



# DEFINICIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPOST Y ANÁLISIS PRELIMINAR DE RESULTADOS.

INSTITUTO DE INGENIERÍA ENERGÉTICA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Fecha: 10/04/2024

## **Autores:**

David Alfonso Solar

Natalia Brines Gimeno

Elías Hurtado Pérez

---

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>                                 | <b>3</b>  |
| <b>2. OBJETO DEL INFORME.....</b>                            | <b>3</b>  |
| <b>3. METODOLOGÍA .....</b>                                  | <b>3</b>  |
| 3.1 DEFINICIONES DE POTENCIAL TOTAL Y ACCESIBLE. ....        | 3         |
| 3.2 LISTADO GENERAL DE BIOMASAS RESIDUALES CONSIDERADAS..... | 3         |
| 3.3 METODOLOGÍA ESPECÍFICA POR TIPOLOGÍA DE RESIDUOS .....   | 8         |
| 3.5 ANÁLISIS DE INCERTIDUMBRE .....                          | 44        |
| <b>4. RESULTADOS.....</b>                                    | <b>45</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>   | <b>46</b> |

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente informe corresponde al Informe final del proyecto de definición y aplicación de una metodología de evaluación de residuos orgánicos para la producción de compost en la Comunidad Valenciana.

## **2. OBJETO DEL INFORME**

El objetivo principal es aportar las fuentes y metodología utilizada para cuantificar las biomásas objetivo a nivel comarcal y municipal para la Comunidad Valenciana.

En particular, las biomásas objetivo en este informe son aquellas susceptibles de aprovecharse para compostaje.

## **3. METODOLOGÍA**

### **3.1 DEFINICIÓN DE POTENCIAL ACCESIBLE.**

El potencial accesible es la cantidad de biomasa que puede ser objeto de gestión (recogida, transporte y almacenamiento). Se descartan, total o parcialmente, aquellas biomásas residuales que resulta casi imposible su recogida y transporte, o que, por motivos legales u otros, no se pueden valorizar. A modo de ejemplo, en el caso de las "deyecciones ganaderas", el potencial accesible se determinó reduciendo el potencial total por la imposibilidad de gestionar las deyecciones procedentes de la ganadería extensiva. Este cálculo específico fue obtenido estimando densidades de corte (cabezas de un determinado tipo de ganado por hectárea).

### **3.2 LISTADO GENERAL DE BIOMASAS RESIDUALES CONSIDERADAS**

A continuación, se presenta el desglose de las categorías establecidas en el presente estudio.

La jerarquía seguida para clasificar las biomásas residuales objetivo ha sido de más general a menos: Tipo > Categoría > Subcategoría

En algunos casos, debido al alto número de subcategorías, se han realizado agrupaciones con el objetivo de mostrar resultados de forma más clara, debido a que en muchas ocasiones estos materiales son muy similares o pueden encontrarse mezclados, quedando la jerarquía como se indica a continuación.

Tipo > Categoría > Agrupación > Subcategoría

En la siguiente tabla se incluye la relación de biomásas residuales objetivo y la clasificación de biomásas estimadas en el presente trabajo.

Tabla 1. Clasificación de biomásas residuales.

| TIPO  | CATEGORIA                           | SUBCATEGORÍA   | AGRUPACIÓN |
|---|-------------------------------------|--|------------|
| AF (RESIDUOS DE LA SILVICULTURA Y DE AGRICULTURA) | AF1: RESIDUOS FORESTALES DE MONTE   | F1.01. RESIDUOS DE LOS APROVECHAMIENTOS DE MASAS FORESTALES EXISTENTES   | AF1_A      |
| AF (RESIDUOS DE LA SILVICULTURA Y DE AGRICULTURA) | AF2: RESIDUOS DE PODA AGRÍCOLA      | AF2.01 LIMONERO<br>AF2.02 NARANJO<br>AF2.03 MANDARINO<br>AF2.04 ALMENDRO<br>AF2.05 OLIVO<br>AF2.06 VID<br>AF2.07 CAQUI<br>AF2.08 GRANADO<br>AF2.09 NÍSPERO<br>AF2.10 MELOCOTÓN<br>AF2.11 ALBARICOQUE<br>AF2.12 CEREZO<br>AF2.13 CIRUELO<br>AF2.14 MANZANO<br>AF2.15: OTROS | AF2_B      |
| AF (RESIDUOS DE LA SILVICULTURA Y DE AGRICULTURA) | AF3 RESIDUOS DE PAJA DE CEREAL      | AF3.01 TRIGO (PAJA)<br>AF3.02 CEBADA (PAJA)<br>AF3.03 MAÍZ (HOJA Y TALLOS)<br>AF3.04 CENTENO (PAJA)<br>AF3.05 AVENA (PAJA)<br>AF3.06 ARROZ (PAJA)<br>AF3.07 MAZORCAS DE MAÍZ (5)<br>AF3.08 RAMÓN DE OLIVO  | AF3_C      |
| AF (RESIDUOS DE LA SILVICULTURA Y DE AGRICULTURA) | AF4 RESIDUOS DE CULTIVOS HORTÍCOLAS | AF4.01 TOMATE<br>AF4.02 PIMIENTO<br>AF4.03 PEPINO<br>AF4.04 CALABACÍN<br>AF4.05 BERENJENA<br>AF4.06 JUDÍA VERDE<br>AF4.07 SANDÍA<br>AF4.08 MELÓN<br>AF4.09 ALCACHOFA<br>AF4.10 OTROS   | AF4_D      |
| AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)                | AN1 RESIDUOS CÁRNICOS               | AN1.01 PORCINO<br>AN1.02 OVINO<br>AN1.03 BOVINO<br>AN1.04 EQUINO<br>AN1.05 CAPRINO<br>AN1.07 CONEJOS   | AN1_A      |
| AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)                | AN1 RESIDUOS CÁRNICOS               | AN1.06 AVES  | AN1_B      |
| AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)                | AN1 RESIDUOS CÁRNICOS               | AN1.51 CNAE 1011 LODOS EDARI - CARNE<br>AN1.52 CNAE 1012 LODOS EDARI - VOLATERIA<br>AN1.53 CNAE 1013 LODOS EDARI PRODUCTOS CÁRNICOS  | AN1_E      |
| AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)                |                                     | AN2.01 CNAE 1054 LODOS EDARI LECHE<br>AN2.02 CNAE 1053 LODOS EDARI QUESO<br>AN2.03 CNAE 1052 LODOS EDARI HELADO  | AN2_A      |
| AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)                | AN2 RESIDUOS LÁCTEOS                | AN2.04 CNAE 1053 LACTOSUERO  | AN2_B      |
| AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)                | AN2 RESIDUOS LÁCTEOS                | AN2.05 CNAE 1054: RESIDUOS - LECHE<br>AN2.06 CNAE 1053: RESIDUOS - QUESO   | AN2_C      |

|   |   |  |         |
|---|---|--|---------|
|   |   | AN2.07 CNAE 1052: RESIDUOS - HELADO  |         |
| AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)                            | AN3 RESIDUOS DE PESCADO                             | AN3.01 CNAE 1021: PESCADO REFRIGERADO / CONGELADO<br>AN3.02 CNAE 1022: CONSERVAS DE PESCADO  | AN3_A   |
| AN (ALIMENTARIOS DE ORIGEN ANIMAL)                            | AN3 RESIDUOS DE PESCADO                             | AN3.04 CNAE 1021: LODOS EDARI - PESCADO REFRIGERADO / CONGELADO<br>AN3.05 CNAE 1022: LODOS EDARI - CONSERVAS DE PESCADO  | AN3_B   |
| G (GANADEROS)   | G1: PURÍN DE CERDO                                  | G1.01 LECHONES<br>G1.02 REPOSICIÓN, CEBO<br>G1.03 CERDAS, VERRACOS   | G1_A    |
| G (GANADEROS)   | G2: ESTIÉRCOL DE VACA                               | G2.01 CEBO<br>G2.02 REPOSICIÓN HEMBRA<br>G2.03 REPOSICIÓN MACHO  | G2_A    |
| G (GANADEROS)   | G3: GALLINAZA                                       | G3.01 GALLINAS PONEDORAS<br>G3.02 POLLOS DE CARNE Y OTROS  | G3_A    |
| G (GANADEROS)   | G4: RESTOS DE OTRAS ESPECIES                        | G4.01 CORDEROS Y CHIVOS<br>G4.02 OVEJAS Y CABRAS<br>G4.03 EQUINOS  | G4_A    |
| LD (LODOS DEPURADORAS URBANAS)                                | LD1 (ANAEROBIOS)                                    | LD1.01 LODOS ANAEROBIOS  | LD1     |
| LD (LODOS DEPURADORAS URBANAS)                                | LD2 (AEROBIOS)                                      | LD2.01 LODOS AEROBIOS  | LD2     |
| PJ (RESIDUOS BIODEGRADABLES DE PARQUES Y JARDINES)            | PJ1 (RESIDUOS BIODEGRADABLES DE PARQUES Y JARDINES) | PJ1.01 RESIDUOS BIODEGRADABLES DE PARQUES Y JARDINES   | PJ1_A   |
| RSUM (RESIDUOS MUNICIPALES MEZCLADOS O SIN RECOGIDA SEPARADA) | RSUM1 VERTEDEROS                                    | RSUM1.01 RESIDUOS EN MASA<br>RSUM1.02 FRACCION ORGÁNICA DE RESIDUOS EN MASA<br>RSUM1.04 RECHAZO DE OTRAS INSTALACIONES   | RSUM1_A |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                           | VE2 RESIDUOS HORTOFRUTICOLAS NO CONFORMES           | VE2.01 TOMATE<br>VE2.02 PIMIENTO<br>VE2.03 ALCACHOFA<br>VE2.04 ESPÁRRAGO<br>VE2.05 ESPINACA<br>VE2.06 ACELGA<br>VE2.07 JUDÍAS VERDES<br>VE2.08 GUISANTES VERDES<br>VE2.09 OTRAS HORTALIZAS | VE1_B   |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                           | VE2 RESIDUOS HORTOFRUTICOLAS NO CONFORMES           | VE2.10 PATATA  | VE2_C   |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                           | VE2 RESIDUOS HORTOFRUTICOLAS NO CONFORMES           | VE2.11 NARANJA<br>VE2.12 MANDARINA<br>VE2.13 OTROS CÍTRICOS  | VE2_D   |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                           | VE2 RESIDUOS HORTOFRUTICOLAS NO CONFORMES           | VE2.14 MANZANA<br>VE2.15 PERA<br>VE2.16 ALBARICOQUE<br>VE2.17 CEREZA Y GUINDO<br>VE2.18 MELOCOTÓN  | VE2_E   |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                           | VE2 RESIDUOS HORTOFRUTICOLAS NO CONFORMES           | VE2.19 MELÓN<br>VE2.20 CALABACÍN<br>VE2.21 SANDÍA<br>VE2.22 LECHUGA<br>VE2.23 CEBOLLA<br>VE2.24 ZANAHORIA<br>VE2.25 COLIFLOR   | VE2_B   |

