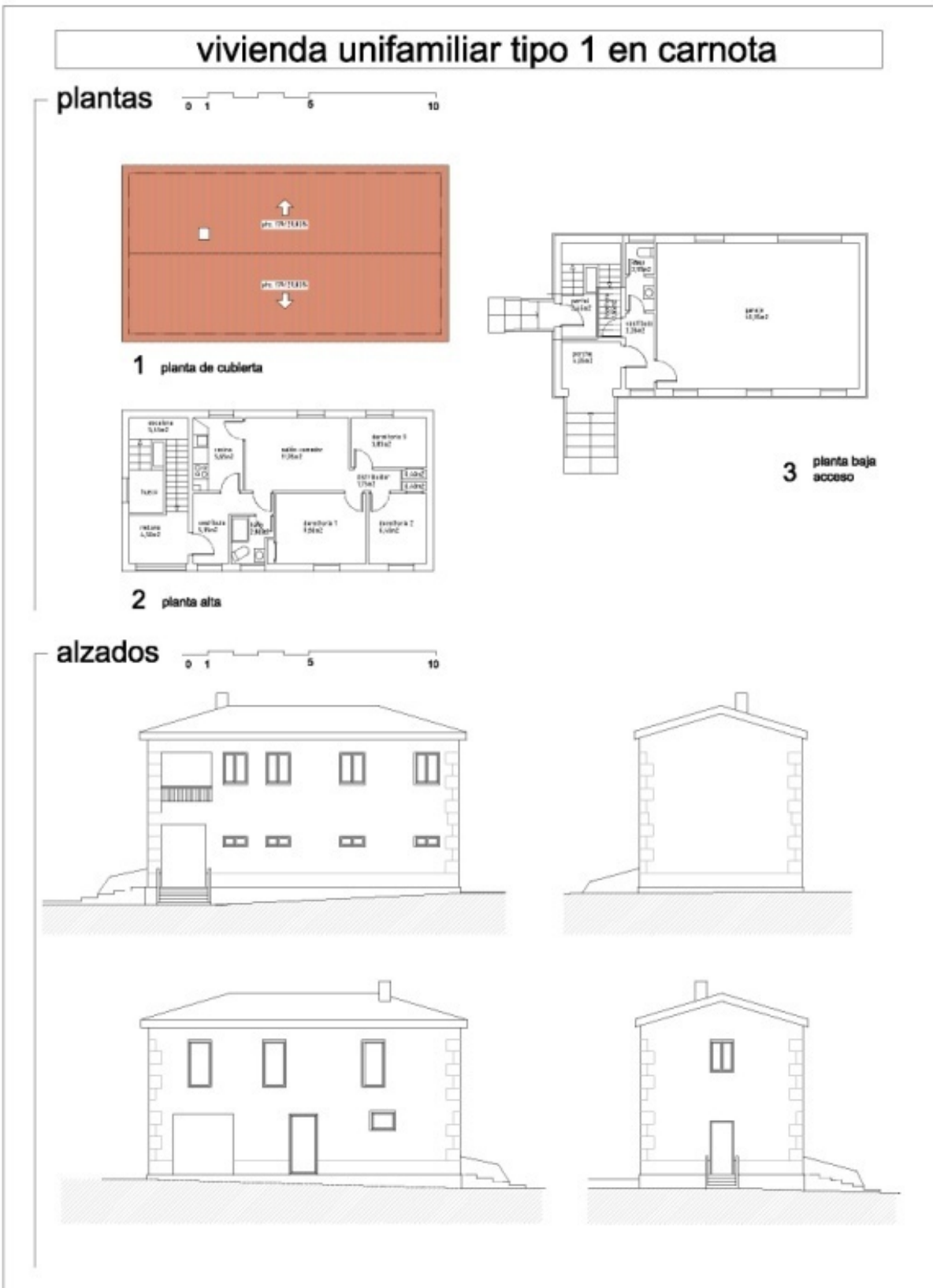


Figura 25. Vivienda unifamiliar Tipo 1 en Carnota



Figura 26. Vivienda unifamiliar Tipo 2 en Carnota

ESTUDIO Y SELECCIÓN DE ENTIDADES DE POBLACIÓN EN CARNOTA.

El trabajo de cooperación entre el Ejército del Aire de España y la Fuerza Aérea de EEUU del año 1956 se formalizó con la realización de una serie de ortofotos que podemos utilizar para este informe.

Las ortofotos realizadas en el conocido como “vuelo americano” nos proporcionan una fuente de información válida para el presente estudio ya que de esta información obtendremos los siguientes datos y/o indicios:

- Entidades de población “tradicionales”
- Edificaciones no sujetas a normativa de ahorro de energía.
- Crecimiento de las entidades de población durante las últimas décadas.
- Definición de tipologías “tradicionales” del concello.

