

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE
EJECUCIÓN U.E. 4-10 DE ES PLA DE NA TESA**

TÉRMINO MUNICIPAL DE MARRATXÍ

ANEXO DE CAMBIO CLIMÁTICO



Gabinete de Análisis y Ordenación Territorial de ESTOP, S.A.

Palma, noviembre de 2020.

ÍNDICE

A. ANEXO DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA.....	2
A.1. Introducción.....	2
A.2. Finalidades de la ley de cambio climático y transición energética	3
A.3. Efectos de esta ley sobre el Proyecto de Urbanización UE 4.10	4
A.4. Consumo eléctrico	27
A.5. Medidas de ahorro energético.....	32

A. ANEXO DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA

A.1. INTRODUCCIÓN

La **Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética** determina en su Disposición final segunda relativa a la modificación de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears como se modifican, entre otros, los siguientes preceptos de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears:

2. Se modifica el apartado 4 del artículo 17, que queda redactado en los siguientes términos:

“4. Los estudios de impacto ambiental incluirán, además del contenido mínimo que establece la normativa básica estatal de evaluación ambiental, un anexo de incidencia paisajística que identifique el paisaje afectado por el proyecto, los efectos de su desarrollo, y, en su caso, las medidas protectoras, correctoras o compensatorias, así como un anexo consistente en un estudio sobre el impacto directo e inducido sobre el consumo energético, la punta de demanda y las emisiones de gases de efecto invernadero, y también la vulnerabilidad ante el cambio climático.”

3. Se añade un nuevo apartado al artículo 17 con la siguiente redacción:

“7. La evaluación ambiental de proyectos que supongan un incremento del consumo energético significativo dispondrá de un informe preceptivo y determinante del órgano competente en materia de energía.”

Dada la nueva redacción del apartado 4 (5) del artículo 17 de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears, todos los proyectos que estén sujetos a la misma deberán tener en cuenta los objetivos de la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética, así como los del Plan de Transición Energética y Cambio Climático los cuales irán encaminados, básicamente, a reducir las emisiones, a aumentar el empleo de energías renovables y a reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático.

A.2. FINALIDADES DE LA LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA

La Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética persigue los siguientes fines de interés público:

- a) La estabilización y el decrecimiento de la demanda energética, priorizando, en este orden, el ahorro energético, la eficiencia energética y la generación de energía mediante energías renovables.
- b) La reducción de la dependencia energética exterior y el avance hacia un escenario con la máxima autosuficiencia y garantía de suministros energéticos.
- c) La progresiva descarbonización de la economía así como la implantación progresiva de las energías renovables y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, de acuerdo con los compromisos adquiridos por el Estado Español y la Unión Europea y con especial atención al hecho insular.
- d) El fomento de la democratización de la energía, entendida como:
 - El derecho de la ciudadanía al acceso a la energía como consumidores y productores y la responsabilidad de estos como parte activa del sistema.
 - El derecho a la información y a la formación por parte de las personas usuarias en el ámbito energético para adaptar el consumo y la producción en políticas energéticas sostenibles y eficientes.
 - El impacto económico, social y ambiental positivo del sistema energético en los ciudadanos.
- e) El fomento de la gestión inteligente de la demanda de energía con el objetivo de optimizar la utilización de los sistemas energéticos de acuerdo con los objetivos de esta ley.
- f) La planificación y la promoción de la resiliencia y la adaptación de la ciudadanía, de los sectores productivos y de los ecosistemas a los efectos del cambio climático.

g) El avance hacia el nuevo modelo medioambiental y energético siguiendo los principios de la transición justa, teniendo en cuenta los intereses de la ciudadanía y de los sectores afectados por esta transición.

h) Promover el incremento de la iniciativa pública en la comercialización de la energía.

e) El fomento del empleo y la capacitación en los nuevos sectores económicos que se generen y promuevan.

Así, los principios que inspiran la ley son la disponibilidad de energía de acuerdo con las necesidades, la asequibilidad, las garantías procedimentales y el acceso a la justicia, el buen gobierno, la sostenibilidad, la equidad intrageneracional, la equidad intergeneracional y la responsabilidad, en términos complejos de los gobiernos, de las corporaciones, de las generaciones presentes con las futuras y de la sociedad con el ecosistema. En particular, se tendrán en cuenta los potenciales impactos laborales de las medidas y la necesidad de evitar la deslocalización de actividades, de puestos de trabajo o de emisiones de las Islas Baleares a otros territorios, teniendo en cuenta las directrices de la Organización Internacional del Trabajo.

A.3. EFECTOS DE ESTA LEY SOBRE EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA UE

4.10 DE ES PLA DE NA TESA

El Proyecto de Urbanización de la UE 4.10 de Es Pla de Na Tesa contempla, a grandes rasgos, la realización de estas actuaciones tendentes a la dotación de servicios y al establecimiento de un espacio libre público sobre estos terrenos, a saber:

- Nueva vialidad en superficie.
- Red de agua potable soterrada.
- Red de alcantarillado sanitario soterrada.
- Red de alcantarillado de pluviales soterrada.
- Definición de un espacio libre público.

No son objeto de este Proyecto de Urbanización ni los servicios de energía eléctrica, ni el alumbrado público, ni las redes de telefonía y telecomunicaciones, los cuales son tratados en proyecto independiente.

Para la determinación de los efectos derivados de estas actuaciones de urbanización se ha tomado como referencia el Dossier Explicativo de fecha noviembre de 2018 relativo a la "*Integración del Cambio Climático en la evaluación ambiental. Métodos, herramientas, fuentes de información y medidas*", del **Ministerio para la Transición Ecológica** a través de la Fundación Biodiversidad, tratándose este de un Documento elaborado por **D. Francisco Victoria Jumilla** en el marco del Proyecto "*Adaptación al cambio climático mediante métodos y medidas basadas en soluciones naturales, ecoeficientes y de economía circular a incorporar en los procedimientos de evaluación ambiental que establece la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental*".



Según dicho Dossier Explicativo, se deducen toda una serie de medidas relativas a la vulnerabilidad frente al cambio climático asociadas a las actuaciones de urbanización descritas que inventariamos en el siguiente listado y que sería recomendable aplicar tanto en la ejecución de las dotaciones de servicios planteadas como en el establecimiento del futuro espacio libre público.

Más específicamente, el apartado de **5.4.2.2. Guías y fuentes de información para evaluación ambiental de proyectos de obras de industrias y actividades y proyectos de obras de urbanización** contenido en dicho dossier expone, entre otras, una Guía para el desarrollo sostenible de los proyectos de urbanización desarrollada por **Spiritur** que constituye una sociedad adscrita al Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras del Gobierno Vasco, constituida en 1995 con la vocación de contribuir al impulso y mejora del tejido empresarial en los 3 Territorios Históricos de la Comunidad Autónoma de Euskadi: Álava-Araba, Bizkaia y Gipuzkoa.

Dicha guía tiene como objetivo valorar el grado de sostenibilidad en el diseño, la ejecución, el mantenimiento de las dotaciones y usos asociados a los proyectos de urbanización como el analizado en este estudio, de tal forma que se mitigue, en conjunto y en la medida de lo posible, la vulnerabilidad frente al cambio climático.

En ella se recoge una extensa relación de buenas prácticas aplicables a los proyectos de urbanización diferenciadas por 11 códigos (GEN: Consideraciones generales, TRA: Trabajos previos, PRE: Preparación del terreno, VIA: Vialidad y espacio público, AGU: Agua, EST: Estructuras de contención, estabilización y obras de fábrica, ENE: Energía, ZON: Zonas verdes y ecosistemas, RES: Residuos, EJE: Ejecución de las obras, MAN: Gestión y mantenimiento del sector) de los cuales nosotros destacamos, por su mayor incidencia en nuestro caso, los siguientes:

GEN - Consideraciones generales _____

- Los definidos como residuos de construcción y demolición triturados (RCD) son un ejemplo de materiales susceptibles de ser reciclados y que tienen un mayor potencial de utilización en una obra de urbanización. La gran cantidad de RCD que pueden ser reciclados en una obra como la planteada en nuestro caso, junto con su alta disponibilidad en el mercado (anualmente se generan enormes volúmenes de RCD que acaban en vertederos / MAC Insular), merecen un especial esfuerzo por parte del proyectista y del contratista para que estos residuos sean incorporados en la ejecución de la obra. Estos residuos pueden utilizarse como áridos reciclados en la creación de firmes (explanadas, bases, subbases, etc.), en la fabricación de elementos prefabricados de hormigón estructural y no estructural, como relleno en zanjas, terraplenes, trasdós de muros, etc.