|   |  |  |       |
|---|--|--|-------|
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                                     | VE2 RESIDUOS HORTOFRUTICOLAS NO CONFORMES  | VE2.26 PLÁTANO<br>VE2.27 CIRUELO   | VE2_E |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                                     | VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS                    | VE3.01 TOMATE<br>VE3.02 PIMIENTO<br>VE3.03 ALCACHOFA<br>VE3.04 ESPÁRRAGO<br>VE3.05 ESPINACA<br>VE3.06 ACELGA<br>VE3.07 JUDÍAS VERDES<br>VE3.08 GUISANTES VERDES<br>VE3.09 OTRAS HORTALIZAS   | VE3_B |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                                     | VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS                    | VE3.10 PATATA  | VE3_C |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                                     | VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS                    | VE3.11 NARANJA<br>VE3.12 MANDARINA<br>VE3.13 OTROS CÍTRICOS  | VE3_D |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL) VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL) | VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS                    | VE3.14 MANZANA<br>VE3.15 PERA<br>VE3.16 ALBARICOQUE<br>VE3.17 CEREZA Y GUINDO<br>VE3.18 MELOCOTÓN  | VE3_E |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                                     | VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS                    | VE3.22 LECHUGA<br>VE3.23 CEBOLLA<br>VE3.24 ZANAHORIA<br>VE3.25 COLIFLOR  | VE3_B |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL) VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL) | VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS                    | VE3.27 CIRUELO   | VE3_E |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                                     | Ve3: SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS                   | Ve3.30 BAGAZO – IND. CERVECERA (1)   | Ve3_F |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                                     | Ve3: SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS                   | Ve3.33 LÍAS – IND. VIN<br>Ve3.34 ORUJOS – IND. VINO  | Ve3_I |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                                     | VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS                    | VE3.38 MELAZAS – INDUSTRIA AZUCARERA   | VE3_L |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                                     | Ve3: SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS                   | VE3.39 CÁSCARA DE FRUTOS SECOS – ALMENDRO<br>VE3.40 CÁSCARA DE FRUTOS SECOS – AVELLANO<br>VE3.41 CÁSCARA DE FRUTOS SECOS – NOGAL<br>VE3.42 CÁSCARA DE FRUTOS SECOS – PISTACHO<br>VE3.50 CÁSCARA DE FRUTOS SECOS – CASTAÑA            | Ve3_M |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                                     | VE3 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS                    | VE3.47 HUESTO DE ACEITUNA – INDUSTRIA ACEITUNA DE MESA<br>VE3.48 HUESTO DE ACEITUNA – INDUSTRIA ACEITE DE OLIVA  | VE3_E |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                                     | VE5 SUBPRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS – AGUAS RESIDUALES | VE5.01 CNAE 1031 LODOS EDARI – PREPARACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PATATAS<br>VE5.02 CNAE 1032 LODOS EDARI – FABRICACIÓN DE JUGOS DE FRUTAS Y HORTALIZAS<br>VE5.03 CNAE 1039 LODOS EDARI – FABRICACIÓN DE CONSERVAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS | VE5_A |
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL)                                     | VE7: OTRAS MATERIAS CELULÓSICAS  | Ve7.03 ALPERUJO 2F – IND. ACEITE DE OLIVA  | VE7_C |

|                                     |                                 |   |       |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|-------|
| VE (ALIMENTARIOS DE ORIGEN VEGETAL) | VE7: OTRAS MATERIAS CELULÓSICAS | Ve7.04 ALPECHIN 3F - IND. ACEITE DE OLIVA | VE7_D |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|-------|

- (1) Se considera el bagazo o cebadilla de cerveza (pasta húmeda que resulta del proceso de maceración y filtrado). Si la normativa considera "bagazo" con el subproducto de la industria de azúcar de caña, este material resulta prácticamente inexistente en la actualidad.

### 3.3 METODOLOGÍA ESPECÍFICA POR TIPOLOGÍA DE RESIDUOS

#### **Metodología Residuos municipales mezclados o sin recogida separada (RSUM)**

##### *a) Estimación Provincial*

A partir de las estadísticas disponibles relativas a los diferentes flujos de materiales de entrada, salida y procesamiento interno (operación de separación y otros) en plantas de tratamiento, se establecen las diferentes "Agrupaciones" que permiten estimar las biomásas residuales. Para este estudio se cuantifica la biomasa que llega a 'Vertedero'.

##### Notas sobre el potencial accesible

Nótese que en la metodología seguida para este tipo de biomásas se tiene en cuenta el "Rechazo" de las plantas de tratamiento, tanto en las propias plantas ("Origen") como en Vertedero ("Ubicación final actual"). Esto permite realizar la cuantificación para el año 2020, así como también poder modificar la ubicación de estos a medio-largo plazo, reduciendo la entrada de este "Rechazo" en Vertederos, de acuerdo con los escenarios que se planteen. La entrada de materia orgánica en vertederos deberá reducirse los próximos años, con la implementación por parte de España de la legislación europea. Este "Rechazo" o fracción resto procedente de las instalaciones de tratamiento que todavía contiene cierta fracción orgánica biodegradable se termina ubicando finalmente en vertedero actualmente. A modo de ejemplo, en el caso de Extremadura (Consejería de Medio Ambiente y Rural, 2017<sup>1</sup>) se establece que la "fracción orgánica" de la entrada a vertedero que proviene de la fracción resto supone un 23% (en peso).

La fuente principal parte de información proporcionada con las diferentes categorías de residuos han sido establecidas siguiendo:

- [1] MITECO, 2017. Memoria anual de generación de residuos de competencia municipal. <[https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/memoriaanualdegeneracionygestionderesiduosresiduosdecompetenciamunicipal2017\\_tcm30-505953.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/memoriaanualdegeneracionygestionderesiduosresiduosdecompetenciamunicipal2017_tcm30-505953.pdf)> [Consultado: Abril 2020]

*Tabla 2. Caracterización básica para los tipos "RSUM"*

| Id_subcategoría | Subcategoría                          |
|-----------------|---------------------------------------|
| RSUM1.01        | Residuos en masa                      |
| RSUM1.02        | Fracción orgánica de residuos en masa |
| RSUM1.04        | Rechazo de otras instalaciones        |

##### *b) Estimación comarcal*

Para la estimación a nivel comarcal se ha partido de los datos específicos de cada municipio disponibles ya en la estimación provincial, pudiéndose estimar de forma directa las cantidades para las diferentes subcategorías. A partir de estos datos, se han agregado por comarcas para expresar el potencial accesible comarcal.

En un análisis preliminar de los resultados obtenidos se ha visto que no hay "residuos en masa" llegando a vertederos de la Comunidad Valenciana. Sólo se han identificado fracciones "rechazo" en los que ya se han separado algunas fracciones. Debido a la incertidumbre en

<sup>1</sup> Consejería de Medio Ambiente y Rural, DG Medio Ambiente, 2017. <[http://extremambiente.juntaex.es/files/1\\_1%20Composici%C3%B3n%20media%20fracci%C3%B3n%20resto%20de%20residuos%20municipal%202017.pdf](http://extremambiente.juntaex.es/files/1_1%20Composici%C3%B3n%20media%20fracci%C3%B3n%20resto%20de%20residuos%20municipal%202017.pdf)>



cuanto a su composición y viabilidad de uso como compost, los resultados no se han incluido en la cuantificación final.

### **Metodología Residuos biodegradables de parques y jardines (PJ)**

#### *a) Estimación provincial*

Como agregación del dato municipal.

#### *a) Estimación comarcal*

Como agregación del dato municipal.

Los residuos de jardinería pueden ser importantes en algunas zonas. Para cuantificarlos de manera aproximada se han utilizado valores de referencia del Plan Integral de Residuos (PIR) de la Comunidad Valenciana elaborado en 1997. En el PIR se cuantificaron los residuos de jardinería generados en cada provincia considerando las poblaciones con más de 20.000 habitantes, considerando la población total perteneciente a estas poblaciones en el años 1998 se han calculado los coeficientes CRP.

En este caso el "producto" indicador utilizado para estimar la cantidad de residuos generados anualmente por municipio ha sido la población, como no se han encontrado grandes diferencias para las tres provincias, se ha considerado un coeficiente único aplicable a toda la Comunidad Valenciana.

El número de habitantes de cada municipio se ha obtenido del INE (Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero de 2020) <<https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=517&capsel=525>>

*Tabla 3. Coeficientes CRP para residuos de parques y jardines*

| PROVINCIA | Residuos de jardinería t/año | Población 1998 (núcleos >20000 hab) | CRP (t/hab)   |
|-----------|------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| CASTELLÓN | 2.933                        | 258.208                             | 0,011         |
| VALENCIA  | 19.248                       | 1.399.729                           | 0,014         |
| ALICANTE  | 9.862                        | 965.663                             | 0,010         |
|           |                              | <b>promedio =</b>                   | <b>0,0118</b> |

Para estos residuos se ha considerado una humedad del 50%(en base húmeda), 17 MJ/kg (en base seca) y un 4% de cenizas en base seca.

## **Metodología Residuos Industria Agroalimentaria de origen animal (AN)**

### *a) Estimación provincial*

Se incluye un resumen de la metodología seguida para las principales agrupaciones dentro del tipo de residuos de la industria alimentaria de origen animal con el fin de proporcionar una rápida aproximación.

La metodología de cuantificación se ha adaptado para cada subcategoría, debido a que la información disponible en cada sector analizado es distinta, en particular, a continuación, se detalla la información más relevante relativa a definición de coeficientes:

- Biomásas procedentes de mataderos de carne (AN1\_A y AN1\_B): se han calculado las cantidades estimadas de generación en función de datos bibliográficos de generación de residuos a partir de las toneladas de canal, que es un dato conocido.
- Biomásas lácteas y pesqueras (AN2\_B, AN2\_C, AN3\_A): el coeficiente de generación se ha relacionado con la facturación de la empresa, teniendo en cuenta el precio medio del producto y el dato bibliográfico de generación de residuos por tonelada de producto.
- Lodos EDARi (AN1\_E, AN2\_A, AN3\_B): el coeficiente de generación de lodos se relaciona con la facturación de la empresa, teniendo en cuenta el precio medio del producto, la generación de aguas residuales por tonelada de producto, y la materia orgánica contenida en dichas aguas.

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguiente:

- [1] Libro Blanco de los Subproductos de Origen Animal No Destinados A Consumo Humano (SANDACH). Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones (Octubre 2007).
- [2] Reference Document on Best Available Techniques on Food, Drink and Milk Processes Industries (BREF FDM). European Commission, 2006
- [3] Guías de Mejores Técnicas Disponibles en España de los sectores cárnico, matadero y de los transformadores de pollo y gallina, lácteo, y productos del mar. Ministerio de Medio Ambiente, 2006.
- [4] INE. Datos de la "Encuesta Industrial Anual de Productos" y "Evolución del IPC". <<https://www.ine.es/varipc/index.do>> [Consultado: Abril 2020]
- [5] Anuario de Estadística Agroalimentaria, 2019. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- [6] Fichero Coordinado de Industrias Alimentarias, Agrarias y Forestales en España. MAPA, 2005.
- [7] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.

### **Residuos matadero carne (AN1\_A)**

En la industria cárnica se produce un alto volumen de residuos/subproductos con respecto a la materia prima utilizada, especialmente en el caso de los mataderos, donde pueden suponer una parte importante del peso del material sacrificado.