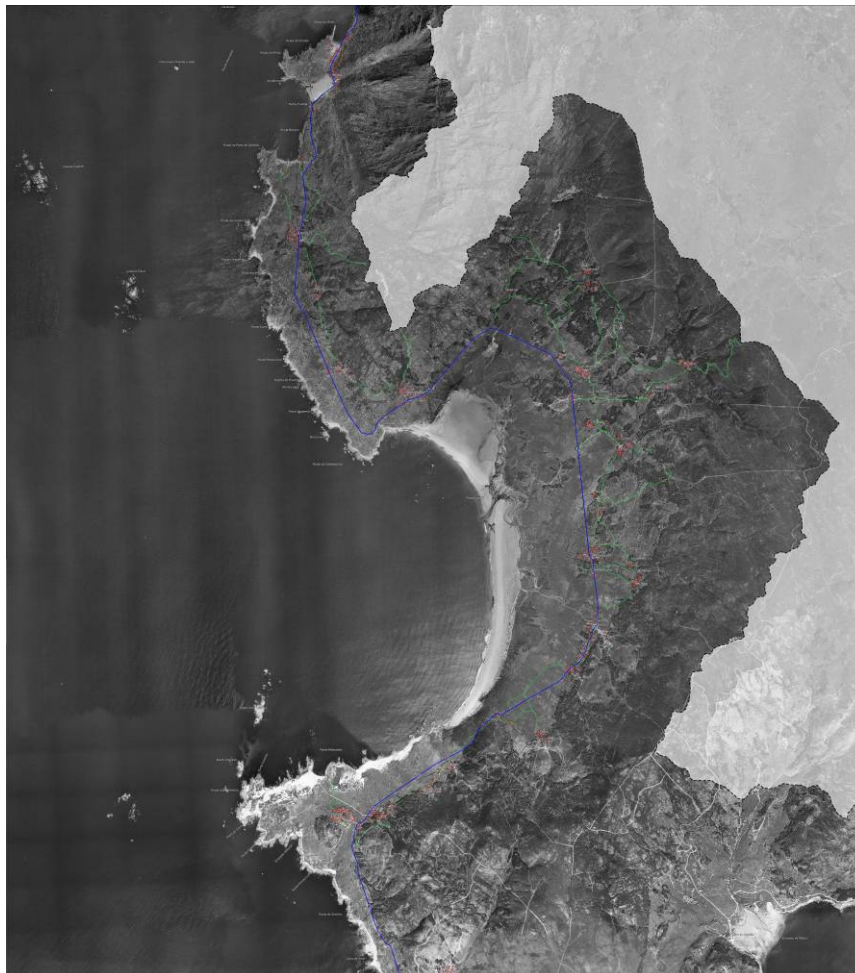


Figura 27. ortofoto correspondiente al "vuelo americano". Año 1956. (Fuente:POL-XUNTA)
Resaltado de vías tradicionales (verde) AC450 (azul) y emplazamientos (rojo). (fuente: propia)

De igual manera, las directrices de Ordenación del Territorio señalan y describen diversos tipos de asentamientos que nos servirán para su clasificación y localización.



Ortofotografía PNOA 2007-2008. Anllóns Grande. Municipio de Ponteceso



Ortofotografía PNOA 2007-2008. Figueiró. Municipio de Tomiño

5. Enjambre: tipo polinuclear con grupos de casas separadas entre sí con edificaciones intercaladas. Límites poco claros, ocupa amplias extensiones sobre una topografía poco accidentada, siendo agrupaciones con un mínimo de 15 viviendas y un máximo que supera las 100. Posee un grado avanzado de dispersión del núcleo mezclando grupos de casas más o menos compactas con casas independientes entre ellas. Puede tener varios topónimos que identifican distintos sectores. Este tipo de entidad está relativamente bien definido en el espacio y reconocido por sus habitantes. Una parroquia puede constar de varias entidades con esta estructura de enjambre y según

los casos más o menos individualizadas. Domina esta tipología en todo el sector del litoral desde la costa lucense hasta As Rías Baixas.

Anllóns Grande (Anllóns, Ponteceso) es un pequeño enjambre tradicional en Bergantiños. Suma un núcleo compacto y otro poco compacto o laxo, unidos mediante construcciones intercaladas. Figueiró (Figueiró, Tomiño) es un caso claro de "Parroquia en enjambre".



Ortofotografía PNOA 2007-2008. Mallou. Municipio de Carnota

2. Mononuclear poco compacta: asentamiento en el que existe una cierta separación entre las distintas casas por pequeños trozos de terrenos libres y pequeñas huertas. Forma que tiende a lo circular y con límites nítidos. Esta tipología, junto con la anterior, constituirán la forma fundamental y el tipo más antiguo de asentamiento en Galicia.

Del análisis de las ortofotos (Ver anexo) hemos seleccionado 39 entidades de población. Estas entidades son desde pequeñas agrupaciones de apenas 3 viviendas unifamiliares a un asentamiento “urbano” correspondiente al núcleo de Carnota.

Las entidades seleccionadas son las siguientes:

1	Lariño	15	A Ínsua	29	Parada
2	Agrovello	16	Lagareiros	30	Vilar De Parada
3	Minarzo	17	Pedrafigueira	31	Fetós
4	Portocubelo	18	Freán	32	Louredo
5	Lira	19	Capelán	33	Vadebois
6	Sestelos	20	Canedo	34	Cornido
7	Carballal	21	Riazón	35	Caldebarcos
8	Sofan	22	Castelo	36	Panches
9	Texoeira	23	Piñeiros	37	A Curra
10	Maceiras	24	Peñalbor	38	Quilmas
11	Mallou	25	A Rateira	39	O Pindo
12	Carnota	26	O Viso		
13	Noutigos	27	Cruces		
14	Pedramarrada	28	O Riego		

Para cada entidad de población hemos decidido realizar una ficha resumen en la que se incorporarán en paralelo las ortofotos disponibles a los años 2007 y 1957. (Ver Anexo)

En la misma ficha incorporaremos un valor aproximado del total de viviendas unifamiliares, colectivas y otras edificaciones. Con los datos anteriores se catalogan y clasifican las entidades de población para obtener aquellas que consideraremos “tipo”.

Por último, se realiza una visita de campo en la que se seleccionarán aquellas viviendas tipo que representan a la entidad de población objeto de estudio.

ANÁLISIS - CARNOTA.

DATOS ESTADÍSTICOS SOBRE LA EDIFICACIÓN EN CARNOTA.

Algunos factores clave resultantes del inventario son:

El número total de viviendas eran en 2001 aproximadamente de 2.850 unidades, de los cuales las viviendas unifamiliares alcanzan el 94 % y los edificios plurifamiliares de hasta tres alturas el 6 % de todo el parque construido.

TOTAL	1	2	3	4	5 a 9	10 a 19
100	93,76	3,87	1,22	0,51	0,51	0,12

Tabla 11. Porcentaje de número de viviendas por edificio

La mayor proporción de viviendas unifamiliares es anterior a 1960, y la mayor parte de los bloques son del periodo 1990-2000.