La adopción de esta medida permite reducir la extracción de nuevas materias primas y los impactos asociados a su extracción y producción (consumo de suelo en canteras, emisiones de CO₂ a la atmósfera, consumo de recursos agotables, etc.) gracias al aprovechamiento de unos residuos que de otro modo serían destinados a vertederos con graves impactos ambientales (ocupación de suelo, impacto paisajístico, traslado mediante camiones y consiguiente contaminación atmosférica, etc.).

- La energía asociada al transporte de los materiales y productos de construcción desde la fábrica hasta la obra puede llegar a ser tan significativa como negativa. Por ello se fomentará el empleo de materiales cuyo origen esté a un radio reducido de la obra y/o sean transportados en medios de transporte energéticamente más eficientes con el fin de disminuir los impactos medioambientales asociados al transporte y fomentar el uso de los recursos autóctonos. Los materiales con menor consumo de energía durante los procesos de extracción, fabricación, transformación y transporte hasta la obra evitan impactos ambientales sobre el uso de recursos no renovables, sobre la contaminación atmosférica, etc. En la medida de lo posible se deberán elegir aquellos materiales que requirieran menor cantidad de energía durante todo su ciclo de vida (fabricación, transporte, etc.), conocida como energía incorporada, por unidad funcional.

Esta reducción de la energía incorporada en los materiales supone un menor consumo de combustibles y por ello se evitan o minimizan los impactos ambientales típicamente asociados a ellos: reduce la emisión de contaminantes a la atmósfera (como los NO_x y las partículas respirables), minimiza el efecto invernadero, limita la lluvia ácida, frena la eutrofización de las aguas, etc. A la vez los materiales locales reducen las necesidades de movimiento de mercaderías, evitan el incremento de las redes de transporte, la ocupación de suelo por infraestructuras, los impactos sobre la salud humana (ruido, contaminación, etc.), la pérdida de biodiversidad, etc.

Ni que decir tiene que en nuestro caso concreto el empleo de materiales y productos deberá tener en consideración la colindancia del sector tratado con la empresa de materiales de construcción Ca'n Fiol emplazada junto en la linde oeste de la UE 4.10 de Es Pla de Na Tesa, la cual debería ser considerada como el proveedor principal.

- Si es técnicamente equivalente, es preferible el uso de elementos estandarizados, puesto que generalmente tienen un menor coste, unas mayores posibilidades de reutilización y una calidad constructiva garantizada. En general los productos prefabricados e industrializados son productos estandarizados. Su ensamblado y desensamblado suele ser más fácil y genera menos residuos, tanto en la planta de producción como durante la construcción, reutilización o desmontaje. Si es técnicamente factible, a la vez debe priorizarse el uso de uniones mecánicas, secas, ensamblables, rápidas y desmontables.

En general la utilización de productos y elementos prefabricados o industrializados reduce la generación de residuos en la obra. A su vez, las uniones mecánicas, secas o ensambladas permiten reducir los residuos generados en la sustitución de partes individuales de una infraestructura, instalación o servicio durante su mantenimiento. Las dos estrategias combinadas (prefabricados o industrializados y uniones desmontables) aumentan las posibilidades de reutilización de los elementos constructivos. A la vez, en caso de que estos elementos irremediablemente se conviertan en residuo, permiten separar las distintas fracciones con mayor facilidad (reciclaje selectivo) para que cada una reciba la gestión ambiental más adecuada a sus características. El reciclaje selectivo favorece que los residuos se puedan convertir en nuevas materias primas de mayor calidad para la fabricación de nuevos productos. Finalmente todo ello se traduce en una disminución del consumo de materias primas y de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

- El diseño y la ejecución de las dotaciones de servicios y de la zona verde de la urbanización deberá evitar el empleo de materiales y productos que contengan metales pesados, como pueden ser algunos elementos cerámicos esmaltados y algunas pinturas. A la hora de utilizar productos cerámicos esmaltados, como baldosas, azulejos, etc., se deberá asegurar que sus esmaltes no contienen metales pesados (plomo, bario, cadmio, molibdeno, selenio, vanadio, zinc y estaño). También se evitará la utilización de pinturas que contengan minio o sustancias cromáticas y los metales pesados asociados a las mismas (plomo y cromo respectivamente).

Todo ello es debido a que los materiales que contienen metales pesados pueden liberarlos a lo largo de su ciclo de vida, ya sea durante la fabricación, durante el uso o una vez convertido en residuo (ya sea como residuo de la construcción y demolición o como residuo del proceso productivo). Los metales pesados pueden contaminar los cursos de agua superficiales y las aguas subterráneas, e incluso pueden movilizarse en forma de polvo a través del aire, afectando el medio ambiente y la salud de las personas.

Resulta evidente pensar que el cumplimiento de esta medida repercute en la salud de las personas y en la conservación de la calidad de los ecosistemas y de su biodiversidad.

- En la misma línea que la anterior medida, se deberán utilizar preferiblemente productos sin disolventes orgánicos, ya que durante el secado de los materiales estos se evaporan y son liberados a la atmósfera. Generalmente los compuestos orgánicos volátiles (tolueno, fenoles, formaldehído, etc.) son nocivos para la salud y tienen graves impactos ambientales. Por ello se utilizarán productos en base acuosa en vez de los que contienen disolventes orgánicos para productos como pinturas, barnices, sellantes y adhesivos.

Esta recomendación aplica a productos como las pinturas, barnices, imprimaciones, recubrimientos, etc. usados en cualquier tipo de soporte (madera, hierro, asfalto, etc.), y en general, todos los productos pertenecientes al ámbito de aplicación de la Directiva 2004/42/CE, transpuesta al ordenamiento español por el Real Decreto 226/2006.

Durante el diseño y la ejecución de las dotaciones y de la zona verde pública convendrá evaluar el contenido en disolventes orgánicos de las diferentes alternativas para un tipo de producto. Siempre que sea posible es preferible escoger los productos que tengan una base acuosa frente a los que contengan disolventes orgánicos. Los disolventes en base acuosa resultan inocuos cuando se evaporan, mientras que los disolventes orgánicos generan habitualmente vapores tóxicos y contaminantes.

En caso de no existir o no ser viable ningún producto libre de COV, se escogerán pinturas que representen una mejora ambiental gracias a su bajo contenido en estos compuestos. Sea cual sea finalmente la decisión escogida, el producto deberá cumplir con las limitaciones definidas a este respecto en la citada Directiva 2004/42/CE y el Real Decreto 226/2006 consecuente, que recogen las cantidades máximas en Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) para este tipo de productos aplicables.

Los disolventes orgánicos pueden generar emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COVs) que suponen un impacto sobre la atmósfera debido a su implicación en la formación de ozono troposférico. El contenido de COVs en dichos productos debe ser reducido o eliminado, siempre que sea técnica y económicamente viable, con el fin de evitar dichos impactos.

TRA - Trabajos previos

- La realización de un mapa topográfico del sector será requisito indispensable para el diseño y la ejecución de las obras de urbanización del sector. No obstante, el estudio detallado del mapa topográfico inicial del sector permitirá utilizar aquellas preexistencias topográficas en acciones tales como control de visuales, integración/camuflaje de elementos construidos o instalaciones técnicas, o generación de efectos barrera visuales o acústicas.

La utilización de la topografía existente supone un beneficio para la integración paisajística del sector, tanto a nivel interno, como a nivel externo, mitigando el impacto paisajístico que pueda generar la actuación en su entorno más inmediato. Aparte de este beneficio a nivel paisajístico, el aprovechamiento de la topografía existente supone reducir la necesidad de movimiento y aporte de tierras para la ejecución de posibles actuaciones encaminadas a la creación de efectos barrera tanto visuales como acústicas, si bien en nuestro caso esta medida presenta una menor incidencia dado el relieve plano dominante en la UE 4.10 de Es Pla de Na Tesa.

- La realización de un estudio geotécnico constituye una fase recomendable y habitual en cualquier proyecto de urbanización, por lo cual se presupone en nuestro caso su realización y disponibilidad. Será necesario que, aparte de la información básica que contiene cualquier estudio geotécnico, éste incorpore información encaminada a mejorar la eficiencia ambiental de posteriores actuaciones de calefacción y refrigeración en las futuras viviendas (geotermia).

El conocimiento exacto de la composición del terreno sobre el que se actuará propiciará una mejor gestión de los materiales que conforman el sustrato del mismo. En este sentido, permitirá una mejor gestión del balance de tierras del sector a partir de la información relativa a la calidad de suelos aprovechables para bases, sub-bases, terraplenes y zonas verdes en el propio ámbito. Se permitirá asimismo un correcto dimensionado de los firmes vinculados a una mejora de las explanadas naturales, con la consiguiente disminución en la utilización de materiales cementosos y bituminosos y el ahorro energético derivado de la disminución del transporte de estos materiales y de las tierras extraídas.