En esta agrupación se han considerado en particular los subproductos cárnicos de categoría 3 generados en la obtención de la canal en mataderos de carne (bovino, porcino, ovino, equino y cunícola).

A partir de bibliografía de referencia [1] se establecen coeficientes de generación de residuos según el peso de las canales (ver tabla a continuación). El peso de las canales está disponible

en el Anuario de Estadística Agroalimentaria del Ministerio [5], por lo que combinando ese dato con el coeficiente establecido puede calcularse el total de subproductos generados.

*Tabla 4. Agrupación AN1\_A – Coeficientes y caracterización básica*

| <b>Subcategoría</b> | <b>Coeficiente directo (t/t canal)</b> | <b>ST (%)</b> | <b>SV (%)</b> |
|---------------------|--|---------------|---------------|
| AN1.01 Porcino      | 0,135                                  | 15-45         | 85-95         |
| AN1.02 Ovino        | 0,511                                  | 15-45         | 85-95         |
| AN1.03 Bovino       | 0,539                                  | 15-45         | 85-95         |
| AN1.04 Equino       | 0,636                                  | 15-45         | 85-95         |
| AN1.05 Caprino      | 0,522                                  | 15-45         | 85-95         |
| AN1.07 Conejos      | 0,500                                  | 15-45         | 85-95         |

Residuos matadero avícola (AN1 B)

Esta agrupación considera los subproductos cárnicos de categoría 3 generados en la obtención de la canal en mataderos avícolas. Los mataderos avícolas se consideran en un grupo independiente del resto de mataderos por contar con un código CNAE en exclusiva (CNAE1512) y por la gran especialización del sector.

Metodología seguida para la cuantificación análoga a la seguida en la agrupación An1\_A.

*Tabla 5. Agrupación AN1\_B – Coeficientes y caracterización básica*

| <b>Subcategoría</b> | <b>Coeficiente directo (t/t canal)</b> | <b>ST (%)</b> | <b>SV (%ST)</b> |
|---------------------|--|---------------|-----------------|
| AN1.06 Aves         | 0,520                                  | 15-45         | 85-95           |

### Lodos EDARi - cárnica (AN1\_E)

Lodos procedentes de estaciones depuradoras de aguas industriales asociadas a industrias cárnicas. Para la estimación de la cantidad de lodos se ha tenido en cuenta:

- El precio medio del producto (referencia [4]). Relacionando este dato con la facturación (dato disponible en bases de datos tipo SABI, [7]) se puede estimar la producción en toneladas/año.
- La generación de aguas residuales por tonelada de producto y su carga contaminante (referencia [3]).
- La generación de lodos en función del volumen y carga de las aguas residuales considerando el tipo de tratamiento (primario o secundario) y una eficiencia típica de estos tratamientos en cuanto a eliminación de DBO y SST. En particular se ha asumido: a) La mayoría de los establecimientos cuentan con un sistema de depuración primario (referencia [6]); b) Los rendimientos de depuración son de 65% para los sólidos en suspensión y 35% para la DBO5.
- Los lodos tienen un contenido estándar de sólidos totales del 10%.

A partir de estas consideraciones se ha obtenido un coeficiente global que relaciona la facturación de la empresa con la generación de lodos en la misma.

Tabla 6. Agrupación AN1\_E – Coeficientes y caracterización básica

| Subcategoría                          | Precio producto (k€/t) | Producción de agua residual (m3AR/t producto) | Ratio generación lodos (t/m3 AR) | Coef. Directo (t/k€) | ST (%) | SV (%ST) |
|---------------------------------------|------------------------|---|----------------------------------|----------------------|--------|----------|
| AN1.51 Lodos EDARi-carne              | 2,34                   | 3,4   | 0,0149                           | 0,0216               | 10     | 65-90    |
| AN1.52 Lodos EDARi-volateria          | 1,80                   | 9,5   | 0,0088                           | 0,0464               | 10     | 65-90    |
| AN1.53 Lodos EDARi-productos cárnicos | 5,50                   | 5   | 0,0103                           | 0,0093               | 10     | 65-90    |

Datos de proyectos PROBIOGAS (precios de productos actualizados según inflación, INE)

#### b) Estimación comarcal/municipal

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguiente:

- [C1] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.
- [C2] Registro EPER-España, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes <<http://www.prtr-es.es/>>
- [C3] Listado de establecimientos SANDACH. Sección XIV-Mataderos. [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/14\\_20200213\\_mataderos\\_tcm30-443139.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/14_20200213_mataderos_tcm30-443139.pdf)
- [C4] "Censo Agrario 2009", 2012, Instituto Nacional de Estadística. <[https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176851&menu=resultados&idp=1254735727106#!tabs-1254736194950](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176851&menu=resultados&idp=1254735727106#!tabs-1254736194950)>.

A continuación, se incluyen las principales particularidades tenidas en cuenta para la estimación a nivel comarcal.

En el caso de AN1\_A y AN1\_B: se realiza una distribución del total provincial según cabaña ganadera (peso del 25%) y de la facturación de las industrias que son mataderos (peso del 75%) ubicados en cada comarca. Se han revisado diferentes BBDD disponibles (BBDD SABI, BBDD Alimarket, PRTR y Listado de establecimientos SANDACH-Mataderos) para identificar los mataderos activos, teniéndose en cuenta además las delegaciones (BBDD SABI) con el fin de ubicar convenientemente a nivel comarcal.

En el caso de AN1\_E: se realiza una estimación basada en la facturación de las empresas (de los CNAE indicados) ubicadas en cada municipio y su posterior agregación comarcal.. En el caso de empresas grandes con distintos centros de producción se ha dividido el dato de facturación total entre los distintos centros, para ello se han identificado las diferentes delegaciones.

Es importante remarcar que las estimaciones a nivel comarcal que tienen en cuenta la facturación permiten aplicar un "código postal" con el cual es posible ubicar los residuos estimados. Esto aplica a cualquier subcategoría estimada mediante esta metodología específica.

#### Residuos de productos lácteos y otros (AN2\_A, AN2\_B y AN2\_C)

##### *a) Estimación provincial*

Esta tipología de residuos incluye lodos EDARi de lácteas, el lactosuero y los productos no conformes. Las cantidades en este caso se han estimado teniendo en cuenta:

- El precio medio del producto (referencia [4]). Relacionando este dato con la facturación (referencia [7]) se puede estimar la producción en t/año.
- La generación de aguas residuales, subproductos o residuos por tonelada de producto y, en el caso de las aguas residuales, su carga contaminante (referencias [1], [3]).
- La generación de lodos en función de las aguas residuales considerando el tipo de tratamiento (primario o secundario) y la eficiencia de estos tratamientos. Se ha supuesto un contenido estándar de sólidos totales del 10% en lodos.
- Finalmente se obtiene un coeficiente global que relaciona la facturación (en k€) de la empresa con la generación de lodos.

Tabla 7. Agrupación AN2\_A – Coeficientes y caracterización básica

| Subcategoría                           | Precio producto (k€/t) | Producción de agua residual (m3AR/t producto) | Ratio generación lodos (t/m3 agua residual) | Coef. Directo (t/k€) | ST (%) | SV (%ST) |
|--|------------------------|---|---|----------------------|--------|----------|
| AN2.01 CNAE 1054: Lodos EDARi - leche  | 0,60                   | 1,25  | 0,0215                                      | 0,0447               | 10     | 65-90    |
| AN2.02 CNAE 1053: Lodos EDARi - queso  | 4,80                   | 7,5   | 0,0215                                      | 0,0335               | 10     | 65-90    |
| AN2.03 CNAE 1052: Lodos EDARi - helado | 2,00                   | 3,3   | 0,0215                                      | 0,0354               | 10     | 65-90    |

Datos de proyectos PROBIOGAS (precios de productos actualizados según inflación, INE)

Tabla 8. Agrupación AN2\_B – Coeficientes y caracterización básica

| Subcategoría                      | Precio producto (k€/t) | Producción de residuo (t/t producto) | Coef. Directo (t/k€) | ST (%) | SV (%ST) |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------|----------|
| AN2.04 CNAE 1053 Lactosuero-queso | -                      | 7,5                                  | 0,603*               | 6,8    | 77-91    |

\*Dato a partir de consulta sectorial y datos globales nacionales

Tabla 9. Agrupación AN2\_C – Coeficientes y caracterización básica

| Subcategoría                     | Precio producto (k€/t) | Producción de residuo (t/t producto) | Coef. Directo (t/k€) | ST (%)    | SV (%ST) |
|----------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------|----------|
| AN2.05 CNAE 1054 Residuos-leche  | 0,60                   | 0,01                                 | 0,0166               | 9-11,6    | 92       |
| AN2.06 CNAE 1053 Residuos-queso  | 4,80                   | 0,016                                | 0,0033               | 31,4-74,3 | 91-99    |
| AN2.07 CNAE 1052 Residuos-helado | 2,00                   | 0,01                                 | 0,0050               | 33,5      | 99       |

b) Estimación comarcal/municipal

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguiente:

- [C1] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.
- [C2] Registro EPER-España, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes <<http://www.prtr-es.es/>>

En el caso de AN2\_A, AN2\_B y AN2\_C: se realiza una estimación basada en la facturación de las empresas (de los CNAE indicados) ubicadas en cada municipio y su posterior agregación

comarcal. En el caso de empresas grandes con distintos centros de producción se ha dividido el dato de facturación total entre los distintos centros, para ello se han identificado las diferentes delegaciones.

### Residuos de pescado (AN3)

#### *a) Estimación provincial*

Los residuos/subproductos originados en el procesado de pescados y mariscos son los derivados del proceso productivo, generándose en las zonas de procesado materiales no destinados al consumo humano (SANDACH), tales como vísceras, pieles, cabezas, colas, espinas, conchas, producto no conforme, sangre, aceites, sal u otros). Algunos de estos materiales tienen un alto valor económico, ya que pueden ser empleados como materias primas para distintas aplicaciones (aceites, productos farmacéuticos, cosmética, etc.) mientras que otros como los lodos suponen un coste de gestión.

Esta tipología de residuos incluye en este proyecto la estimación tanto de los lodos procedentes de estaciones depuradoras de aguas industriales asociadas a industrias pesqueras como de los restos generados en el proceso productivo (vísceras, pieles, cabezas, etc.). Las cantidades en este caso se han estimado considerando:

- El precio medio del producto (referencia [4]). Relacionando este dato con la facturación (referencia [7]) se puede estimar la producción en t/año.
- La generación de aguas residuales, subproductos o residuos por tonelada de producto y, en el caso de las aguas residuales, su carga contaminante (referencias [2], [3]).
- La generación de lodos en función de las aguas residuales considerando el tipo de tratamiento (primario o secundario) y la eficiencia de estos tratamientos. Se ha supuesto un contenido estándar de sólidos totales del 10% en lodos.
- Finalmente se obtiene un coeficiente global que relaciona la facturación (en k€) de la empresa con la generación de lodos.