TOTAL	Antes - 1900	1900- 1920	1921- 1940	1941- 1950	1951- 1960	1961- 1970	1971- 1980	1981- 1990	1991-2001
100,00	22,02	11,2	9,5	5,21	7,3	13,6	16,5	8,7	5,60

Tabla 12. Porcentaje de edificios según edad de construcción

Pocas viviendas en Carnota tienen una sola planta (14%), lo normal es que tengan dos plantas (79%), y las que están en edificios plurifamiliares normalmente no tienen más de tres plantas.

TOTAL	1	2	3	4	5
100	14,09	79,32	5,72	0,83	0,04

Tabla 13. Porcentaje de edificios según número de plantas

Aproximadamente el 60% de las viviendas tiene una superficie entre 100 y 200 m².

TOTAL	Hasta 30 m ²	30-45 m ²	46-60 m ²	61-75 m ²	76-90 m ²	91- 105 m ²	106- 120 m ²	121- 150 m ²	151- 180 m ²	Más de 180 m ²
100	0,22	1,23	6,75	11,26	20,60	17,51	15,65	14,13	6,53	6,08

Tabla 14. Porcentaje de viviendas según su superficie

El 95 % de las viviendas se encuentran en buen estado de conservación

TOTAL	Ruinoso	Malo	Deficiente	Bueno	No es aplicable
100	0,95	0,74	3,19	94,81	0,32

Tabla 15. Porcentaje de viviendas según su estado de conservación

Los datos de aislamiento en cubierta para Carnota revelan que el 85% de las viviendas, construidas antes de 1980, no tienen aislantes. A partir de esta fecha con la entrada en vigor de la

NBE-CT se invierte la tendencia, con el empleo de aislantes de entre 30 y 40 mm de espesor. Como información complementaria hemos simplificado la información estadística en una serie de gráficos:

- Viviendas según norma de Ahorro de energía (información del municipio)
- Viviendas, edificios y locales (información del municipio)
- Estado de las viviendas (información del municipio)
- Instalaciones en las viviendas (información de la provincia)
- Problemas de las viviendas (información de la provincia)
- Problemas de las viviendas en relación a su entorno (información de la provincia)

VIVIENDAS SEGÚN NORMA DE AHORRO DE ENERGÍA HASTA 2009

VIVIENDAS SIN NORMA	2325	71.65%
VIVIENDAS CT-79	574	17.69%
VIVIENDAS CTE	346	10.66%
TOTAL	3245	100.00%

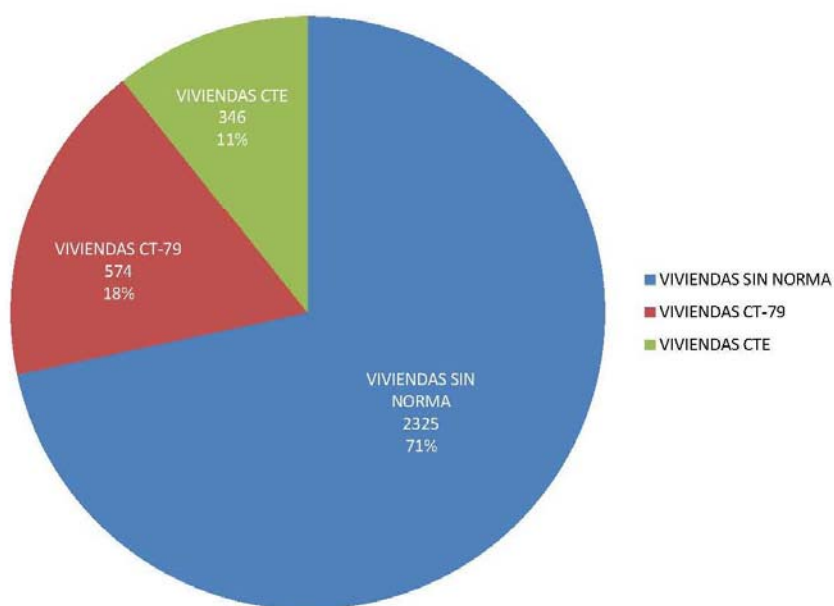


Figura 28. Resumen datos de estadística. Viviendas según norma de Ahorro de Energía.

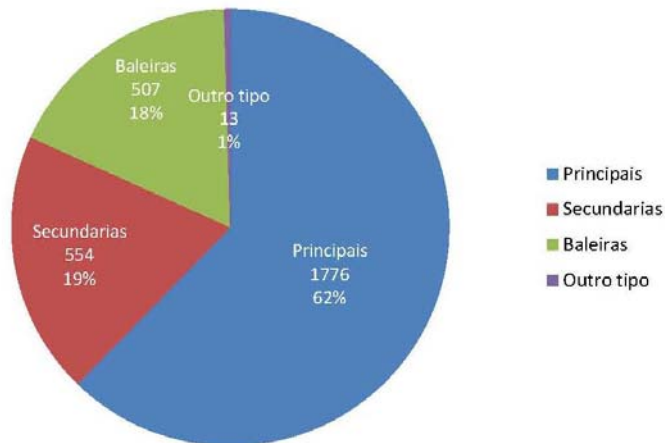
Fuentes: Instituto Galego de Estadística e Instituto Nacional de Estadística

El 71% de las viviendas en Carnota se han construido sin normativa que limite el consumo de energía. Aunque algunas de estas viviendas se han reformado atendiendo a la nueva normativa, el elevado porcentaje condiciona el comportamiento ante un potencial cambio climático. En general estas viviendas tienen una buena orientación. Sólo el 11% se ha construido atendiendo al Código Técnico de la Edificación. El 18% restante se ha construido atendiendo a los límites de consumo desarrollados en la norma CT-79.