El análisis de la permeabilidad del terreno y de los niveles freáticos también hará posible una mejor definición de los sistemas de drenaje, adaptándolos a las características del subsuelo, minimizando así la necesidad de infraestructura de drenaje y reduciendo el riesgo de inundación a la vez que se maximiza el aprovechamiento del agua de lluvia para el riego de las zonas verdes.

- Previamente al diseño y ejecución de las distintas redes y dotaciones se habrán tenido que estudiar las distancias de seguridad recomendadas para cada una de estas infraestructuras. Se atenderá a las especificaciones técnicas que los diferentes reglamentos fijan para cada instalación (AT, MT, BT, Gas, líneas telefónicas, red de suministro de agua y saneamiento), estudiando su trazado y maximizando siempre que sea posible las áreas de seguridad con el fin de evitar su afectación y aprovechar su trazado.

Ubicar las distintas infraestructuras urbanas que discurren bajo aceras, respetando las distancias recomendadas entre ellas puede llegar a requerir para estos elementos un ancho mínimo de 5 metros, anchos que no se tienen en cuenta en el Proyecto de Urbanización de la UE 4.10 de Es Pla de Na Tesa en donde la acera más amplia -Camí de Ca'n Frontera- apenas alcanza los 3,00 mts.

Sólo con el cumplimiento de las diferentes distancias de seguridad recomendadas por los reglamentos técnicos se garantiza un buen funcionamiento de estas redes de servicio y sus correspondientes condiciones de seguridad.

- Con el fin de conseguir la máxima eficiencia energética del sector, es conveniente realizar un estudio previo de la demanda energética del mismo y de cuánta podrá ser suministrada por fuentes de energía renovable, tanto desde fuentes existentes en el entorno como de nuevas fuentes que se puedan prever en el interior de este. Para la realización de este estudio será imprescindible la comunicación con las empresas suministradoras del entorno, con el fin de que nos detallen las fuentes de suministro y su capacidad para absorber nuevos consumos. En nuestro caso concreto este estudio de demanda energética no ha sido realizado dada la fase de desarrollo de proyecto en la que nos encontramos, a la vez que el único dato disponible es el número de solares edificables (20) los cuales pueden incluso reducirse si, como ocurre en muchos casos, se unifican varios solares de pequeño tamaño en uno solo.

Este estudio de demanda debería ir acompañado de un estudio de las características climáticas del sector con el fin de determinar la posibilidad de incorporar en el interior del mismo fuentes de generación eléctrica basadas en las energías renovables, tanto a nivel general del ámbito como para la alimentación individualizada de las viviendas unifamiliares a implantar en un futuro.

El conocimiento exacto del nivel de consumo energético previsto en el sector permitirá evitar el sobredimensionamiento de las redes, con la consiguiente reducción de la demanda energética, así como del espacio ocupado y material utilizado para la construcción de las redes de suministro. El análisis de las posibles fuentes de alimentación a partir de energías renovables existentes en el entorno, combinado con el análisis climático del sector que permitirá prever instalaciones de generación de energía alternativa en el mismo sector, conllevará minimizar la demanda energética proveniente de fuentes no renovables, y por tanto maximizará la eficiencia energética del sector con los consiguientes impactos ambientales de carácter muy positivo.

- En caso de detectarse en la UE 4.10 de Es Pla de Na Tesa suelos contaminados se deberán emprender cuantas medidas correctoras sean necesarias para garantizar que los usos a los que se destinará el terreno (residenciales y de esparcimiento) puedan desarrollarse sin riesgo alguno para la salud de los usuarios o residentes.

Si el suelo se declara como contaminado, se deberá realizar un estudio económico y se deberán valorar técnicamente las alternativas de remediación y descontaminación de estos suelos. Para ello se dará prioridad a los tratamientos in situ frente a los de carácter finalista (como podría ser el transporte de los suelos a un vertedero), y aquellos que permitan restablecer la calidad del suelo frente a los que se basan en sellar dicho suelo y recubrir con tierra nueva la zona afectada, estableciendo sobre ellos la nueva actividad.

La descontaminación de suelos tiene una repercusión directa en la mejora de las propiedades del mismo, así como indirecta en la mejora de otros elementos afectados como pueden ser las aguas subterráneas, la mejora general de la biodiversidad de la zona o la eliminación de un riesgo potencial para la población y los futuros usuarios.

Es deseable en este caso la adopción de técnicas de descontaminación in situ pues estas evitan la transferencia de tierras contaminadas a zonas externas, minimizando las necesidades de transporte y evitando las afectaciones ambientales derivadas de los tratamientos externos de las tierras extraídas. No obstante, y a falta de la realización de toma de muestras en el entorno de la nave industrial presente en la banda occidental del sector, no se tienen indicios de que en la UE 4.10 de Es Pla de Na Tesa existan suelos contaminados .

- Previo al diseño de la distribución de los elementos de la urbanización (viviendas unifamiliares y zona verde pública) se analizaron las condiciones climáticas del sector, con el fin de determinar las características climáticas de la zona y maximizar así el aprovechamiento de estas condiciones para la generación de energía proveniente de los recursos renovables. Con este fin se definieron las mejores localizaciones espaciales para aquellos elementos de la urbanización susceptibles de disponer de alimentación autónoma mediante fuentes de energía renovables (viviendas unifamiliares). Este análisis resultó útil para la aplicación de otras medidas de eficiencia ambiental relacionadas con el ciclo del agua, los sistemas de drenaje de firmes y pavimentos, la mitigación del efecto isla de calor y la elección de los árboles a establecer tanto en los alcorques de los viales como en la zona verde.

El conocimiento exacto de las condiciones climáticas del ámbito territorial en el que se localiza el sector permitirá maximizar la adopción de fuentes de energía renovables, tanto para el suministro global del sector como para la alimentación puntual de diversos elementos urbanos. Con esta actuación se podrán dimensionar adecuadamente las fuentes de suministro energético, minimizando el uso de energías basadas en fuentes no renovables, con la consiguiente disminución en el consumo de materias primas y de las emisiones de gases de efecto invernadero y de sustancias perjudiciales para el ambiente y la salud humana.

PRE - Preparación del terreno _____

- En los proyectos de urbanización con excavaciones se hará una estimación en fase de proyecto de los volúmenes y características de las tierras que serán movidas.

Tanto en proyecto como durante la ejecución de los procesos urbanísticos se perseguirá el equilibrio en el movimiento de tierras para evitar la generación de residuos y la necesidad de nuevos vertederos. En este sentido el Proyecto del trazado en alzado de viales se ajustará al relieve existente, con el fin de reducir al máximo las tierras extraídas y aportadas. Uno de los mayores impactos asociados a proyectos de excavación y urbanización es la gran cantidad de tierras sobrantes, o si el balance es a la inversa, la gran cantidad de material de relleno que es consumido. El diseño de la urbanización deberá tomar como criterio la necesidad de conseguir un equilibrio entre las tierras extraídas y las aportadas. Para conseguirlo, lleve a cabo una rigurosa estimación en fase de proyecto de los volúmenes generados o requeridos en las distintas áreas en las que se desarrollarán los trabajos de urbanización y aproveche los excedentes para las zonas con carencias. Estudie las características de las tierras sobrantes y considere sus posibles aplicaciones y destinos. Priorice su reutilización, especialmente si son suelos de alta calidad, y siempre que sea posible en zonas próximas a la obra para minimizar las necesidades de transporte. Asegúrese de que las tierras sobrantes son las mínimas posibles y de que toda la actividad en este sentido se realiza en cumplimiento de la normativa vigente.

En proyectos de excavación y urbanización, la gran cantidad de tierras sobrantes que son destinadas a vertederos, o si el balance es a la inversa, la gran cantidad de material de relleno que es consumido y que proviene de canteras, tienen graves implicaciones ambientales. La ocupación del territorio y el impacto paisajístico de vertederos y canteras, el consumo de energía y las emisiones de CO₂ en la extracción y el transporte de los materiales, o el agotamiento de materias primas son algunos de los impactos asociados a los movimientos de tierras. El equilibrio entre las tierras extraídas y las aportadas, o en su defecto su minimización, permite evitar dichos impactos y preservar el medio ambiente.

En nuestro caso concreto el Proyecto de Urbanización analizado prevé el aprovechamiento en la misma obra de algo más del 50% del material excavado (4.273,52 Tn), mientras que el resto del material es calificado como residuo inerte no peligroso y por lo tanto apto para su destino a la restauración de canteras, tal y como al respecto determina el Plan Director Sectorial de Canteras, no en vano se trata de terreno natural compuesto por roca estratificada.