Tabla 10. Agrupación AN3\_A – Coeficientes y caracterización básica

| Subcategoría                                       | Precio producto (k€/t) | Producción de residuo (t/t producto) | Coef. Directo (t/k€) | ST (%) | SV (%ST) |
|--|------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------|----------|
| AN3.01 CNAE 1021:<br>Pescado refrigerado/congelado | 4,04                   | 0,08                                 | 0,0198               | 35-45  | 73-86    |
| AN3.02 CNAE 1022*:<br>Conservas de pescado         | 6,60                   | 1,1                                  | 0,1666               | 35-45  | 73-86    |

\*Incluye industrias del pescado ahumado. Tras la revisión de CNAEs quedan integradas.

Tabla 11. Agrupación AN3\_B – Coeficientes y caracterización básica

| Subcategoría   | Precio producto (k€/t) | Producción de agua residual (m3AR/t producto) | Ratio generación lodos (t/m3 AR) | Coef. Directo (t/k€) | ST (%) | SV (%ST) |
|--|------------------------|---|----------------------------------|----------------------|--------|----------|
| AN3.04 CNAE 1021:<br>Lodos EDARi – pescado refrigerado/congelado | 4,04                   | 11  | 0,0061                           | 0,0166               | 10     | 65-91    |
| AN3.05 CNAE 1022*:<br>Lodos EDARi – conservas de pescado         | 6,60                   | 11  | 0,0075                           | 0,0125               | 10     | 65-91    |

\*Incluye industrias del pescado ahumado. Tras la revisión de CNAEs quedan integradas.

b) Estimación comarcal/municipal

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguiente:

- [C1] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.
- [C2] Registro EPER-España, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes <<http://www.prtr-es.es/>>

La metodología planteada para la cuantificación se basa en realizar una estimación a partir de la facturación de las empresas (de los CNAE indicados) ubicadas en cada municipio y su posterior agregación comarcal. En el caso de empresas grandes con distintos centros de producción se divide el dato de facturación total entre los distintos centros, identificando previamente los diferentes tipos de delegaciones (centros productivos, delegaciones comerciales, centros logísticos, etc...). Sin embargo, en este caso, no ha sido posible diferenciar y situar los centros de producción con la seguridad suficiente como para ofrecer resultados fiables, por lo que no se presentan datos de cuantificación.

De forma análoga a los residuos cárnicos, el consumo también resulta en parte estacional para pescados en el ámbito doméstico. Los máximos ocurren en época navideña con mínimos en época estival. La marcada estacionalidad de las materias primas en este caso (pescado como consumo total) es menos acusada en otros sectores.



## **Metodología Residuos Industria Agroalimentaria de origen vegetal (VE)**

Se incluye un resumen de la metodología seguida para las principales agrupaciones dentro del tipo de residuos de la industria alimentaria de origen vegetal con el fin de proporcionar una rápida aproximación.

La metodología de cuantificación se ha adaptado para cada subcategoría, debido a que la información disponible en cada sector analizado es distinta, en particular, a continuación, se detalla la información más relevante relativa a definición de coeficientes:

- Biomásas vegetales no conformes (VE2): se han calculado en función de la producción anual y, aplicando un porcentaje de destrío o mermas, dependiente de cada subcategoría, obtenido en base a consultas del sector y bibliografía. Incluye las siguientes agrupaciones: VE2\_B (No conformes hortalizas), VE2\_C (No conformes tubérculos), VE2\_D (No conformes cítricos) y VE2\_E (No conformes frutales no cítricos).
- Biomásas vegetales de la industria de transformación de vegetales (VE3): el cálculo se basta en el dato del porcentaje de producto que se destina a transformación, y al cual se le aplica un porcentaje de residuo generado (dato de bibliografía u obtenido a partir de consultas al sector). Incluye las siguientes agrupaciones: VE3\_B (Transformación hortalizas), VE3\_C (Transformación tubérculos), VE3\_D (Transformación cítricos), VE3\_E (Transformación frutales no cítricos) y VE3\_L (Melazas - Ind. Azúcar).
- Lodos EDARi vegetales (VE5): el coeficiente de generación de lodos se relaciona con la facturación de la empresa, teniendo en cuenta el precio medio del producto, la generación de aguas residuales por tonelada de producto, y la materia orgánica contenida en dichas aguas.

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado la siguientes:

- [1] Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 2020. Anuario de Estadística Agroalimentaria Capítulo 07. Superficies y producciones de cultivos. <<https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2019/default.aspx>> [Consultado: Mayo 2020]
- [2] INE. Datos de la "Encuesta Industrial Anual de Productos" y "Evolución del IPC". <<https://www.ine.es/varipc/index.do>>
- [3] Asedas, 2004. Análisis de la cadena de valor y de la formación de precios en los productos frescos.
- [4] Secretaria de Estado de Economía, 2004. Investigación de la cadena de distribución de determinadas frutas y hortalizas. Dirección General de Defensa de la Competencia.
- [5] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008. Estudio de la cadena de valor y formación de precios de cítricos. Observatorio de Precios de los Alimentos.
- [6] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2006. Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España para el sector de Vegetales.
- [7] Registro EPER-España, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes <<http://www.prtr-es.es/>>
- [8] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2016. Fichero coordinado de Industrias Alimentarias, Agrarias y Forestales en España.
- [9] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2005. Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del sector azucarero.

- [10] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2006. Anuario de Estadística Agroalimentaria y Pesquera.
- [11] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.
- [12] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <https://pegv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescayacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>

Subproductos hortofrutícolas no conformes (VE2\_B, VE2\_C, VE2\_D, VE2\_E).

a) *Estimación provincial*

Los subproductos incluidos en esta categoría están compuestos por el propio fruto entero y se producen durante el destrío (producto no comercializable separado). Para la estimación de estos se considera un porcentaje respecto a la producción total, obtenido a partir de aplicar las referencias de diversos estudios previos ([3], [4], [5]) utilizados en proyecto PROBIOGAS. En concreto se ha fijado un mismo porcentaje para las subcategorías incluidas en una misma agrupación, teniendo en cuenta un comportamiento similar de los productos hortofrutícolas considerados. A continuación, se incluye una tabla que resume todos estos coeficientes.

Tabla 12. *Coeficientes y caracterización básica (VE2\_B)*

| Subcategoría            | Coeficiente directo (t no conforme/t producto) | ST (%)      | SV (%ST) |
|-------------------------|--|-------------|----------|
| VE2.01 Tomate           | 0,01   | 4,9 - 7,4   | 91       |
| VE2.02 Pimiento         | 0,01   | 4,4 - 6,6   | 94       |
| VE2.03 Alcachofa        | 0,01   | 13,1 - 19,5 | 91       |
| VE2.04 Espárrago        | 0,01   | 4,7 - 7,1   | 94       |
| VE2.05 Espinaca         | 0,01   | 5,1 - 7,6   | 85       |
| VE2.06 Acelga           | 0,01   | 8,6 - 13,0  | 79       |
| VE2.07 Judías verdes    | 0,01   | 5,7 - 25,4  | 93       |
| VE2.08 Guisantes verdes | 0,01   | 7,8 - 11,7  | 93       |
| VE2.09 Otras hortalizas | 0,01   | 5,5 - 12,6  | 89       |
| VE2.19 Melón            | 0,01   | 6,6 - 17,0  | 94       |
| VE2.20 Calabacín        | 0,01   | 5,0 - 7,5   | 90       |
| VE2.21 Sandía           | 0,01   | 5,7 - 8,6   | 99       |
| VE2.22 Lechuga          | 0,01   | 5,5 - 8,3   | 83       |
| VE2.23 Cebolla          | 0,01   | 10,4 - 15,6 | 95       |
| VE2.24 Zanahoria        | 0,01   | 9,5 - 14,3  | 88       |
| VE2.25 Coliflor         | 0,01   | 8,0 - 12,0  | 93       |

Tabla 20. *Coeficientes y caracterización básica (VE2\_C)*

| Subcategoría  | Coefficiente directo (t no conforme/t producto) | ST (%)      | SV (%ST) |
|---------------|---|-------------|----------|
| VE2.10 Patata | 0,01  | 14,2 – 21,2 | 95       |

Tabla 13. Coeficientes y caracterización básica (VE2\_D)

| Subcategoría          | Coefficiente directo (t no conforme/t producto) | ST (%)      | SV (%ST) |
|-----------------------|---|-------------|----------|
| VE2.11 Naranja        | 0,02  | 12,8 – 20,1 | 96       |
| VE2.12 Mandarina      | 0,02  | 9,9 – 17,0  | 93       |
| VE2.13 Otros cítricos | 0,02  | 8,0 – 12,0  | 88       |

Tabla 14. Coeficientes y caracterización básica (VE2\_E)

| Subcategoría           | Coefficiente directo (t no conforme/t producto) | ST (%)      | SV (%ST) |
|------------------------|---|-------------|----------|
| VE2.14 Manzana         | 0,02  | 7,5 – 11,5  | 96       |
| VE2.15 Pera            | 0,02  | 10,7 – 16,1 | 96       |
| VE2.16 Albaricoque     | 0,02  | 8,9 – 13,4  | 97       |
| VE2.17 Cereza y guindo | 0,02  | 12,8 – 19,3 | 98       |
| VE2.18 Melocotón       | 0,02  | 10,9 – 16,3 | 98       |
| VE2.26 Plátano         | 0,02  | 13,7 – 30,0 | 94       |
| VE2.27 Ciruelo         | 0,02  | 10,2 – 15,3 | 97       |

En el caso de la subcategoría VE2.26 Plátano, no hay registros de superficie cultivada en la Comunidad Valenciana en ninguna de las fuentes consultadas.

*b) Estimación comarcal*

En este caso, para las diferentes subcategorías de VE2, se realiza un reparto a nivel comarcal teniendo en cuenta la superficie de cada cultivo a nivel comarcal, según el Portal de Estadística de la Generalitat Valenciana, cuyo último registro es del 2020.

Subproductos de transformación de productos hortofrutícolas VE3 B, VE3 C, VE3 D, VE3 E

*a) Estimación provincial*

Los subproductos incluidos en esta categoría están compuestos por todo tipo de materiales orgánicos vegetales (restos de pieles, pulpa, etc.) que se generan en las industrias transformadoras de productos vegetales tales como empresas de congelados, conserveras, zumos, concentrados y néctares, entre otras. Para estas estimaciones se parte de los datos a nivel provincial del Anuario de Estadística Agroalimentaria ([1]) sobre destino de la producción, escogiéndose la producción destinada a transformación para hortalizas, cítricos y frutales no cítricos. Este porcentaje de transformación se aplica por igual a todas las provincias de la Comunidad Valenciana.

En términos generales, las industrias del sector se localizan cerca de las áreas productoras. Por ello, se ha establecido el supuesto de que los vegetales se transforman en la misma zona en la que se producen.

Seguidamente, para establecer los coeficientes de generación de subproductos por tonelada de materia prima transformada se han tenido en cuenta los datos recogidos en la Guía MTD de Transformados vegetales ([6]). Para los vegetales que se desconoce el porcentaje de residuos procedentes de la transformación se opta por un valor genérico del 20%, aplicándose así un criterio conservador. A continuación, se incluye una tabla que resume todos estos coeficientes.