VIVIENDAS, EDIFICIOS Y LOCALES EN CARNOTA 2001

Principais	1776	Vivendas familiares	2850
Secundarias	554	Edifícios	2616
Baleiras	507	Locais	257
Outro tipo	13		

DISTRIBUCIÓN VIVIENDAS FAMILIARES



TIPOS

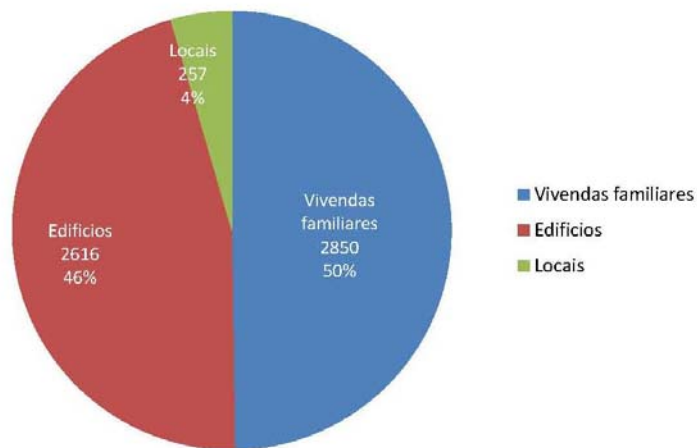


Figura 29. Resumen datos de estadística. Viviendas, edificios y locales en Carnota. Año 2001.

Fuentes: Instituto Galego de Estadística e Instituto Nacional de Estadística

La gran mayoría de las edificaciones en Carnota (96%) son edificaciones destinadas a viviendas. De este 96%, sólo el 62% se consideran viviendas principales y las viviendas secundarias, correspondientes a una ocupación estacional son el 19%. Las viviendas vacías son el 18% y la disminución de la población así como la elevada edad media del concello (en torno a los 50 años) previsiblemente aumentarán este valor.

ESTADO DE LAS VIVIENDAS EN CARNOTA 2001

Ruinoso	26	1.03%
Malo	21	0.83%
Deficiente	89	3.51%
Bueno	2398	94.63%
Total	2534	100.00%

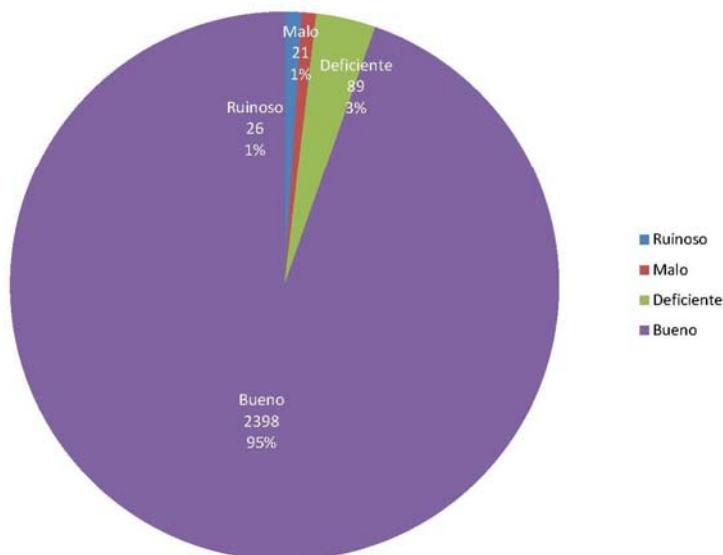


Figura 30. Resumen datos de estadística. Estado de las viviendas en Carnota. Año 2001.

Fuentes: Instituto Galego de Estadística e Instituto Nacional de Estadística

El 95% de las viviendas de Carnota presentaba en el año 2001 un buen estado para su utilización. Sólo el 1% de las viviendas tienen un mal estado de conservación.

INSTALACIONES DE LA VIVIENDA EN LA PROVINCIA

1999	Agua quente	97.71
	Calefacción instalada	33.3
	Baño ou ducha	99.19
2005	Agua quente	97.93
	Calefacción instalada	48.35
	Baño ou ducha	99.13

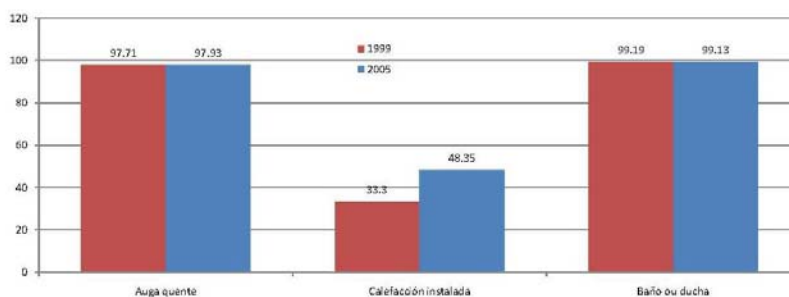


Figura 31. Resumen datos de estadística. Instalaciones de las viviendas en Carnota.

Fuentes: Instituto Galego de Estadística e Instituto Nacional de Estadística

En el año 2005 la gran mayoría de las viviendas (más del 97%) tenían agua caliente, baño y ducha.

Sólo el 48% tenían calefacción instalada. Este porcentaje es relativamente bajo y el potencial acondicionamiento de estas viviendas lo podemos considerar como una oportunidad para su ejecución en base a criterios sostenibles.