- Para reducir al máximo el volumen de material a excavar se propone la medida correctora tendente a mejorar la explanada natural sobre la que se asentarán los viales para poder reducir así los espesores de las bases y sub-bases. Se insta a utilizar procesos físicos o químicos, como por ejemplo la estabilización con cal, cemento o cenizas, que permiten mejorar la capacidad portante del suelo y reducir su susceptibilidad al agua. La estabilización es un proceso mediante el cual se modifican las características de un suelo para que tenga las condiciones necesarias para su utilización como capa inferior del paquete de firme. Dicho proceso transforma un suelo no apto que debería ser retirado y sustituido, en otro apto para el uso que se proyecta en el firme que debe sustentar. La estabilización no sólo aumenta la capacidad portante de un suelo, sino que además reduce su susceptibilidad al agua, evitando que la lluvia y las escorrentías lo degraden. Una incorrecta estabilización de las capas inferiores, con el paso del tiempo, conlleva que el firme se estropee y pierda su funcionalidad. Generalmente la técnica utilizada para estabilizar un suelo consiste en incorporar aditivos que modifican sus propiedades. Normalmente los principales aditivos empleados son la cal y el cemento, aunque existen otros como las cenizas, siendo estas últimas de menor aplicación.

La estabilización de suelos es una técnica que puede contribuir notablemente a la disminución del impacto ambiental de las obras de urbanización puesto que influye en dos de sus mayores impactos asociados, la generación de residuos de excavación y el consumo de materiales. La transformación in-situ de un suelo no apto en un suelo apto para su uso, evita que una gran cantidad de tierras sean convertidas en Residuos de la Construcción y Demolición (RCD).

De no realizarse un proceso de estabilización, en el mejor de los casos las tierras serían extraídas, transportadas y reutilizadas en otra obra, con el consiguiente consumo de energía, y en el peor de los casos, llevadas a un vertedero para su disposición final, con el consiguiente consumo de espacio, tal y como se plantea en nuestro proyecto. Paralelamente, si el suelo es retirado será necesario consumir una gran cantidad de tierras de mayor calidad para sustituirlo, con el consiguiente impacto ambiental debido a las canteras y a los procesos de extracción y transporte que generan grandes cantidades de CO₂ y que contribuyen a empeorar las condiciones del medio frente al cambio climático.

VIA - Vialidad y espacio público

- Generalmente los proyectos de urbanización se caracterizan por un alto grado de impermeabilización del suelo, con las consecuentes afecciones al ciclo hídrico como el aumento de escorrentía, aumento del riesgo de inundación y aporte de contaminación (por escorrentía urbana de sustancias tóxicas). Por ello se debe priorizar el uso de pavimentos permeables en el diseño de la urbanización, estudiando en qué zonas el uso previsto permite su instalación para así poder combinarlo con sistemas de decantación o separación de grasas en los casos en los que sea necesario. Se propone maximizar las zonas verdes y utilizar soluciones como la grava, los adoquines perforados o el pavimento poroso que favorecen la absorción de las aguas de lluvia por el suelo, minimizan las corrientes superficiales de agua (escorrentía), facilitan la recarga acuífero, mejoran la calidad del agua y reducen el dimensionado del alcantarillado.

La aplicación de técnicas, estructuras y materiales permeables contribuyen a mantener la hidrología existente en el sector. La lluvia que se filtra a través de las superficiales es captada y gestionada en las celdas, canales y depósitos enterrados. Esta agua puede ser percolada al terreno y servir para recargar el acuífero, puede ser conducida hacia estanques o humedales mejorando el paisaje urbano, se puede reutilizar para regar zonas verdes o limpiar las calles, y también se puede llevar a un sistema de tratamiento que mejore su calidad. Desde las primeras etapas del proceso de urbanización se deberá considerar el diseño del sistema de infiltración de las aguas superficiales para su optimización. La climatología, el uso previsto o las características del suelo, especialmente la permeabilidad de este, son algunos de los factores claves a estudiar. Se priorizará el uso de pavimentos permeables en los aparcamientos, las zonas peatonales y los espacios libres.

Los sistemas descritos reducen el impacto de las zonas urbanas en el ciclo hídrico. Aumentar la permeabilidad evita escorrentías, reduce el riesgo de inundación en caso de lluvias fuertes y evita que la contaminación urbana llegue al ciclo hídrico, ayudando en la conservación de los ecosistemas y las áreas naturales. Los sistemas evaluados en esta medida permiten también que el agua siga utilizando los cursos naturales, reduciendo la generación de aguas grises, permitiendo una mayor eficacia de los equipos de depuración y un menor consumo de energía de los mismos.

- En la medida de lo posible, se optará por un mobiliario urbano que presente algún tipo de mejora medioambiental en aspectos como el contenido en materiales reciclados, el origen del producto, el bajo mantenimiento, la alta durabilidad, etc. Los encargados de la selección del mobiliario urbano deberán exigir las valoraciones medioambientales de los mismos con el fin de poder comparar ambientalmente las distintas alternativas y poder tomar las decisiones correctas. Las mejoras medioambientales consideradas deberán ser avaladas, por ejemplo, a través de declaraciones ambientales de producto o etiquetas ecológicas (eco-etiquetas).

El mobiliario urbano que incorpora criterios de sostenibilidad presenta un mejor comportamiento medioambiental. Así nos encontramos con que:

- El uso de productos con componentes de baja toxicidad disminuye la emisión de contaminantes a la atmósfera y reduce el impacto debido a estos compuestos sobre la salud humana y sobre los ecosistemas.
- El uso de productos biodegradables, naturales y renovables evita el uso de materiales con mayor impacto ambiental (plásticos, derivados del petróleo, etc.), el agotamiento de recursos escasos (como ciertos minerales), la generación de residuos peligrosos, etc.
- Con mobiliario de mayor durabilidad y poco mantenimiento se ahorra en el consumo de materiales, se reduce la cantidad de residuos y su consecuente ocupación de suelo en vertedero.
- El uso de productos locales reducen las necesidades de movimiento de mercancía, evitan el incremento de las redes de transporte, la ocupación de suelo por infraestructuras, los impactos sobre la salud humana (ruido, contaminación, etc.), la pérdida de biodiversidad y de ecosistemas, etc.
- Y en definitiva, la selección de mobiliario con menores impactos durante todo el ciclo de vida puede evitar procesos como la acidificación de las aguas, la pérdida de biodiversidad de los ecosistemas y de fertilidad de los suelos, riesgos en la salud y el bienestar de las personas, etc.

- El diseño y distribución del sector deberá minimizar los efectos de la contaminación acústica, reduciendo los focos emisores de ruido. En caso que no se puedan evitar los elementos emisores de ruido, se deberá tener en cuenta la previsión de elementos de apantallamiento acústico desde aquellas zonas que puedan ser origen

de contaminación acústica, especialmente aquellas destinadas al tráfico de vehículos. Si la previsión de estos elementos se realiza desde las fases iniciales de diseño se podrán utilizar para tal finalidad las preexistencias topográficas del sector. Si por las configuración del mismo este aprovechamiento de la topografía del sector no fuese posible, como es nuestro caso, se priorizará para el establecimiento de pantallas acústicas, el uso de elementos vegetales, o de otros elementos vinculados a la construcción del espacio y que eviten la utilización de elementos naturales de apantallamiento. Se debe tener en cuenta que las pantallas vegetales presentan un coeficiente de mitigación del impacto acústica muy limitado, por lo cual se aconseja que estas vayan acompañadas de otros elementos de refuerzo de este apantallamiento acústico.

Si bien el objetivo principal de la ordenación deberá ser la minimización de las fuentes de contaminación acústica, en caso de existir estos focos de emisión, el uso de elementos de apantallamiento contribuirá a una minimización de sus efectos. El uso de elementos naturales (aprovechamiento de la topografía o pantallas vegetales) contribuirá además a facilitar su integración en su entorno más inmediato.

- En la fase de diseño se deben tener en cuenta acciones encaminadas a minimizar el efecto isla de calor en entornos urbanos. A este fin se priorizará el usos de colores claros en el diseño de los elementos urbanos así como pavimentos con un índice de reflexión solar superior a 30, o sistemas de pavimentación de retícula abierta. Para reducir los gradientes de calor en las zonas urbanizadas se recomienda que un 50% de las zonas de pavimentos sean sombreadas, utilizando la vegetación como factor de control ambiental. El índice de reflexión solar cuantifica cuan caliente se puede poner una superficie relativa al negro y blanco estándar. Se calcula usando ecuaciones basadas en valores medidos previamente de reflexión y emisión. Se expresa como fracción (0.0 a 1.0) o porcentaje (0% a 100%). Para la previsión de las zonas sombreadas se priorizará la utilización de elementos vegetales, o en caso de que se utilicen otros sistemas, estos garantizarán un índice de reflexión solar superior a 30.