Tabla 15. Coeficientes y caracterización básica (VE3\_B)

| Subcategoría            | Cantidad a transformados (%) | Residuos producidos (%) | Coefficiente directo (t residuo/t producto) | ST (%)      | SV (%ST) |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------|---|-------------|----------|
| VE3.01 Tomate           | 57,33                        | 15                      | 0,086                                       | 3,5 - 7,5   | 92       |
| VE3.02 Pimiento         | 9,41                         | 55                      | 0,052                                       | 6,2 - 10,2  | 92       |
| VE3.03 Alcachofa        | 47,88                        | 63                      | 0,302                                       | 13,5 - 17,5 | 92       |
| VE3.04 Espárrago        | 16,06                        | 51                      | 0,082                                       | 4,7 - 7,1   | 94       |
| VE3.05 Espinaca         | 53,33                        | 13                      | 0,069                                       | 5,1 - 7,6   | 85       |
| VE3.06 Acelga           | 12,73                        | 48                      | 0,061                                       | 8,6 - 13,0  | 79       |
| VE3.07 Judías verdes    | 22,80                        | 28                      | 0,064                                       | 5,7 - 25,4  | 93       |
| VE3.08 Guisantes verdes | 87,45                        | 20                      | 0,175                                       | 7,8 - 11,7  | 92       |
| VE3.09 Otras hortalizas | 10,45                        | 20                      | 0,021                                       | 9,4 - 13,4  | 85       |
| VE3.19 Melón            | 0                            | 0                       | 0   | 6,6 - 17,0  | 94       |
| VE3.20 Calabacín        | 0                            | 0                       | 0   | 3,2 - 7,2   | 85       |
| VE3.21 Sandía           | 0                            | 0                       | 0   | 5,7 - 8,6   | 99       |
| VE3.22 Lechuga          | 1,10                         | 20                      | 0,002                                       | 6,9 - 10,9  | 82       |
| VE3.23 Cebolla          | 5,03                         | 20                      | 0,010                                       | 6,2 - 14,3  | 78       |
| VE3.24 Zanahoria        | 13,86                        | 20                      | 0,028                                       | 9,5 - 14,3  | 88       |
| VE3.25 Coliflor         | 23,44                        | 30                      | 0,070                                       | 8,0 - 12,0  | 93       |

Tabla 16. Coeficientes y caracterización básica (VE3\_C)

| Subcategoría  | Cantidad a transformados (%) | Residuos producidos (%) | Coefficiente directo (t residuo/t producto) | ST (%)     | SV (%ST) |
|---------------|------------------------------|-------------------------|---|------------|----------|
| VE3.10 Patata | 2,00                         | 20                      | 0,004                                       | 3,5 - 37,0 | 91       |

Tabla 17. Coeficientes y caracterización básica (VE3\_D)

| Subcategoría     | Cantidad a transformados (%) | Residuos producidos (%) | Coefficiente directo (t residuo/t producto) | ST (%)      | SV (%ST) |
|------------------|------------------------------|-------------------------|---|-------------|----------|
| VE3.11 Naranja   | 19,86                        | 63                      | 0,125                                       | 12,8 - 42,7 | 93       |
| VE3.12 Mandarina | 9,15                         | 43                      | 0,039                                       | 17,6 - 21,6 | 97       |

| Subcategoría          | Cantidad a transformados (%) | Residuos producidos (%) | Coefficiente directo (t residuo/t producto) | ST (%)      | SV (%ST) |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------|---|-------------|----------|
| VE3.13 Otros cítricos | 25,48                        | 68                      | 0,173                                       | 17,9 – 20,3 | 96       |

Tabla 18. Coeficientes y caracterización básica (VE3\_E)

| Subcategoría           | Cantidad a transformados (%) | Residuos producidos (%) | Coefficiente directo (t residuo/t producto) | ST (%)      | SV (%ST) |
|------------------------|------------------------------|-------------------------|---|-------------|----------|
| VE3.14 Manzana         | 17,62                        | 13                      | 0,023                                       | 16,8 – 26,4 | 98       |
| VE3.15 Pera            | 11,68                        | 44                      | 0,051                                       | 10,7 – 16,1 | 96       |
| VE3.16 Albaricoque     | 23,93                        | 18                      | 0,043                                       | 15,7 – 19,7 | 94       |
| VE3.17 Cereza y guindo | 4,33                         | 20                      | 0,009                                       | 12,8 – 19,3 | 98       |
| VE3.18 Melocotón       | 13,60                        | 25                      | 0,034                                       | 10,9 – 16,3 | 98       |
| VE3.26 Plátano         | 0                            | 0                       | 0,000                                       | 15,2 – 19,2 | 96       |
| VE3.27 Ciruelo         | 2,33                         | 18                      | 0,004                                       | 10,2 – 15,3 | 97       |

b) Estimación comarcal

Como principales fuentes bibliográficas para la estimación se han utilizado las siguientes:

- [C1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <<https://pegv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescayacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

Para estas subcategorías de VE3 las estimaciones a nivel provincial de residuos se distribuyen según porcentaje de superficie agrícola destinada al cultivo (Peso del 50%) y teniendo en cuenta la facturación (Peso del 50% de la facturación, para CNAE 1032 y CNAE 1039) en cada comarca.

En el caso específico de la subcategoría VE3.10 Patata se ha dado mayor peso a la facturación (75%, CNAE 1031) y menor a la superficie de cultivo (25%) ya que es un CNAE muy específico.

A continuación, se referencian los CNAE 2009 mencionados y una descripción breve: 1031 – Procesado y conservación de patatas; 1032 - Elaboración de zumos de frutas y hortalizas; 1039 – Otro procesado y conservación de frutas y hortalizas

Hueso de aceituna (VE3 E) – Industria aceituna de mesa (VE3.47) e industria aceite de oliva (VE3.48)

a) *Estimación provincial*

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguientes:

- [1] Proyecto BIOmasudplus. Residential heating biofuels market state of the art <[http://biomasudplus.eu/wp-content/uploads/2017/09/D2.1-Market\\_report\\_Consolitated-6.pdf](http://biomasudplus.eu/wp-content/uploads/2017/09/D2.1-Market_report_Consolitated-6.pdf)> [Consultado: Mayo 2020]
- [2] Evaluación de la producción y usos de los subproductos de las agroindustrias del olivar en Andalucía. *Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía*. <<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/observatorio/servlet/FrontController?action=RecordContent&table=11031&element=1585171&>> [Consultado: Mayo 2020]
- [3] Anuario de Estadística Agroalimentaria. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación <<https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2018/default.aspx?parte=3&capitulo=07&grupo=12&seccion=1>> [Consultado: Junio 2020]

Los principales procesos en los que se genera como residuo el hueso de aceituna son: la elaboración de aceitunas de mesa sin hueso y la producción de aceite de oliva en almazara con deshuesado previo.

Para la estimación de la cantidad de hueso extraído de la aceituna de mesa aprovechable (toneladas), en primer lugar, se ha obtenido la producción de aceituna de mesa en las provincias de la Comunidad Valenciana. Después, se le han aplicado dos coeficientes, el primero determina la cantidad de esta producción que es sin hueso (ya que existe aceituna de mesa con y sin hueso) y después un coeficiente que establece la cantidad de hueso que hay en la aceituna.

Para obtener los coeficientes especificados en la tabla 29 se han utilizado las siguientes fuentes:

- [2.1] Mercasa, 2016. Sector del Olivar <[http://www.mercasa-ediciones.es/alimentacion\\_2016/pdfs/Sectores/Olivar\\_2016.pdf](http://www.mercasa-ediciones.es/alimentacion_2016/pdfs/Sectores/Olivar_2016.pdf)> [Consultado: Junio 2020]
- [2.2] Biomass Energetic – Proveedor de biomasa para uso en calderas y estufas. <<https://biomassenergetic.com/es/project/huesos-de-aceituna/>> [Consultado: Junio 2020]

En la siguiente tabla se refleja un resumen de los coeficientes aplicados.

*Tabla 19. Coeficientes y caracterización básica (VE3\_E; VE3.47)*

| Subcategoría  | Porcentaje de producción de "Aceituna sin hueso" (%) | Porcentaje de hueso de la aceituna (%) | ST (%)  | SV (%ST) |
|---|--|--|---------|----------|
| VE3.47 Hueso de aceituna - industria aceituna de mesa | 50 [2.1]   | 15 [2.2]                               | 85 - 87 | 97       |

Para la estimación de hueso de aceituna producido en la industria de extracción de aceite de oliva, se parte de la producción de aceite de oliva, después se define un coeficiente de generación de hueso por tonelada de aceite producido (fijando el peso del hueso como un 15% de la aceituna y una ratio de 200 kg de aceite producido por cada tonelada de aceituna [1], [3]). Finalmente, se le aplica un porcentaje de las almazaras en las que se lleva a cabo el proceso del deshuesado previo del 20% [2]. Siendo estos coeficientes:

Tabla 20. Coeficientes y caracterización básica (VE3\_E; VE3.48)

| Subcategoría   | Coefficiente directo (t/t_producto) | Porcentaje de almazaras con deshuesado | ST (%)  | SV (%ST) |
|--|-------------------------------------|--|---------|----------|
| VE3.48 Hueso de aceituna - industria aceite de oliva | 0.75                                | 20%                                    | 85 - 87 | 97       |

#### b) Estimación comarcal

Como principales fuentes bibliográficas para la estimación se han utilizado las siguientes:

- [C1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <<https://pegv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescayacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

En este caso, el reparto comarcal del total provincial de residuos se distribuye según porcentaje de superficie agrícola destinada al cultivo de aceituna de mesa en cada comarca.

#### Melazas industria azucarera (VE3 L: VE3.38)

##### a) Estimación provincial

Como principales fuentes bibliográficas para la estimación se han utilizado las siguientes:

- [1] Registro EPER-España, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes <<http://www.prtr-es.es/>>
- [2] Estado de información no financiera - AB Azucarera Iberia SLU <<https://www.azucarera.es/wp-content/uploads/2020/06/ENIF-18-19.pdf>> [Consultado: Julio 2020]
- [3] Informe sobre el sector del azúcar/remolacha en España (ITACYL 2020) <<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/producciones->

[agricolas/informesectorremolacha-azucar2020v71\\_tcm30-539952.pdf](#)> [Consultado: Julio 2020]

- [4] ANUARIO ESTADÍSTICA 2019 (MAGRAMA)  
<<https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2019/default.aspx?parte=3&capitulo=07&grupo=5>>
- [5] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2005. Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del sector azucarero.

Entre los materiales residuales de la industria azucarera se encuentran las “melazas” incluidas en la Agrupación VE3\_L.

En el Anuario de Estadística Agroalimentaria se publica la estadística de azúcar y subproductos generados anualmente, siendo posible obtener las ratios de generación establecidos en la siguiente tabla, así como las cantidades totales a nivel nacional.

Para la localización y estimación de la producción de azúcar de cada planta y subproductos asociados se ha realizado en base a referencias bibliográficas ([4], [1], [5]). Se han identificado un total de 5 grandes industrias azucareras y se conoce su producción individual y localización exacta. A esta producción se le aplican los coeficientes de la siguiente tabla para calcular la cantidad de “melaza” obtenida. Ninguna de estas industrias se encuentra en la Comunidad Valenciana, por lo que no se presentan resultados de cuantificación.