PROBLEMAS DE VIVIENDAS PROVINCIA A CORUÑA

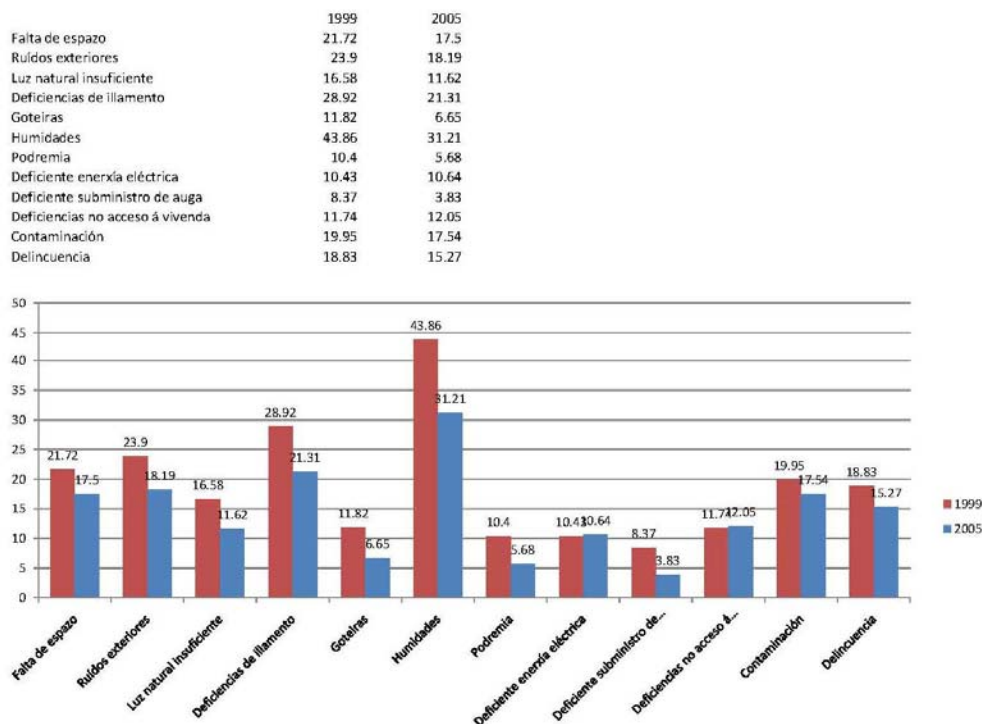


Figura 32. Resumen datos de estadística. Problemas de la vivienda en la provincia de A Coruña.

Fuentes: Instituto Galego de Estadística e Instituto Nacional de Estadística

Las humedades (31,21%) y las deficiencias en el aislamiento (28,92%) se perciben por los usuarios en el año 2005 como las mayores deficiencias de sus viviendas. Se destaca el hecho de que las humedades han descendido en la percepción como deficiencia del espacio habitado en 12 puntos porcentuales en 6 años. Los ruidos exteriores se perciben también como un problema asociado a las viviendas actuales. Es previsible que los nuevos requisitos del DB-HR provoquen una reducción de este porcentaje.

Llama la atención que la falta de espacio se perciba en la provincia como un problema de las viviendas. En relación al presente estudio consideramos que es un punto que merece un análisis posterior (GT4) ya que volumen y comportamiento térmico están directamente relacionados.

PROBLEMAS DE VIVIENDAS Y ENTORNO

Total viviendas	1776
Ruidos exteriores	125
Contaminación	159
Pouca limpeza nas rúas	385
Malas comunicacións	298
Poucas zonas verdes	606
Delincuencia ou vandalismo na zona	162
Falta de servizos de aseo na vivenda	11

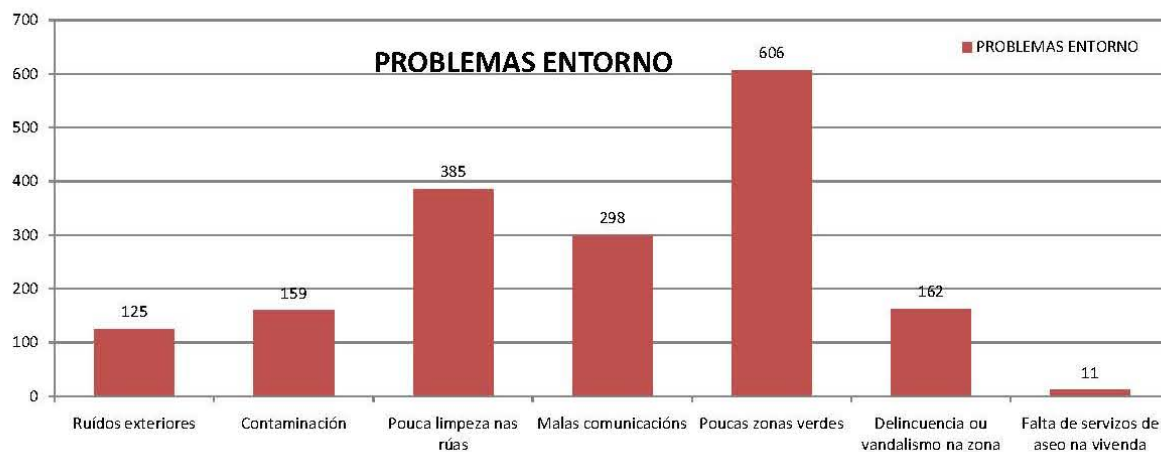


Figura 33. Resumen datos de estadística. Problemas de la vivienda y su entorno en la provincia de A Coruña.
Fuentes: Instituto Galego de Estadística e Instituto Nacional de Estadística

En la provincia de A Coruña la ausencia de zonas verdes y la poca limpieza en las calles son los problemas que afectan al entorno más destacados por los usuarios en el año 2005. Las malas comunicaciones son el tercer problema asociado al entorno y destacamos por sus implicaciones higiénico-sanitarias que en la provincia de A Coruña el 11% de las viviendas no tienen aseos en las viviendas. Este dato en Carnota se reduce a un residual 2%,

ESTUDIO ECONÓMICO DE LA EDIFICACIÓN EN CARNOTA.

De todo el conjunto de edificaciones del término municipal de Carnota es el correspondiente a la vivienda el de mayor repercusión económica, con un valor de reposición de 188 millones (en euros de 2011).

El resto de las edificaciones, generalmente destinados a equipamientos comunitarios (Cámara municipal, Casa de la cultura, Centro de día, Centro de Educación Primaria, IES "Lamas de Castelo", Pabellón polideportivo, Edificio de Usos múltiples municipales, etc) es menor pero aún significativo de 10 millones. Existen edificios de carácter industrial (Piscifactoría de Quilmas, Piscifactoria de Portocubelo, Conservera de Pedrafigueira, y varias naves industriales más) cuyos edificios e instalaciones asciende a unos 25 millones.