El efecto isla de calor tiene a parte de la afectación directa sobre el clima urbano, implicaciones en el aumento de las emisiones atmosféricas y concentración de ozono en la atmósfera (se estima que en verano el aumento de concentración de

ozono aumenta entre un 2 y un 4% por cada grado °C de aumento de temperatura). El aumento de las temperaturas en verano lleva asociado asimismo un fuerte aumento en la demanda energética asociado al mayor consumo de sistemas de climatización.

- La gestión del aparcamiento supone uno de los elementos de configuración del espacio urbano con más capacidad de incidir en la movilidad. En este sentido se deberá minimizar la ocupación de espacio público destinado a este uso, concentrando las plazas de aparcamiento en el interior de los edificios o, en nuestro caso, en las propias parcelas privadas. La organización del aparcamiento del sector deberá tener como principal objetivo minimizar el espacio ocupado por el aparcamiento en superficie. La regulación del aparcamiento en origen se fija habitualmente a través de ratios de plazas por vivienda. Dado que el proyecto de urbanización no tiene capacidad de incidir en los ámbitos privados se aplicarán criterios de minimización y gestión del aparcamiento en destino. Este objetivo se podrá conseguir a partir de diferentes estrategias que en nuestro caso estarán basadas en la delimitación de zonas libres de aparcamiento, creando bolsas de aparcamiento en la periferia del sector o en las zonas de intermodalidad con el transporte público.

El trasvase modal desde el vehículo privado a otros medios de transporte más eficientes desde el punto de vista ambiental (transporte público, medios no motorizados), supone uno de los elementos clave para la reducción de las emisiones atmosféricas, tanto las de tipo local como las de efecto invernadero. Así, la limitación del aparcamiento supone una de las herramientas más efectivas para la disuasión de la utilización del vehículo privado motorizado, favoreciendo un trasvase modal en los desplazamientos tanto urbanos como interurbanos. Este hecho repercutirá en una mejora de la calidad atmosférica del ámbito y en un uso más eficiente del suelo.

- En la línea de priorizar una movilidad con criterios más sostenibles, en el diseño de las calzadas rodadas de los viales en entornos urbanos se incluirán elementos reductores de la velocidad para vehículos privados motorizados, como estrategia de pacificación del tránsito. En función del tipo de vial, estos elementos podrán presentar diversas configuraciones.

Así, en vías periurbanas su función será la de reducir la velocidad, con el objetivo de fijarla a los límites establecidos y aumentar la seguridad. En estos casos, se recomienda la inserción de elementos como las elevaciones de calzada (coincidiendo o no con pasos de peatones), los elementos prefabricados, bandas rugosas o el cojín berlinés. Para que supongan una reducción de las emisiones, estos elementos deberán reducir la velocidad media y no generarán aceleraciones/deceleraciones bruscas. La implantación de estos elementos deberá realizarse siguiendo criterios de seguridad en su utilización y con unas dimensiones tales que no generen molestias a las personas que van en el vehículo ni daños en los mismos. Se deberá tener en cuenta su correcta señalización (tanto vertical como horizontal), su sistema de drenaje y su correcta iluminación en horario nocturno.

En caso de establecimiento de estos elementos reductores de velocidad, se recomienda una separación mínima en función de la velocidad máxima permitida:
50 km/h: 150 m. 40 km/h: 100 m. 30 km/h: 75 m.

Estos elementos tienen una eficacia inmediata, ya que implican una reducción instantánea de la velocidad de entre el 20 y el 30%. El principal efecto de esta medida tiene relación con el aumento de la seguridad vial, si bien especialmente en zonas de tráfico pacificado, la aplicación de elementos de reducción de velocidad, implica una disminución en la generación de emisiones atmosféricas locales y una reducción del impacto acústico.

- El diseño de toda la red de movilidad del ámbito deberá partir del principio de cubrir las necesidades de desplazamiento del peatón, creando un sistema peatonal estructurante que relacione los principales equipamientos públicos, zonas verdes, áreas de residencia y trabajo, así como coordinado con el sistema de transporte público. Como principio general, ningún itinerario principal debería tener un ancho de paso inferior a 2,00 metros, y en aquellos viales con un ancho global inferior a 7,00 metros se preverán sistemas de plataforma única. En caso de itinerarios no principales, el ancho de paso no deberá ser inferior en ningún caso a 1,50 metros. En zonas en los que se prevea una intensidad elevada de peatones, se aumentará esta anchura a razón de 1,00 metro cada 100 peatones/hora (entorno de centros educativos, equipamientos públicos y asistenciales como la Residència de Son Llebre, edificios públicos, etc.).

La movilidad peatonal absorbe una gran parte de los desplazamientos intraurbanos, por lo que se debe dar prioridad al establecimiento de aquellas medidas que faciliten los desplazamientos peatonales. En este sentido, un eficiente sistema de itinerarios peatonales incentivará los desplazamientos a pie, reduciéndose los impactos derivados de la movilidad en vehículo privado (emisiones atmosféricas, ocupación de suelo, generación de ruido).

- En el diseño del espacio público del sector (calles, zona verde) se deberán prever los mecanismos para favorecer su uso público. Este criterio será especialmente aplicable a espacios centrales o de referencia, si bien debe ser un criterio a seguir en la definición de todo el espacio público. Así, el diseño de este espacio favorecerá las actividades de relación e intercambio social y su ocupación para usos no exclusivamente ligados a los desplazamientos. En el momento de definir un espacio público se deberá partir en todo momento del criterio de maximizar su uso público y su función como espacio de relación social. Para ello, se deberá priorizar el espacio para los peatones creando las condiciones necesarias para fomentar un uso social del espacio.

Desde el proyecto de urbanización se puede incidir en la calidad del espacio público a partir de su ordenación detallada y de efectuar una correcta selección de materiales y disposición de los diferentes elementos urbanos. Así, se deberán evitar espacios ocultos o poco iluminados, se deberá implantar los elementos urbanos y la vegetación garantizando la conexión de los diferentes espacios evitando discontinuidades o zonas aisladas y garantizando su coherencia y funcionalidad. El alumbrado público se diseñará teniendo en cuenta el entorno de la zona a urbanizar y se deberá plantear diferentes tipologías de iluminación en función del uso y de las actividades previstas. Serán espacios funcionales y áreas abiertas de diversa índole y con un tratamiento que permita un uso variado del espacio destinado a los diferentes colectivos de población (áreas de reposo, zonas de juego infantil, zonas de paseo, zonas deportivas, etc.). Se deberán tener en cuenta la relación entre estas diferentes áreas, y tener en cuenta, por ejemplo, la previsión de zonas de descanso alrededor de las zonas de juego infantil o de zonas de actividad. Otro factor a tener en cuenta es la adaptación de estos espacios a las condiciones climatológicas de la zona, creando espacios de sombra o de protección contra la lluvia o el viento.

Un espacio diseñado para promover el uso social del mismo será un espacio urbano previsto para ser ocupado, y por tanto un espacio más seguro, en el cual, el propio uso social actuará de elemento amortiguador de conductas incívicas. Asimismo un espacio pensado para su uso social, será un espacio de calidad urbana, que mejorará el paisaje urbano del entorno en que se localice y permitirá un uso más racional del espacio público.

ENE - Energía

- Sería recomendable el diseño de sistemas de energías renovables en el sector para aprovechar las potencialidades de éste. Se deben definir los espacios donde serán ubicadas, las potencias instaladas, la energía prevista que producirán anualmente y el porcentaje que supone en relación al consumo de energía en el sector para servicios como el alumbrado público o la señalización viaria. A priori, las energías renovables que tienen más posibilidades de sustituir con facilidad a las convencionales en un determinado sector son la energía fotovoltaica, la solar térmica, la mini-eólica y la geotermia.

La instalación de energías renovables permite consumir energías más limpias, inagotables y sin los graves impactos asociados a las energías convencionales, como el cambio climático, las emisiones a la atmosfera, el agotamiento de recursos, la acidificación del agua, entre otros.

- Para el mobiliario urbano que tiene consumo eléctrico (como por ejemplo el alumbrado público, los semáforos o las paradas de autobús que tienen pantalla de datos) se deberá optar por aquellos productos que integren sistemas de energías renovables o que posibiliten la instalación de dichos sistemas de energía renovable para satisfacer su demanda. Existen en la actualidad diversas alternativas energéticas para el mobiliario urbano, entre las que destaca principalmente la generación fotovoltaica y la eólica. En general se considera más beneficioso desde el punto de vista ambiental que elementos como el alumbrado público, en los que hay un desfase entre consumo y producción (se consume energía de noche pero se genera de día), se prescindan de elementos de almacenaje energético.