Tabla 21. Coeficientes y caracterización básica (VE3\_L)

| Subcategoría                        | Coeficiente directo (t residuo/t producto) | ST (%)  | SV (%ST) |
|-------------------------------------|--|---------|----------|
| VE3.38 Melaza – Industria Azucarera | 0,317                                      | 80 - 90 | 87,5     |

#### b) Estimación comarcal

En el caso del residuo de industria azucarera (VE3.38) se ha utilizado la BBDD SABI para su estimación y cuantificación, a partir de la facturación de las empresas azucareras.

Como ya se ha mencionado en el apartado anterior, no aparecen registros de industrias azucareras en la Comunidad Valenciana.

#### Lodos EDARi vegetales (Ve5\_A)

##### a) Estimación provincial

En esta categoría se han considerado los lodos procedentes de la depuración de aguas residuales producidas en industrias de transformados vegetales.

Las fuentes bibliográficas utilizadas son las siguientes:

- [1] INE. Datos de la “Encuesta Industrial Anual de Productos” y “Evolución del IPC”.  
<<https://www.ine.es/varipc/index.do>>
- [2] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.
- [3] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2006. Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España para el sector de Vegetales.



- [4] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2016. Fichero coordinado de Industrias Alimentarias, Agrarias y Forestales en España.

La cantidad de lodos EDARi vegetales producida se ha estimado teniendo en cuenta los siguientes valores:

- El precio medio del producto ([1]). Relacionando este dato con la facturación ([2]) se puede estimar la producción en toneladas/año. La facturación se agrupará para todas las empresas de los CNAE implicados en cada **provincia**.
- La generación de aguas residuales por tonelada de producto y su carga contaminante ([3]).
- La generación de lodos en función del volumen y carga de las aguas residuales considerando el tipo de tratamiento (primario o secundario) y una eficiencia típica de estos tratamientos en cuanto a eliminación de DBO y SST. En particular se ha asumido: a) La mayoría de los establecimientos cuentan con un sistema de depuración primario ([4]); b) Los rendimientos de depuración son de 65% para los sólidos en suspensión y 35% para la DBO5.
- Los lodos tienen un contenido estándar de sólidos totales del 10%.

A partir de estas consideraciones se ha obtenido un coeficiente global que relaciona la facturación de la empresa con la generación de lodos en la misma. A continuación, se incluye una tabla que resume todos estos coeficientes.

Tabla 22. Agrupación VE5\_A – Coeficientes y caracterización básica

| Subcategoría  | Precio producto (k€/t) | Producción de agua residual (m3AR/t producto) | Ratio generación lodos (t/m3 AR) | Coef. Directo (t/k€) | ST (%) | SV (%)  |
|---|------------------------|---|----------------------------------|----------------------|--------|---------|
| VE5.01 CNAE 1031: Lodos EDARi - Preparación y conservación de patatas           | 2,15                   | 16,7  | 0,0032                           | 0,0248               | 10     | 65-90   |
| VE5.02 CNAE 1032: Lodos EDARi - Fabricación de jugos de frutas y hortalizas     | 0,73                   | 12,6  | 0,0034                           | 0,0586               | 10     | 65 - 90 |
| VE5.03 CNAE 1039: Lodos EDARi - Fabricación de conservas de frutas y hortalizas | 1,24                   | 20,8  | 0,003                            | 0,0503               | 10     | 65 - 90 |

*b) Estimación comarcal*

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguiente:

- [C1] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.
- [C2] Registro EPER-España, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes <<http://www.prtr-es.es/>>

## **Metodología LODOS EDAR (LD)**

### *a) Estimación provincial*

Para la ubicación de esta biomasa residual se parte de la información recogida en el Geoportal de EDAR del MAPAMA (Figura a continuación).

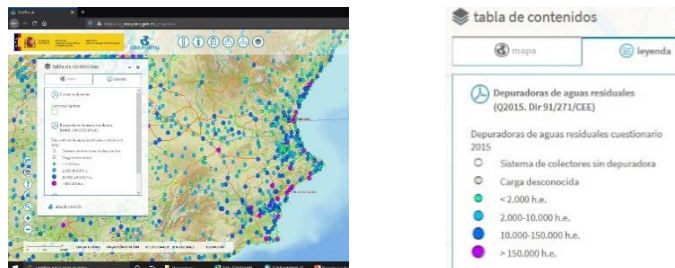


Figura 1. Captura de la fuente de datos para la categoría Lodos EDAR

Teniendo en cuenta el indicador “tamaño de EDAR” según los habitantes equivalentes, se establecen tres grandes grupos, y se identifica, qué instalaciones tienen potencialmente ya incorporado un digestor anaerobio. En los casos que no se llega a identificar si cuentan con digestor anaerobio se revisa mediante la aplicación “Google Earth” si existe o no gasómetro, factor que permite identificar si existe digestor anaerobio en la depuradora.

En particular, se establecen 3 grupos, considerando que, a partir del tamaño del tercer grupo, los digestores cuentan con digestor anaerobio.

Tabla 23. Rangos de tamaños equivalentes (habitantes equivalentes, he) en EDAR

| <b>Tamaño de EDAR (he)</b> | <b>Digestor Anaerobio</b> | <b>Observaciones</b>   |
|----------------------------|---------------------------|--|
| 25.000                     | NO                        | Se estima que no cuentan con Digestor Anaerobio (DA), mayoría de EDAR en cuanto a número |
| 25.000-150.000             | SI/NO                     | Se revisa en el proyecto si disponen de DA   |
| >150.000                   | SI                        | Se estima que cuentan con DA <sup>2</sup>  |

A partir del indicador habitantes equivalentes (he), se aplica uno o varios coeficientes para estimar la producción de lodos (coeficiente lodos materia seca/he). Se estima como coeficiente de producción de lodos los siguientes calculados (referencia [3] de este apartado):

- LD1 (ANAEROBIOS): CON DIGESTION ANAEROBIA 14 kg\_ms/hab.equiv
- LD2 (AEROBIOS\*): SIN DIGESTION ANAEROBIA 21 kg\_ms/hab.equiv

En el caso de que los lodos de EDAR no sean sometidos a un proceso de digestión anaerobia, se denominan Lodos Aerobios (LD2, estos serían los lodos obtenidos en una depuradora que no cuenta con etapa de digestión anaerobia) mientras que si están sometidos a digestión anaerobia se denominan Lodos Anaerobios (LD1, estos serían los lodos de salida del digestor anaerobio o digerido). En el caso de resultar imposible diferenciar si la EDAR cuenta con digestor anaerobio, se considera “LD2”.

Los lodos denominados “Lodos Aerobios” (LD2) se refieren tanto a “Lodos primarios” (del proceso de desbaste y sedimentación primaria), como a “Lodos secundarios” (del tratamiento

<sup>2</sup> Criterio tomado teniendo en cuenta la siguiente referencia bibliográfica: Grupo BIOTAR, Universidad de Sevilla, 2011 Documentos técnicos para el diseño de una EDAR <[http://aula.aguapedia.org/pluginfile.php/14187/mod\\_resource/content/0/DOCUMENTOS\\_DE\\_UN\\_PROYECTO%20DE%20EDAR.pdf](http://aula.aguapedia.org/pluginfile.php/14187/mod_resource/content/0/DOCUMENTOS_DE_UN_PROYECTO%20DE%20EDAR.pdf)>

secundario o biológico por fangos activos, conocido también como “fango biológico”). Generalmente, si en la EDAR se aplica un tratamiento de los lodos generados y se aplica un proceso de digestión anaerobia, se aprovecha una mezcla de dichos lodos para alimentación del digester anaerobio. En muchas ocasiones se cuenta con una etapa de “espesado” previo a la digestión para reducir los volúmenes de reactor necesarios.

Tabla 24. Ejemplo de datos extractados respecto a la composición de los residuos Lodos EDAR

| Sustrato         | ST (%)      | SV (%sms)    |
|------------------|-------------|--------------|
| Lodo EDAR sin DA | 2,2 – 5,8   | 44,8 – 68,21 |
| Lodo EDAR con DA | 18,2 – 29,1 | 47,3 – 59,6  |

Las principales fuentes de información utilizadas han sido:

- [1] Grupo BIOTAR, Universidad de Sevilla, 2011. Documentos técnicos para el diseño de una EDAR <[http://aula.aguapedia.org/pluginfile.php/14187/mod\\_resource/content/0/DOCUMENTOS\\_DE\\_UN\\_PROYECTO%20DE%20EDAR.pdf](http://aula.aguapedia.org/pluginfile.php/14187/mod_resource/content/0/DOCUMENTOS_DE_UN_PROYECTO%20DE%20EDAR.pdf)> [Consulta: Abril 2020]
- [2] Geoportal de EDAR del MAPAMA (Actualización, 2015) <<https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/srv/spa/metadata.show?uuid=f123a2ed-272d-415b-be3e-020ecb487a13>> [Consulta: Abril 2020]
- [3] Comunidad de Madrid, 2016. Plan de gestión de lodos de Depuración de Aguas Residuales <[https://www.comunidad.madrid/transparencia/sites/default/files/regulation/documents/11\\_plan\\_de\\_gestion\\_de\\_lodos\\_de\\_depuracion\\_de\\_aguas\\_residuales.pdf](https://www.comunidad.madrid/transparencia/sites/default/files/regulation/documents/11_plan_de_gestion_de_lodos_de_depuracion_de_aguas_residuales.pdf)> [Consulta: Abril 2020]
- [4] Google Earth <<https://www.google.com/intl/es/earth/>> [Consulta: Abril 2020]

#### b) Estimación comarcal/municipal

Para la estimación comarcal se parte de los datos específicos que han permitido ubicar con mayor precisión las depuradoras, así como identificar si cuentan con digester anaerobio las que se encuentran entre 25.000 y 150.000 he. A partir de estos datos, se agregan los resultados según límites comarcales. En el caso de la Comunidad Valenciana la información sobre tratamientos presentes de la línea de fangos para cada estación EDAR estaba disponible en la web:

<https://www.epsar.gva.es/estaciones-depuradoras>

## Metodología Ganaderos (G)

### a) Estimación provincial

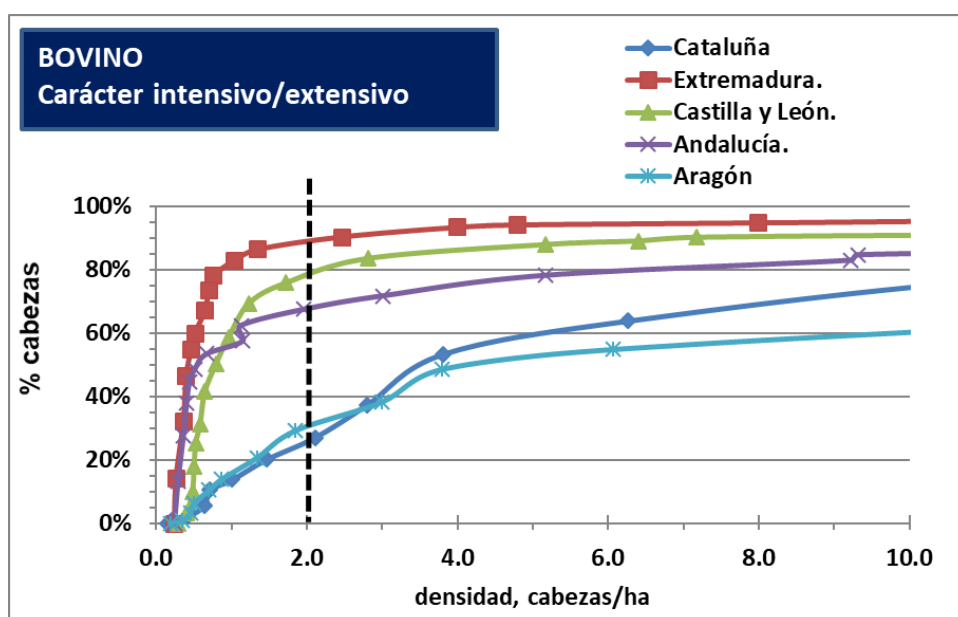
En este tipo de biomasa residual el procedimiento seguido para su estimación ha considerado el coeficiente de generación de residuos referido a sólidos volátiles (SV) por cabeza y día, que es independiente del contenido de humedad del residuo. Para obtener el coeficiente en toneladas por cabeza se ha tenido en cuenta un contenido en sólidos totales y sólidos volátiles representativos de cada tipo de materia prima. De esta manera, se obtiene una estimación de la masa de deyecciones ganaderas producidas manteniendo el balance de producción por sólidos volátiles y por cabeza.