El punto de mira de este informe se centra en la vivienda. Los edificios no residenciales no han sido examinados en profundidad, sin embargo, muchos de los impactos que afectan a las viviendas afectarán a estos edificios. Los edificios industriales (almacenes, fábricas y granjas) pueden ser ignorados ampliamente en lo relativo a su adaptación al cambio climático dado que normalmente están apenas ocupados y son edificios sencillos.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS VIVIENDAS DEL MUNICIPIO

Un gran número de viviendas antiguas, de antes de los 70, han sido rehabilitadas, con la sustitución de forjados y cubierta de madera por elementos estructurales de hormigón armado. A menudo se optó por sustituir las ventanas tradicionales de madera por otras más duraderas en aluminio, en cuyo caso se pudo incluir acristalamiento doble. Así mismo se reforzó la cubierta con placas onduladas de fibrocemento bajo la teja, y ésta se fijó con adhesivo o mecánicamente para evitar su vuelo con los temporales.

A la vista de todas estas circunstancias se valora como Potencialidades:

- El grado de aislamiento actual de las viviendas permite encarar el suave sobrecalentamiento con optimismo: en invierno se gastará menos energía en calefacción.
- La mayor proporción de viviendas disponen de ventilación cruzada al poseer cuatro fachadas, así como desván ventilable bajo cubierta, por lo que pueden mejorar el confort en los días y noches más cálidas.
- Buena parte de las viviendas poseen persianas de aluminio exteriores, por lo que se podrán proteger oportunamente del sol en los días calurosos.

Por el contrario se estiman como Vulnerabilidades las siguientes:

- Apenas existen en el ayuntamiento de Carnota edificios con paneles solares que podrían reducir el consumo de energías con efecto invernadero.
- No se ha podido constatar sistemas alternativos de recogida y acumulación de agua a nivel municipal o supramunicipal de agua potable, ante las previsibles restricciones de agua por reducción de las precipitaciones.

CONCLUSIONES - CARNOTA

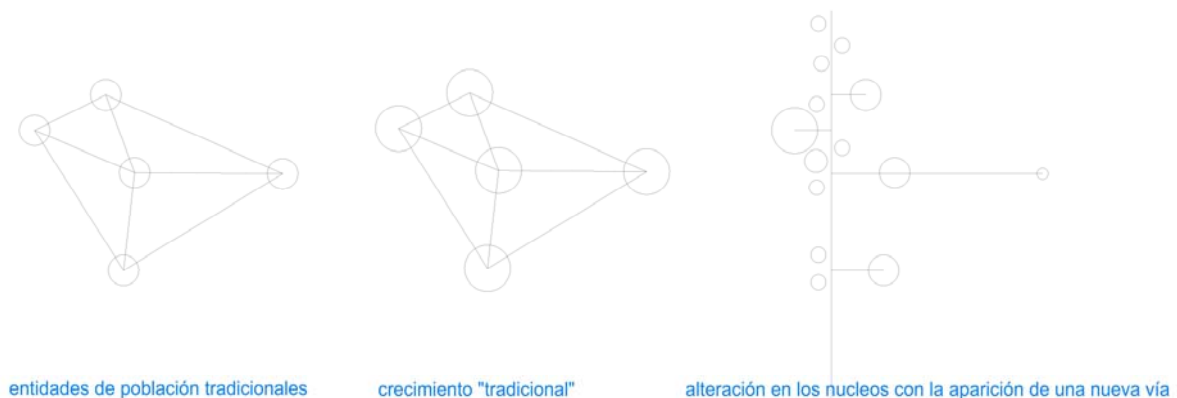
Selección de entidades de población “tipo”

Consideramos determinante la construcción de la AC450 en la actual configuración del término municipal.

Desde el momento de su construcción los asentamientos y el desarrollo que venía siendo tradicional dejan paso a una nueva sinergia por la que las nuevas viviendas y el desarrollo de los núcleos existentes se definirán en base a la relación de los mismos con la nueva vía.

Los núcleos alejados de la vía (ej: A Curra) han sufrido un estancamiento de su crecimiento mientras que los núcleos en torno a la AC450 continúan su crecimiento (Ej; Carnota) o lo inicial (ej: Portocubelo) .

Entorno a la AC450 han surgido nuevas viviendas sin vinculación clara a ningún núcleo tradicional y con un ordenación que se basa en ofrecer su fachada principal al vial.



En base a lo anterior escogemos estos tres núcleos de referencia para nuestro estudio.

A Curra : Núcleo tradicional con crecimiento y desarrollo inalterable desde el año 1956.

Carnota : Núcleo de mayor entidad y crecimiento del municipio.

Portocubelo : Núcleo costero de nuevo crecimiento e implantación sin referencias de núcleos tradicionales previamente establecido.

Potencialidades y vulnerabilidades

A la vista de todas las circunstancias anteriores se valora como Potencialidades:

- El grado de aislamiento actual de las viviendas permite encarar el suave sobrecalentamiento con optimismo: en invierno se gastará menos energía en calefacción.
- La mayor proporción de viviendas disponen de ventilación cruzada al poseer cuatro fachadas, así como desván ventilable bajo cubierta, por lo que pueden mejorar el confort en los días y noches más cálidas.
- Buena parte de las viviendas poseen persianas de aluminio exteriores, por lo que se podrán proteger oportunamente del sol en los días calurosos.

Por el contrario se estiman como Vulnerabilidades las siguientes:

- Apenas existen en el ayuntamiento de Carnota edificios con paneles solares que podrían reducir el consumo de energías con efecto invernadero.
- No se ha podido constatar sistemas alternativos de recogida y acumulación de agua a nivel municipal o supramunicipal de agua potable, ante las previsibles restricciones de agua por reducción de las precipitaciones.

El listado anterior se desarrolla en una serie de tablas configuradas para integrar la información y los resultados de las acciones del Grupo de Trabajo.

Mediante esta tabla se evaluarán las consecuencias de las alteraciones climáticas en las viviendas.