Así es recomendable consumir directamente de la red y vender la energía generada, puesto que las baterías suelen conllevar consumos de materiales como metales y compuestos químicos potencialmente peligrosos para el medio ambiente, tanto en fase de producción como al llegar su fin de vida útil. Además desde el punto de vista económico es más beneficioso el consumo directo de la red y la venta de la electricidad generada (a precio subvencionado), puesto que permite una amortización de la inversión en un período menor.

La instalación de energías renovables permite consumir energías más limpias, inagotables y sin los graves impactos asociados a las energías convencionales, como el cambio climático, las emisiones a la atmosfera, el agotamiento de recursos, la acidificación del agua, etc.

- El dimensionado del alumbrado público asegurará un nivel de iluminación adecuado y ajustado a las necesidades estrictas de cada zona en función de las actividades que en ella se desempeñan. Se evitará por todos los medios sobredimensionar el sistema y se seleccionarán luminarias que eviten la contaminación lumínica ya que de esta forma se evitarán los reflejos excesivos, se evitarán impactos sobre la fauna y especialmente sobre la avifauna y se evitará la emisión de luz directa hacia el cielo.

El cumplimiento de la presente medida evitará consumos energéticos innecesarios y problemas de contaminación lumínica, de modo que suponga un ahorro de impactos relacionados con el uso de recursos energéticos agotables, contaminación atmosférica, acidificación del agua, impactos en los ecosistemas, en la fauna (especialmente la nocturna) y la flora, etc.

ZON - Zonas verdes y ecosistemas _____

- En la definición de las secciones de la trama de viaria se marcará como prioridad la previsión de arbolado viario, en aquellos viales en los que su anchura lo permita y que dispongan de aceras superiores a los 3,00 metros de ancho. Los árboles deberán dejar una altura de paso de peatones libre de ramas de 2,25 metros y deberán estar como mínimo a dos metros de los cierres de las parcelas.

Ninguna parte del árbol debe invadir la vertical del límite de la acera hasta una altura de 4 metros (no se considera calzada el espacio de aparcamiento). En aquellos viales con franjas de aparcamiento se recomienda integrar el arbolado en éstas, ya que disponen de mayor superficie de plantación y permiten una mejor implantación y gestión de las redes de instalaciones. En áreas de actividad económica, se recomienda la elección de especies de porte grande y verticales, con el fin de garantizar su pervivencia.

En lo que hace referencia a los alcorques, éstos deberán ser como mínimo de un metro cuadrado con una anchura mínima de 0,8 metros (en nuestro caso sus dimensiones son de 0,80 x 1,20 metros). Presentarán bordes enrasados con la acera con el fin de facilitar la recogida de aguas pluviales, y sistemas en su contorno de fácil eliminación para facilitar la ampliación de los mismos (anillas, adoquines, etc.). La integración de estas franjas arboladas no podrá entrar en contradicción con los criterios de accesibilidad y movilidad universal de los peatones.

La previsión de arbolado viario en todas las calles que por su anchura sea posible tendrá un beneficio directo en la biodiversidad urbana y supondrá además una mejora en la calidad paisajística del espacio urbano. Se contribuye asimismo a una mejora en la calidad atmosférica del ámbito dada la capacidad de fijación de contaminantes de los elementos vegetales, a la vez que se disminuye el efecto isla de calor asociado a espacios urbanos. El diseño de este sistema de arbolado viario se puede relacionar también con el sistema de drenaje sostenible del sector, favoreciendo la infiltración de agua.

- El diseño de las zonas verdes deberá tener en cuenta las posibles preexistencias de interés natural que se localicen en el ámbito en qué estas estén previstas, no siendo nuestro caso concreto un exponente de esta situación. Con todo, se deberán aprovechar en positivo la existencia de elementos naturales como cursos de agua, zonas húmedas o zonas forestales para la generación de zonas verdes continuas. En aplicación de esta medida se deberán mantener y conservar aquellos elementos de interés natural como árboles autóctonos de valor, especies singulares por porte (como los cuatro algarrobos lindantes con el Camí de Ca'n Frontera), zonas forestales, especies vegetales protegidas, o elementos de interés paisajístico como zonas forestales o visuales existentes.

Los árboles autóctonos de valor y de más de 30 años, y/o los árboles de más de 6 metros y arbustos de más de 3 metros afectados por las obras de urbanización se deberán mantener o en su caso trasplantar a la zona verde de la nueva ubicación. Especialmente en aquellos sectores con zonas verdes de grandes dimensiones se deberá priorizar el mantenimiento de las preexistencias territoriales de interés con el fin de minimizar la necesidad de alteración del territorio, siempre que estas preexistencias presenten interés por su valor ambiental. En caso contrario se deberán realizar las acciones necesarias para su adecuación y valorización como espacios naturales.

El mantenimiento, en aquellas zonas donde la actuación lo permita, de los valores naturales aprovechando su cualificación como zona verde supone contribuir al mantenimiento de la calidad de los ecosistemas y la biodiversidad del ámbito. El aprovechamiento de estas preexistencias puede tener repercusiones positivas en el aprovechamiento de estas zonas como elementos mitigadores del cambio climático o para otras funciones descritas con anterioridad, como la integración en el sistema de drenaje del sector. El aprovechamiento de estos espacios, o la mínima intervención en los mismos, puede tener repercusiones en la mejora paisajística y en la integración del sector en el ámbito territorial en el que se localice.

- La elección de las especies vegetales a situar en el sector supone un elemento básico para garantizar su adaptación, minimizando la necesidad de aporte de agua mediante sistemas de riego. A nivel general se escogerán principalmente especies autóctonas para facilitar su adaptación al entorno, excluyendo especies con comportamientos expansivo o invasor. A los criterios generales de características básicas de las especies vegetales a escoger en el sector, se le deberán sumar otro tipo de consideraciones también importantes a la hora de escoger el tipo de vegetación previsto. Se deberá tener en cuenta el clima y el microclima del lugar (temperatura del aire, radiación solar, humedad relativa, vientos dominantes), y las características físicas y químicas del suelo. Se recomienda la elección de especies tolerantes a la sequía y resistentes a plagas y enfermedades. Se deberán prever especies que minimicen la necesidad de consumo de agua de riego. Se debe tener en cuenta la evolución de las formaciones vegetales con el fin de prever su máximo crecimiento y estudiar sus requerimientos ecológicos, evitando aquellas especies

con alto poder invasor. Con el fin de evitar un monocultivo que favorezca la propagación de plagas y debilite al arbolado, se recomienda aumentar la diversidad botánica, previendo diversas especies según el espacio en el que se localicen, y evitando la utilización de especies con alto poder invasor en las proximidades a suelo no urbanizable. Hay que obviar la utilización de especies vegetales peligrosas para el contacto humano, por sus características morfológicas o por su toxicidad y utilizar en bajas densidades las especies con alto potencial alergénico, así como especies con fructificaciones molestas. Se evitarán también especies con fragilidad de ramas o con baja tolerancia a la poda (baja capacidad de compartimentación). Se tendrá en cuenta asimismo la elección en determinados lugares de especies con mayor capacidad de control y mitigación de los efectos del cambio climático. En este sentido, a nivel general, cuanto mayor sea el volumen de copa y cuanto más rugosa sea la superficie de las hojas, mayor será el poder de retención de partículas contaminantes. Se deberá aportar la disposición por parte del elemento vegetal del pasaporte fitosanitario.

La elección de las especies vegetales que se implantarán en el sector tendrá una afectación directa en el consumo hídrico del mismo. Así, con una correcta elección de especies combinado con la adopción de sistemas eficientes de riego se conseguirá reducir el consumo de agua necesario para el riego. Escogiendo especies autóctonas se minimizan las tareas de mantenimiento, a la vez que se contribuye a mantener los ecosistemas propios del entorno en el que se localiza el sector. A través de la elección y combinación de especies se puede contribuir a la calidad paisajística de las zonas verdes y de su entorno más inmediato, así como contribuir a la mitigación de los efectos del cambio climático.

- En el diseño del espacio libre del sector se deberán prever los mecanismos para favorecer su uso público. El diseño de este espacio favorecerá las actividades de relación e intercambio social y su ocupación para usos no exclusivamente ligados a los desplazamientos (usuarios de la Residència Son Llebre).

Un espacio diseñado para promover el uso social del mismo será un espacio urbano previsto para ser ocupado, y por tanto un espacio más seguro, en el cual, el propio uso social actuará de elemento amortiguador de conductas incívicas.