Además, la metodología seguida tiene en cuenta los siguientes datos:

- Número de "cabezas de ganado" a nivel provincial para 2018 a partir del "Avance del Anuario". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2019. Anuario de Estadística 2018 <<https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2018/default.aspx>> [Consultado: Abril 2020]
- Carácter extensivo/intensivo según densidad de cabezas por hectárea según "Censo Agrario 2009", 2012, Instituto Nacional de Estadística (dato 2019 no disponible). <[https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176851&menu=resultados&idp=1254735727106#!tabs-1254736194950](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176851&menu=resultados&idp=1254735727106#!tabs-1254736194950)>.

Para diferenciar entre explotaciones intensivas y extensivas se utilizó la densidad en cabezas por hectárea de las explotaciones. Densidades elevadas indican explotaciones intensivas. Las Comunidades Autónomas claramente "extensivas" (por ejemplo, Extremadura ó Castilla y León) o "intensivas" (por ejemplo, Cataluña, especialmente para porcino) fijan las densidades "de corte" que se aplicarán a cada comarca de la Comunidad Valenciana, para definir el carácter intensivo o extensivo de las explotaciones.

Debido a la información disponible en el CENSO AGRARIO 200PA9, en la misma comarca pueden diferenciarse granjas intensivas y extensivas ya que las explotaciones de cada comarca se encuentran desagregadas por tamaño de la explotación. Las densidades de corte se han establecido en 4 cabezas por hectárea para porcino y 2 cabezas por hectárea para bovino (ver figuras a continuación).



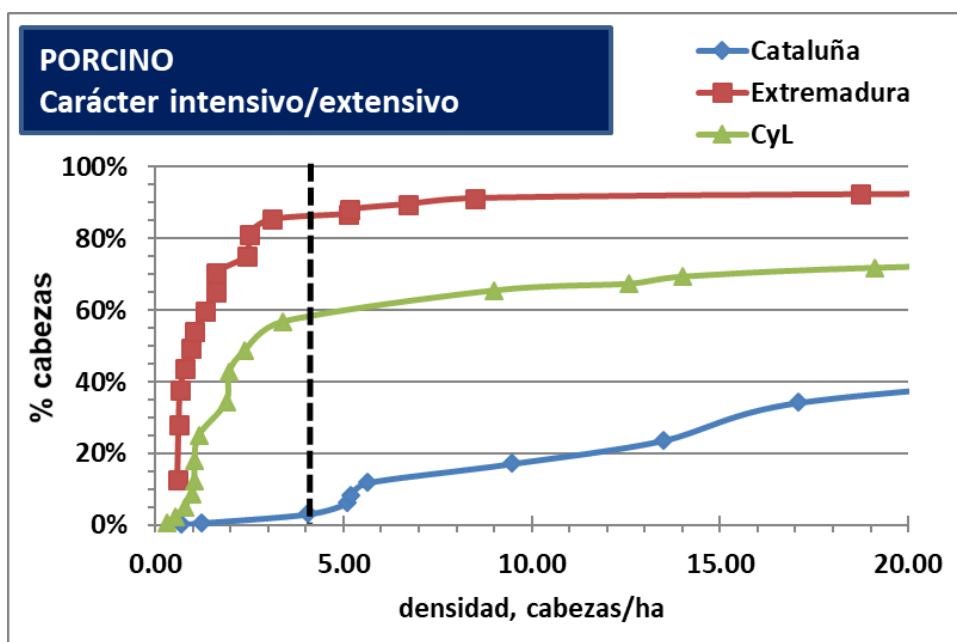


Figura 2. Densidades de corte intensivo/extensivo

A continuación, se incluyen las subcategorías ganaderas de bovino y porcino consideradas en el estudio y la clasificación empleada por el Ministerio.

Tabla 25. Equivalencia subcategorías bovino y porcino con la clasificación del Ministerio

| CLASIFICACIÓN SEGÚN ANUARIO AGROALIMENTARIO 2019 |                                    |                                  |             |                 | CLASIFICACIÓN SEGÚN METODOLOGÍA PROBIOGAS |                   |
|--|------------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------|---|-------------------|
| GANADO BOVINO                                    | Animales menores de 12 meses       | Destinados a sacrificio          |             |                 | Cebo                                      |                   |
|  |                                    | Otros                            | Machos      |                 |   |                   |
|  | Hembras                            |                                  |             |                 |   |                   |
|  | Animales de 12 a menos de 24 meses | Machos                           |             |                 |   |                   |
|  |                                    | Hembras para                     | Sacrificio  |                 |   |                   |
|  | Reposición                         |                                  |             |                 |   |                   |
|  | Animales de dos o más años         | Machos                           |             |                 | Reposición macho                          |                   |
|  |                                    | Hembras                          | Novillas    | Para Sacrificio |   | Reposición hembra |
|  |                                    |                                  |             | Para ordeño     | Frisonas                                  |                   |
|  |                                    |                                  | Otras razas |                 |   |                   |
| Para no ordeño                                   |                                    |                                  |             |                 |   |                   |
| Vacas  |                                    | De ordeño                        | Frisonas    |                 |   |                   |
|  | Otras                              |                                  |             |                 |   |                   |
|  | De no ordeño                       |                                  |             |                 |   |                   |
| GANADO PORCINO                                   | Lechones                           |                                  |             |                 | Lechones                                  |                   |
|  | Cerdos de 20-49 kg (peso vivo)     |                                  |             |                 | Recría / Transición; Reposición; Cebo     |                   |
|  | Cerdos en cebo                     | Total cerdos de cebo (peso vivo) |             |                 |   |                   |
|  | Verracos                           |                                  |             |                 | Cerdas; verracos                          |                   |
|  | Cerdas Reproductoras               | Total Cerdas Reproductoras       |             |                 |   |                   |

En las tablas mostradas a continuación se muestran los coeficientes utilizados para la cuantificación de deyecciones ganaderas y las subcategorías que se han diferenciado. El valor en negrita que representa el coeficiente directo (t/cabeza y año) utilizado para la cuantificación es el obtenido teniendo en cuenta el porcentaje de sólidos totales (%ST) medio del rango que se incluye en las tablas.

Las cantidades de producción incluidas en este informe incluyen el potencial accesible. En este tipo de residuos ya han sido reducidas las cantidades respecto al potencial teórico total en base al carácter intensivo/extensivo de las explotaciones porcinas y bovinas, así como el régimen de semi-estabulación del ganado ovino, caprino y equino.

Tabla 26. Equivalencia Coeficientes y caracterización básica.

| Subcategoría                                | Coeficiente directo (t/cabeza y año) | ST (%)          | SV (%ST) | Coeficiente de generación real (kgSV/cabeza y día) |
|---|--------------------------------------|-----------------|----------|--|
| G1.01 Lechones                              | 0,14 [0,1 – 0,17]                    | [13,1 – 21,9]   | 75       | 0,049  |
| G1.02 Recría / transición, reposición, cebo | 1,22 [0,95 – 1,49]                   | [13,65 – 21,35] | 75       | 0,438  |
| G1.03 Cerdas, verracos                      | 2,56 [1,87 – 3,25]                   | [12,77 – 22,22] | 75       | 0,920  |
| G2.01 Cebo                                  | 4,85 [3,15 – 6,55]                   | [13,00 – 27,00] | 80       | 2,127  |
| G2.02 Reposición hembra                     | 11,11 [10,00 – 12,22]                | [18,00 – 22,00] | 80       | 4,871  |
| G2.03 Reposición macho                      | 5,78 [5,20 – 6,36]                   | [18,00 – 22,00] | 80       | 2,535  |
| G3.01 Gallinas ponedoras                    | 0,04 [0,027 – 0,051]                 | [28,00 – 52,00] | 75       | 0,032  |
| G3.02 Pollos de carne y otros               | 0,01 [0,008 – 0,014]                 | [42,00 – 78,00] | 75       | 0,014  |
| G4.01 Ovejas y cabras (corderos y chivos)   | 0,47 [0,35 – 0,59]                   | [22,5 – 37,5]   | 80       | 0,306  |
| G4.02 Ovejas y cabras (hembras y machos)    | 0,84 [0,63 – 1,05]                   | [22,5 – 37,5]   | 80       | 0,553  |
| G4.03 Equinos (caballos, asnos y mulas)     | 3,24 [2,43 – 4,05]                   | [21,0 – 35,0]   | 75       | 1,864  |

Las principales fuentes de información utilizadas han sido:

- Torres Salvador, A.G., Calvet Sanz, S., Cambra López, M., Estellés Barber, F., Ferrer Riera, P. (2004). Metodología para la estimación de las emisiones a la atmósfera del sector agrario para el inventario de emisiones. Ministerio de Medio Ambiente.
- Panel Intergubernamental sobre cambio climático (IPCC), 2006. Guidelines for National Greenhouse inventories <<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>>.

b) Estimación comarcal/municipal

Como principales fuentes bibliográficas para la estimación se ha utilizado la siguiente:

- [C1] Censo Agrario 2009 – INE. Número de cabezas a nivel comarcal y municipal

Para la estimación a nivel comarcal se parte del total provincial de residuos estimados y se distribuye según cabezas ganaderas en cada municipio/comarca obtenidas del Censo Agrario.

## **Metodología Residuos de la Ind. Cervecera (VE3 F)**

### *a) Estimación provincial*

Para esta tipología de residuos se ha realizado una búsqueda específica de los centros productivos, con el fin de localizar los datos más realistas de la producción actual (Datos de 2018).

A partir de esta producción real (o capacidad productiva, cuando no se dispone del dato), se ha aplicado un coeficiente de generación de residuo/subproducto, en este caso, del bagazo de cerveza, por ser considerado el residuo mayoritario en la producción de cerveza.