Este método analítico se puede explicar mediante una secuencia lineal que siga la siguiente serie:

- Variación de factor o variable climatológica
- Efectos previsibles de la variación y los elementos o sector afectado
- Impactos Primarios sobre el elemento o sector afectado
- Impactos Secundarios sobre el elemento o sector afectado
- Vulnerabilidades (impactos terciarios de potencial carácter negativo) y

Potencialidades/oportunidades (impactos terciarios de potencial carácter positivo).

Para Carnota y por la evidente interrelación entre los diferentes elementos objeto de estudio hemos decidido agrupar las vulnerabilidades y potencialidades en una tabla común que se mostrará al final del estudio.

VARIACIÓN DE “FACTOR O VARIABLE CLIMATOLÓGICA” (ORIGEN DE LOS DATOS). MAGNITUD DE CAMBIO	
EFFECTOS PREVISIBLES	
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	
<p>“SECTOR” considerado <i>En este campo se procede al análisis de los impactos por cada sistema o sector considerado (pesca-marisqueo, acuicultura, actividades de ocio ligadas al medio marino).</i></p>	
IMPACTOS PRIMARIOS	
IMPACTOS SECUNDARIOS	
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)

Tabla 16. Tabla tipo utilizada en el estudio.

AUMENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA DIARIA EN CARNOTA	
EFECTOS PREVISIBLES	Escenario A2: aumento de entre 1,5 y 4 °C
	Escenario B2: aumento de entre 0,5 y 3,5 °C
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	Envolvente e interior de las viviendas
VIVIENDA	
IMPACTOS PRIMARIOS	Aumento de la temperatura de la envolvente en verano
	Aumento de la temperatura de la envolvente en invierno
IMPACTOS SECUNDARIOS	Disminuirá el consumo de energía para calefacción
	Se incrementará el consumo de energía para refrigeración
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)
<p>Las nuevas viviendas y en particular las colectivas tienen viviendas bajo cubierta y sufrirán de manera más acusada el incremento de temperatura en los meses cálidos.</p> <p>Los datos de aislamiento en cubierta para Carnota revelan que entre el 65-85% de las viviendas antes de 1980 no tienen aislantes.</p>	<p>El 95% de los edificios residenciales tienen desvanes ventilados bajo cubierta que atenúan la transmisión del calor acumulado en la superficie de la cubierta en los días de verano.</p> <p>Las viviendas plurifamiliares se agrupan en bloques entre medianeras o asilados, con tipología más urbana, con escalera central, y fachadas a orientaciones enfrentadas, que facilitan la ventilación cruzada. Las viviendas aisladas tienen 4 fachadas que favorecerán la ventilación cruzada.</p> <p>En el 95% de las viviendas unifamiliares y plurifamiliares los huecos tienen ventanas de carpintería de aluminio con niveles altos de estanquidad, vidrios sencillos (60% de los casos) y vidrios dobles (40% restante), y disponen de persianas exteriores de lamas de aluminio enrollables hacia el interior.</p> <p>La proporción de espacios verdes es elevada favoreciendo la ventilación y la reducción de aumento de temperatura por radiación.</p> <p>Las viviendas construidas a partir del año 1980, las nuevas viviendas y aquellas que se reformen en el futuro tendrán aislamiento térmico. Esto unido a la tendencia a una ligera elevación de las temperaturas medias en invierno hace prever una reducción en el consumo energético de calefacción.</p> <p>El 40% del total de las viviendas unifamiliares tiene muros portantes de granito con una elevada inercia térmica que regula los cambios de temperatura.</p>

Tabla 17. Estudio de los impactos derivados de un aumento de la temperatura media diaria.

DISMINUCIÓN GENERALIZADA DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL EN CARNOTA	
EFECTOS PREVISIBLES	Escenario A2: disminución hasta 540 mm.
	Escenario B2: disminución hasta 570 mm.
	Disminución también de la precipitación a escala estacional, excepto en invierno.
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	Reducción del caudal y número de acuíferos
VIVIENDA	
IMPACTOS PRIMARIOS	Posibles restricciones en el suministro de agua a nivel municipal
	Posible disminución en el nivel de agua en los acuíferos.
	Posible disminución del nivel de agua en pozos privados.
IMPACTOS SECUNDARIOS	Posible disminución de la calidad y cantidad del abastecimiento de agua
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)
Inexistencia de sistemas de reutilización de agua lluvia y de aguas grises que supongan un ahorro en el consumo de agua	Los recursos hídricos actuales y la relativa diversificación de las captaciones existentes en la actualidad, hace pensar que una disminución en el régimen de precipitaciones anuales no suponga un grave problema.

Tabla 18. Estudio de los impactos derivados de la disminución generalizada de la precipitación anual.

VARIACIÓN DEL RÉGIMEN DE PRECIPITACIONES EN CARNOTA	
EFFECTOS PREVISIBLES	Disminución de la frecuencia de días de lluvia
	Aumento de los días de lluvia intensa
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	Sistemas de recogida y evacuación del agua de lluvia
VIVIENDA	
IMPACTOS PRIMARIOS	Problemas de capacidad en elementos de evacuación
	Menor autolimpieza de los elementos de evacuación
	Aumento de las filtraciones de agua a través de las fachadas
IMPACTOS SECUNDARIOS	Mayor necesidad y frecuencia en el mantenimiento de los sistemas de evacuación
	Mayor necesidad de revisión de la estanqueidad de la fachada
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)
El aumento del número de días de lluvia intensa podría implicar un aumento en uno o dos tramos en la intensidad pluviométrica y por consiguiente que el dimensionado de los sistemas de evacuación de aguas pluviales actual sea insuficiente	La mayoría de las viviendas tienen cubiertas inclinadas con sistemas de evacuación de aguas pluviales exteriores, por lo que un fallo en el sistema de evacuación no implicará daños importantes en el interior de los edificios. El hecho de que los elementos de evacuación de aguas pluviales sean exteriores permite su sustitución por otros de mayor capacidad sin la necesidad de realizar obras importantes

Tabla 19. Estudio de los impactos derivados de la variación del régimen de precipitaciones.