A.4. CONSUMO ELÉCTRICO

El Proyecto de Urbanización analizado no entra en el detalle del consumo energético previsto en el futuro desarrollo urbano de esta UE 4.10 de Es Pla de Na Tesa ya que dicho proyecto sólo define la nueva vialidad en superficie, la red de agua potable soterrada, la red de alcantarillado sanitario soterrada, la red de pluviales soterrada y el espacio libre de uso público de la futura urbanización.

Los usos dominantes en el sector tratado se reparten entre el uso residencial que ocupa una superficie de 18.843,60 m² (70,75% del total) distribuida en un total de 20 parcelas urbanas, el uso de espacio libre público que ocupa 2.821,00 m² (10,59% del total) y el uso viario que ocupa 4.968,40 m² /18,65% del total).

En este análisis prescindiremos del consumo energético asociado tanto a la vialidad como al espacio libre de uso público en tanto en cuanto el Proyecto de Urbanización determina expresamente como son objeto de un proyecto independiente los servicios de energía eléctrica, de alumbrado y de telefonía, motivo por el cual ni la Memoria del Proyecto ni sus Planos especifican el número, tipo, potencia o ubicación de las distintas luminarias a utilizar en estos espacios. Con todo, se ha propuesto en diferentes apartados de este estudio el empleo de sistemas de iluminación de bajo consumo, respetuosos con el medio ambiente y de producción propia mediante empleo de sistemas fotovoltaicos o incluso eólicos incorporados.

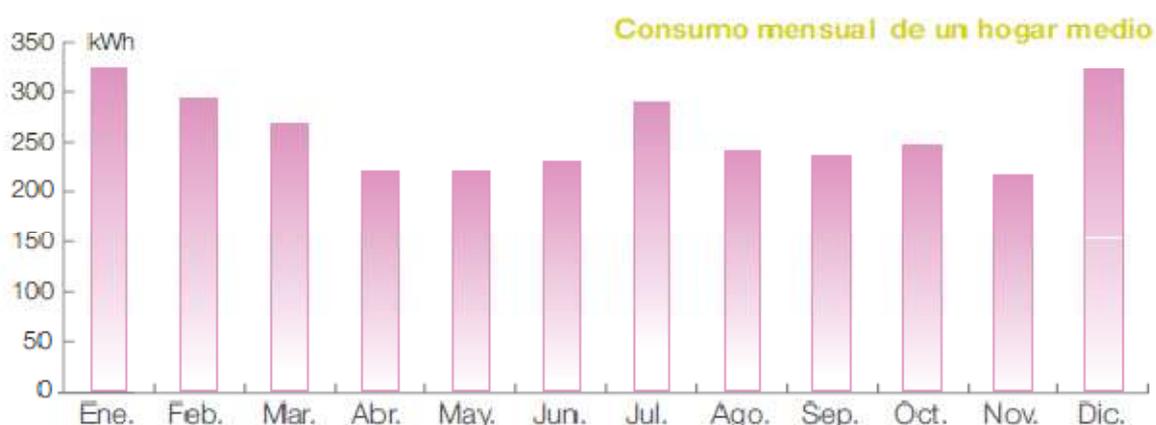
Por lo que respecta al sector residencial podemos indicar como la cantidad de energía que se consume en un hogar varía de forma considerable según sea su tamaño, orientación, tipo de vivienda y número de ocupantes, de ahí que resulte complicado determinar, aunque sea de forma aproximada, dicho parámetro.

Potencia media contratada por hogar	4 kW	
	Anual	Diario
Consumo medio de un hogar español	2.992 kWh	8,2 kWh
Facturación media	362 €	1,0 €
Emisiones de CO ₂ medias por hogar	834,8 kg	2,3 kg

Fuente: CNE.

En la anterior tabla se recoge el consumo medio anual y diario para una vivienda media con una potencia contratada de 4 kW (es de suponer que estas viviendas unifamiliares optarán por otras tarifas más elevadas con una mayor potencia), por lo que el consumo medio para las 20 parcelas que conforman el suelo urbano de la UE 4.10 de Es Pla de Na Tesa alcanzaría los 59.840 kWh anuales y los 164 kWh diarios, cifras insignificantes en comparación con los consumos que se producen en otros entornos urbanos más densamente poblados.

En cuanto al consumo a lo largo del año podemos indicar como el consumo de los hogares es mayor en los meses de invierno, como consecuencia de un mayor uso de la calefacción y de la iluminación y en los meses más calurosos por la utilización de los equipos de aire acondicionado.

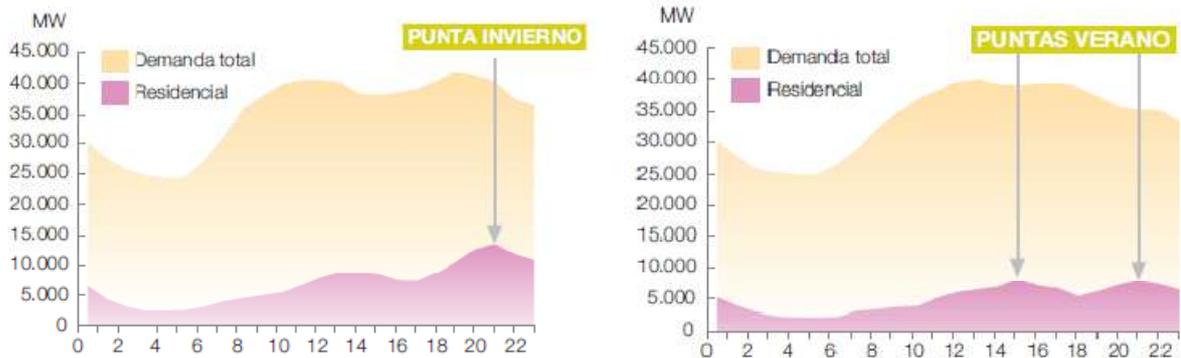


Fuente: Guía de consumo inteligente de Red Eléctrica de España.

La cantidad de electricidad que consumen los hogares varía a lo largo del día y además de forma distinta en verano y en invierno con arreglo a las necesidades específicas por actuaciones.

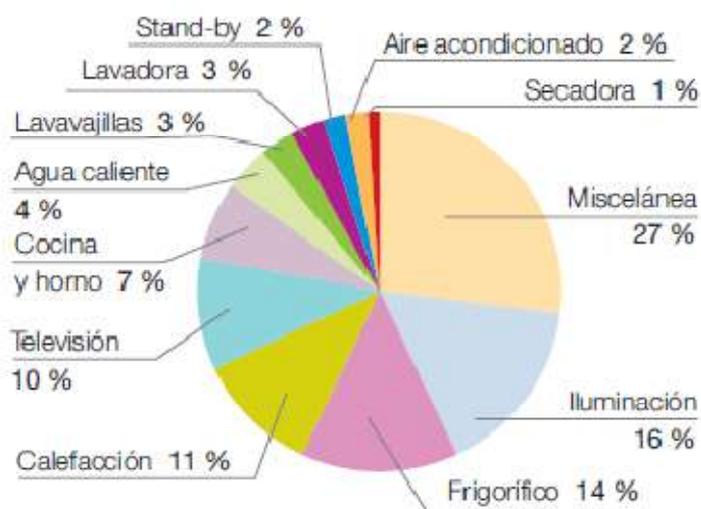
En invierno la demanda máxima de los hogares se produce entre las 21:00 y las 22:00 horas, coincidiendo con una elevada ocupación de los hogares y con el uso intensivo de la iluminación, calefacción y televisión.

En verano, además de la punta de la tarde/noche se produce otro máximo de MW demanda en las horas centrales del día, entre las 14:00 y las 16:00 horas, como consecuencia del uso de cocinas, lavavajillas y televisión, a los que se suman los equipos de aire acondicionado.



Fuente: Guía de consumo inteligente de Red Eléctrica de España.

Los grandes consumidores de electricidad en nuestros hogares son la iluminación, el frigorífico, la calefacción y el televisor. Aunque no debemos olvidarnos de otros aparatos y usos, cuyo consumo individual es pequeño pero que en su conjunto suman el 27 % del consumo anual de electricidad.



Fuente: Guía de consumo inteligente de Red Eléctrica de España.

Introduciendo pequeños cambios en los hábitos de uso de los distintos aparatos y sistemas eléctricos es posible disminuir progresivamente el consumo de energía en el hogar sin que ello suponga una pérdida de confort. Cada gesto individual supone, en este sentido, un gran avance. Cuando estos pequeños gestos además son asumidos por el conjunto de los ciudadanos el ahorro crece y se consolida.

Los distintos organismos tanto públicos como privados vienen desarrollando iniciativas para fomentar el uso sostenible de la energía, para lo cual se divulgan medidas de gestión de la demanda orientadas a hacer viables los objetivos de sostenibilidad que ha fijado la Unión Europea en su estrategia energética para el año 2020: 20 % de reducción de emisiones de CO₂, 20 % de reducción de consumo de energía primaria y 20 % de energía final consumida procedente de fuentes renovables.

En este sentido, las iniciativas de gestión de la demanda van dirigidas a fomentar un uso sostenible de la energía con el fin de contribuir a la reducción de las emisiones contaminantes, a la integración de las energías renovables y a una mayor eficiencia para el conjunto del sistema eléctrico. Entre estas iniciativas, destacan aquellas medidas destinadas a lograr un perfil del consumo más equilibrado y una mayor flexibilidad de la demanda. En función del tipo de impacto que producen en la curva de demanda, estas medidas se clasifican en cuatro grupos: reducción del consumo diario, desplazamiento del consumo de las horas punta a las horas valle, llenado de las horas valle y reducción del consumo en las horas punta.

Mención aparte merece el análisis de las puntas de demanda energética ya que en un día cualquiera el inicio de la jornada laboral, el cierre de los comercios durante el mediodía o la mayor ocupación de los hogares en las horas finales del día, explican por qué la demanda no es idéntica en las distintas horas del día tal y como ha quedado reflejado en la doble gráfica anterior correspondientes a las puntas de consumo energético diferenciadas por periodos (verano/invierno).

En este sentido podemos reseñar como nuestra sociedad demanda más energía en algunos momentos del día: son las llamadas horas punta o de mayor consumo eléctrico.

En invierno, las horas punta del sistema se dan entre las 11:00 y 12:00 horas por la actividad en empresas/servicios y en los hogares (uso de hornos y cocinas), o bien entre las 19:00 y 20:00 horas por la confluencia entre actividad comercial y ocupación de los hogares. Sin embargo, en verano las horas punta se producen en las horas centrales del día, coincidiendo con los momentos de mayor temperatura.

Durante estas horas, es más costoso producir la electricidad porque es necesario que funcionen las centrales de producción más caras, que son también las que más CO₂ emiten. Además, todo el sistema eléctrico tiene que dimensionarse para poder atender la demanda en este reducido número de horas ¿son necesarios unos 4000 MW, que equivalen a 10 centrales de ciclo combinado de 400 MW o 4 nucleares de 1000 MW, para atender las 300 horas punta o de mayor consumo anuales?

Por el contrario, a las horas de menor consumo se las denomina horas valle y se corresponden con las horas nocturnas, coincidiendo con la menor actividad de todos los sectores de consumo.

Durante las horas nocturnas se produce la demanda mínima diaria. A estas horas, únicamente la demanda industrial mantiene un consumo importante. Esto es debido a que las grandes fábricas consumen las 24 horas del día, aprovechando también las horas nocturnas, cuando la energía se puede contratar más barata. Durante estas horas algunos servicios también se mantienen en funcionamiento (alumbrado público, hospitales, equipamientos informáticos, etc.).

Con vistas a lograr el máximo ahorro de energía se pueden plantear las denominadas propuestas de consumo inteligente. El siguiente listado propone una serie de ideas para la utilización de los distintos aparatos eléctricos de una forma más eficiente:

► Compra de aparatos y electrodomésticos eficientes ya que aunque resulten de inicio más caros estos llegan a amortizar esta diferencia de precio con el ahorro energético que suponen a lo largo de los años de vida útil. Los electrodomésticos con calificación A++, A+ o A son los que mayor eficiencia energética ofrecen y los que deben ser elegidos por encima de otras calificaciones inferiores.

- ▶ Regulación de la temperatura hasta alcanzar niveles de confort, ya que no es eficiente ni económico estar en manga corta en invierno y con chaqueta en verano. Se deben regular para ello los termostatos de los diferentes aparatos.
- ▶ Desconexión de aquellos equipos electrónicos que no se estén utilizando ya que el modo de espera consume energía, poca pero consume.
- ▶ Uso racional de la energía mediante gestos como no utilizar simultáneamente equipos que demanden una gran cantidad de energía o apagar las luces cuando no estemos o vayamos a abandonar las habitaciones.
- ▶ Empleo de los temporizadores o programas de funcionamiento de los electrodomésticos en las horas valle del día, que coinciden con las horas de menor coste de la energía (con las tarifas de discriminación horaria).

El conjunto de todos estos pequeños gestos no sólo no nos costarán dinero sino que supondrán un ahorro en la factura eléctrica.

A.5. MEDIDAS DE AHORRO ENERGÉTICO

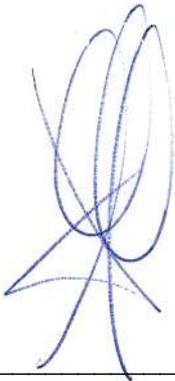
Con vistas a reducir los impactos directos e inducidos y a limitar la punta de demanda energética en el conjunto de las viviendas se proponen, entre otras, una serie de medidas cuya aplicación en los futuros desarrollos urbanos residenciales deberían ser tenidas en consideración, a saber:

- El consumo de los electrodomésticos supone el 19% de la factura energética de una vivienda por lo que el uso responsable de los mismos evitará despilfarrar energía.
- El electrodoméstico que más electricidad consume en la inmensa mayoría de los hogares es el frigorífico, ya que al estar encendido las 24 horas del día se lleva de media el 30% de lo que consumen todos los electrodomésticos de una casa.
- En el caso de los frigoríficos, se procurará mantener la puerta cerrada el mayor tiempo posible, no siendo recomendable dejarla abierta más allá de lo imprescindible. Tampoco se seleccionarán temperaturas más bajas de lo necesario y funcionarán mejor y consumirán menos si se alejan de una fuente de calor.

- El modo stand by también consume electricidad. Mantener los aparatos en stand by representa el 11% del consumo eléctrico total de una vivienda.
- Un aparato eléctrico de alta suficiencia energética siempre consumirá menos y será más sostenible, aunque comprarlo suponga un mayor desembolso económico. A largo plazo, se ahorra con este tipo de aparatos.
- Si se utiliza la secadora se deberá tener en cuenta que las de condensación con bomba de calor han reducido el consumo notablemente. Son más caras, pero duran mucho más y consumen mucha menos energía.
- Al poner la lavadora nos deberemos fijar en bajar las revoluciones del centrifugado y la temperatura del agua. A más revoluciones y cuanto más caliente esté el agua, mayor consumo.
- En el aire acondicionado, utilizaremos el modo ECO, que ahorra cerca del 30% de energía, y limpiaremos los filtros con regularidad para evitar consumos excesivos.
- Las bombillas fluorescentes compactas y las LED no sólo son más eficientes que las halógenas, sino que además gastan menos y duran entre 5 y 10 veces más.
- La instalación de 2 m²/vivienda de placas solares térmicas, resulta suficiente para disponer de agua caliente sanitaria. El modelo m3e estima que una inversión media por vivienda de 1.200 € para los 2 m² de placas solares genera en la fase de instalación 0,012 empleos/año por vivienda intervenida. La inversión supone un ahorro en energía final de 1.400 kWh/año/vivienda y el coste de reducir 1 tonelada de CO_{2eq} es de - 4.944,3 €.
- Optar por la contratación de tarifas con discriminación horaria para consumir en las franjas de menor consumo energético.
- Los aislamientos de las nuevas viviendas deberán considerar el hecho de que a mayor aislamiento térmico menor consumo energético.
- La instalación de toldos exteriores en ventanas y balcones puede llegar a reducir el calor hasta en un 90% según el tipo de toldo y la orientación de la vivienda.
- Instalar doble acristalamiento en las ventanas ya que reducen a la mitad la pérdida de temperatura e instalar vidrios de baja emisividad.
- Utilizar ventiladores que disminuyen la sensación de calor entre 3 y 5 grados, siendo su consumo eléctrico muy inferior al de los aires acondicionados.
- Los equipos de aire acondicionado deberían regularse a una temperatura de 23°C y la diferencia de temperatura interior-exterior no será nunca superior a los 12°C.

Con cuanto antecede se considera debidamente completado el **Anexo de Cambio Climático y Transición Energética** al Proyecto de Urbanización de la Unidad de Ejecución UE 4.10 de Es Pla de Na Tesa, en el municipio de Marratxí, tal y como al respecto determina la **Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética** en su Disposición final segunda relativa a la modificación de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears.

EL EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO:

	
<hr/>	<hr/>
Albert Carulla i Riera Ingeniero T. Agrícola	Francisco Mullor Ruiz Licenciado en Biología



Gabinete de Análisis y Ordenación Territorial de ESTOP, S.A.

Palma, noviembre de 2020.