AUMENTO DEL NÚMERO DE DÍAS Y NOCHES CÁLIDAS. LIGERA DISMINUCIÓN DEL NÚMERO DE DÍAS Y NOCHES FRÍAS EN CARNOTA	
EFECTOS PREVISIBLES	Escenario A2: aproximadamente 60 noches cálidas más y 45 días cálidos más por año
	Escenario B2: aproximadamente 40 noches cálidas más y 30 días cálidos más por año
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	Envolvente e interior de las viviendas
VIVIENDA	
IMPACTOS PRIMARIOS	Aumento de la temperatura de la envolvente y del interior de las viviendas
	Descenso del nivel de confort en verano
IMPACTOS SECUNDARIOS	Posible disminución del consumo de energía para calefacción
	Posible incremento del consumo de energía por el uso de sistemas de refrigeración (aire acondicionado)
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)
<p>Las nuevas viviendas y en particular las colectivas tienen viviendas bajo cubierta y sufrirán de manera más acusada el incremento de temperatura en los meses cálidos.</p> <p>Los datos de aislamiento en cubierta para Carnota revelan que entre el 65-85% de las viviendas antes de 1980 no tienen aislantes.</p>	<p>El 95% de los edificios residenciales tienen desvanes ventilados bajo cubierta que atenúan la transmisión del calor acumulado en la superficie de la cubierta en los días de verano.</p> <p>Las viviendas plurifamiliares se agrupan en bloques entre medianeras o asilados, con tipología más urbana, con escalera central, y fachadas a orientaciones enfrentadas, que facilitan la ventilación cruzada. Las viviendas aisladas tienen 4 fachadas que favorecerán la ventilación cruzada.</p> <p>En el 95% de las viviendas unifamiliares y plurifamiliares los huecos tienen ventanas de carpintería de aluminio con niveles altos de estanquidad, vidrios sencillos (60% de los casos) y vidrios dobles (40% restante), y disponen de persianas exteriores de lamas de aluminio enrollables hacia el interior.</p> <p>La proporción de espacios verdes es elevada favoreciendo la ventilación y la reducción de aumento de temperatura por radiación.</p> <p>Las viviendas construidas a partir del año 1980, las nuevas viviendas y aquellas que se reformen en el futuro tendrán aislamiento térmico. Esto unido a la tendencia a una ligera elevación de las temperaturas medias en invierno hace prever una reducción en el consumo energético de calefacción.</p> <p>El 40% del total de las viviendas unifamiliares tiene muros portantes de granito con una elevada inercia térmica que regula los cambios de temperatura.</p>

Tabla 20. Estudio de los impactos derivados del Aumento del número de días y noches cálidas y Ligera disminución del número de días y noches frías

DISMINUCIÓN DE LA EVAPORACIÓN EN CARNOTA	
EFFECTOS PREVISIBLES	Se prevé una mayor disminución de la evaporación en otoño y verano
	Alternancia de años con anomalías negativas y positivas de evaporación en primavera e invierno.
	En verano los modelos discrepan a la hora de estimar esta variable.
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	Envolvente
VIVIENDA	
IMPACTOS PRIMARIOS	Aumento de la sequedad en el ambiente
	Aumento del riesgo de sequía.
IMPACTOS SECUNDARIOS	Incremento del riesgo de incendios forestales
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)
Incremento del riesgo de incendios forestales que podrían afectar a las viviendas.	

Tabla 21. Estudio de los impactos derivados de la disminución de la evaporación.

AUMENTO DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO A 10 M. DE ALTURA EN CARNOTA	
EFFECTOS PREVISIBLES	Incremento de las cargas de viento en la envolvente
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	Envolvente
VIVIENDA	
IMPACTOS PRIMARIOS	Desprendimiento de elementos de las fachadas: persianas, toldos, carteles, marquesinas, etc.
	Desprendimiento de elementos de las cubiertas: chapas metálicas, paneles, cubiertas plásticas de lucernarios o patios, tejas, placas de pizarra, antenas, chimeneas, etc.
	Aumento de las filtraciones de agua a través de la fachada
IMPACTOS SECUNDARIOS	Mayor necesidad de revisión de fijaciones y anclajes de elementos de la envolvente.
	Mayor necesidad de revisión de la estanqueidad de la fachada
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)
El 95 % de las cubiertas de los edificios de Carnota son de teja, el aumento de las cargas de viento sobre las cubiertas supondrá un incremento de los movimientos y desprendimientos de las tejas, y por consiguiente la necesidad de trabajos de mantenimiento más frecuentes.	

Tabla 22. Estudio de los impactos derivados del aumento de la velocidad del viento a 10m de altura.

AUMENTO DE LA RADIACIÓN DE ONDA CORTA INCIDENTE SOBRE LA SUPERFICIE A ESCALA ANUAL EN CARNOTA	
EFECTOS PREVISIBLES	Escenario A2: un promedio de hasta 30 W/m ² diarios en casi todos los años del período 2071-2100
	Escenario B2: un promedio de hasta 22 W/m ² diarios en casi todos los años del período 2071-2100
	En primavera y verano el aumento es especialmente mayor mientras que en invierno se produce una disminución de esta variable en la mayoría de los años del periodo estudiado.
ELEMENTOS – SECTOR AFECTADO	Envolvente e interior de las viviendas
VIVIENDA	
IMPACTOS PRIMARIOS	Aumento de la temperatura de la envolvente en verano
	Aumento de la temperatura de la envolvente en invierno
IMPACTOS SECUNDARIOS	Disminución del consumo de energía para calefacción
	Incremento del consumo de energía para refrigeración
<u>VULNERABILIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter negativo)	<u>OPORTUNIDADES</u> (impactos terciarios, de potencial carácter positivo)
No se ha detectado ningún edificio dotado de paneles solares que podrían reducir el consumo de energías que producen el efecto invernadero.	

Tabla 23. Estudio de los impactos derivados del aumento de la radiación de onda corta incidente sobre la superficie a escala anual