Las principales fuentes de información utilizadas han sido:

- [1] [C1] BBDD SABI. Base de datos de empresas españolas y portuguesas.
- [2] Informe 2019 del sector de Cervezas - Informes y reportajes de Alimentación en Alimarket información económica sectorial.
- [3] Consultas específicas en las páginas webs de las empresas cerveceras.
- [4] Moreno, J., 2015. Residuos agroalimentarios I.3. RED ESPAÑOLA DE COMPOSTAJE. Mundiprensa.

La siguiente tabla resumen los coeficientes y la caracterización básica empleada para las estimaciones provinciales.

*Tabla 27. Coeficientes y caracterización básica*

| <b>Subcategoría</b>            | <b>Coeficiente directo (t/hL)</b> | <b>ST (%)</b> | <b>SV (%)</b> |
|--------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|
| VE3.30 Bagazo – Ind. cervecera | 0,02                              | 19,36 – 29,04 | 95,9          |

### *b) Estimación comarcal/municipal*

Para la estimación a nivel comarcal se parte de los datos ya obtenidos para la estimación provincial, que consisten en este caso en producción individual y localización exacta de las diferentes plantas de producción en la Comunidad Valenciana.

## **Metodología Residuos de la Ind. del Vino (VE3 I)**

### *a) Estimación provincial*

La producción de vino está distribuida por el territorio y se encuentra muy ligadas a la superficie de vid. Por ello, en la estimación de estas biomásas se considera la localización de estas en función de la superficie de cultivo de vid, debido a que generalmente la producción de vino, y también sus residuos, se realizará en cooperativas, bodegas y similares, cercanas a las superficies de cultivo donde se produce el vino. En este caso se considera cercanía como pertenencia a la misma comarca.

La estimación de los residuos de la industria del vino se ha realizado a partir de la producción de vino por provincia. La estimación comarcal se prevé realizar a partir de la superficie de vid de cada comarca como factor de reparto de la producción provincial de subproductos.

Los coeficientes de generación de subproductos (lías y orujos) se detallan a continuación:

*Tabla 28. Coeficientes y caracterización básica*

| <b>Subcategoría</b>     | <b>Coefficiente directo (t/hL)</b> | <b>ST (%)</b> | <b>SV (%)</b> |
|-------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|
| Ve3.33 Lías-Ind. vino   | 0,0078                             | 4,0 – 8,0     | 78,7          |
| Ve3.34 Orujos-Ind. vino | 0,0156                             | 12,4 – 14,4   | 85,5          |

Las fuentes utilizadas se detallan a continuación:

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Avance del Anuario de Estadística 2019. Capítulo 07 "Superficies y producciones de cultivos. Tabla 7.11.7.2 "VIÑEDO-VINO: Análisis provincial de la producción, 2018 (hectolitros)".
- Oliva, J. Tratamientos de residuos de bodegas. Dpto. Química Agrícola, Geología y Edafología. G. I. Química y Acción de los Plaguicidas. Universidad de Murcia
- Impactos ambientales en bodega. Proyecto LIFE SINERGIA.

### *b) Estimación comarcal/municipal*

Como principal fuente bibliográfica para la estimación se ha utilizado la siguiente:

- [1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <<https://pegv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescayacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

Para la estimación a nivel comarcal se parte del total provincial de residuos y se distribuye según porcentaje de superficie agrícola destinada al cultivo de la vid para vinificación en cada comarca o municipio.



## **Metodología Cáscaras de Frutos secos (VE3\_M)**

### *a) Estimación provincial*

Para el cálculo de la cáscara aprovechable de cada fruto seco estudiado se ha utilizado la producción de frutos secos por tipo y por provincias (toneladas, datos a nivel provincial de 2018), aplicándole un coeficiente de cáscara (proporción de cáscara de cada fruto) y otro coeficiente de transformación. En el caso de no haberse localizado en fuentes bibliográficas el coeficiente de transformación para algún tipo se ha aplicado un valor conservador del 50%.

A continuación, se incluye una tabla que resume todos estos coeficientes.

Tabla 29. Coeficientes y caracterización básica (VE3\_M)

| <b>Subcategoría</b>                       | <b>Coeficiente de cáscara (%)</b> | <b>Coeficiente de transformación (%)</b> | <b>ST (%)</b> | <b>SV (%ST)</b> |
|---|-----------------------------------|--|---------------|-----------------|
| VE3.39 Cáscara de frutos secos - Almendro | 60 [2.1]                          | 75 [2.6]                                 | 85,0 – 91,6   | 83,9 – 89,9     |
| VE3.40 Cáscara de frutos secos - Avellano | 48 [2.2]                          | 80 [2.6]                                 | 85,0 – 91,6   | 83,9 – 89,9     |
| VE3.41 Cáscara de frutos secos - Nogal    | 45 [2.3]                          | 25 [2.7]                                 | 85,0 – 91,6   | 83,9 – 89,9     |
| VE3.42 Cáscara de frutos secos - Pistacho | 47 [2.4]                          | 50                                       | 85,0 – 91,6   | 83,9 – 89,9     |
| VE3.50 Cáscara de frutos secos - Castaño  | 20 [2.5]                          | 50                                       | 85,0 – 91,6   | 83,9 – 89,9     |

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado la siguientes:

- [1] Anuario de Estadística Agroalimentaria, 2020. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. <[https://www.mapa.gob.es/estadistica/pags/anuario/2019-Avance/CAPITULOSPDF/CAPITULO07/pdfc07\\_10.1.2.pdf](https://www.mapa.gob.es/estadistica/pags/anuario/2019-Avance/CAPITULOSPDF/CAPITULO07/pdfc07_10.1.2.pdf)>
- [2] Fuentes para elaborar el coeficiente de porcentaje de cáscara y de transformación:
  - [2.1] Asociación Nacional de Descascaradores de Almendra <<https://www.descalmendra.com/es/almendra-variedades.aspx>> [Consultado: Mayo 2020]
  - [2.2] Senol, H., 2019. Biogas potential of hazelnut shells and hazelnut wastes in Giresun City. Biotechnology Reports 24 (2019) e00361 <[https://www.researchgate.net/publication/335151485\\_Biogas\\_potential\\_of\\_hazelnut\\_shells\\_and\\_hazelnut\\_wastes\\_in\\_Giresun\\_City](https://www.researchgate.net/publication/335151485_Biogas_potential_of_hazelnut_shells_and_hazelnut_wastes_in_Giresun_City)> [Consultado: Mayo 2020]
  - [2.3] Meza, F., Gamalier, S., 2005. El negocio de la nuez. Revista TierraAdentro. Frutales y Viñas. Septiembre-octubre 2005 <[http://biblioteca.inia.cl/medios/tierraadentro/pdf/N64-p24\\_27.pdf](http://biblioteca.inia.cl/medios/tierraadentro/pdf/N64-p24_27.pdf)> [Consultado: Mayo 2020]
  - [2.4] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ficha: Frutos Secos – Pistacho <[https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/pistacho\\_tcm30-102761.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/pistacho_tcm30-102761.pdf)> [Consultado: Mayo 2020]
  - [2.5] Nueces y productos derivados (Nota). FAO <<http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/faodef/FAODEFS/H53F.HTM>> [Consultado: Mayo 2020]

- [2.6] DAP, 1999. Frutos de cáscara y algarroba: Un Sector Amenazado <<http://www.agro-alimentarias.coop/ficheros/doc/00603.pdf>> [Consultado: Mayo 2020]
- [2.7] Marín, V., 2017. Consumo de frutos secos en España <[https://www.mercasa.es/media/publicaciones/232/1489010738\\_Articulo\\_Frutos\\_Secos\\_100px.pdf](https://www.mercasa.es/media/publicaciones/232/1489010738_Articulo_Frutos_Secos_100px.pdf)> [Consultado: Mayo 2020]

b) *Estimación comarcal/municipal*

Como principal fuente bibliográfica para la estimación se ha utilizado la siguiente:

- [C1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <<https://peqv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescaacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

Para la estimación a nivel comarcal se parte del total provincial de residuos y se distribuye según porcentaje de superficie agrícola destinada a cada uno de los cultivos en cada comarca.

Para la subcategoría VE3.50 Castaña, no se han encontrado datos de producción ni superficie de cultivo para la Comunidad Valenciana.

### **Metodología Residuos de la Silvicultura y Agricultura (AF)**

Para cada categoría dentro de los Residuos de la Silvicultura y Agricultura se han requerido una fuentes y metodología específicas. A continuación, se describe para cada categoría, un resumen.

a.1) Residuos Forestales de Monte (Agrupación AF1\_A)

En esta categoría se han utilizado como fuentes bibliográficas dos estudios:

- "Evaluación del potencial de energía de la biomasa"<sup>3</sup>
- "Estrategia española para el desarrollo del uso energético de la biomasa forestal residual"<sup>4</sup>

En el primero de ellos, elaborado por el IDAE, se encuentra caracterizado el potencial de biomasa disponible (toneladas/año) para la Comunidad Valenciana. Se describen dos tipos de residuos forestales: restos de aprovechamientos forestales que proceden de los tratamientos y aprovechamientos de masas forestales existentes (ramas, rabeones, etc.) y árbol completo; árboles enteros procedentes de masas naturales o implantadas en el pasado con otros fines diferentes a los energéticos, cuyo aprovechamiento actual se destina enteramente a tal fin. Para este análisis solo se va a contar con los restos de aprovechamientos forestales. Tampoco se incluye la biomasa procedente de la limpieza de matorral.

A continuación, se muestra la caracterización básica de las especies seleccionadas.

<sup>3</sup>IDAE, 2011. Evaluación del potencial de energía de la biomasa.

<[https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_11227\\_e14\\_biomasa\\_A\\_8d51bf1c.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11227_e14_biomasa_A_8d51bf1c.pdf)>

<sup>4</sup>Ministerio Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010. Estrategia española para el desarrollo del uso energético de la biomasa forestal residual.

<[https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/Estrategia%20Biomasa%20Forestal%20Residual%20Marzo%202010\\_tcm30-155830.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/Estrategia%20Biomasa%20Forestal%20Residual%20Marzo%202010_tcm30-155830.pdf)>

Tabla 30. Caracterización energética de las especies seleccionadas

| Subcategoría                    | Humedad base (%) | ST (%)  | PCS Humedad=0% (MJ/kg) |
|---------------------------------|------------------|---------|------------------------|
| P. pinaster (ramas)             | 35-50 (42,5)     | 50 - 65 | 21,1                   |
| P. pinaster (madera)            | 40-50 (45)       | 50 - 60 | 20,7                   |
| P. pinaster (corteza)           | 25-40 (32,5)     | 60 - 75 | 21,1                   |
| P. halepensis (ramas)           | 30-45 (37,5)     | 55 - 70 | 20,8                   |
| P. halepensis (madera)          | 38-48 (43)       | 52 - 62 | 20,4                   |
| P. halepensis (corteza)         | 25-40 (32,5)     | 60 - 75 | 20                     |
| P. sylvestris (ramas corta)     | 35-50 (32,5)     | 50 - 65 | 21,1                   |
| P. pinea (árbol entero, claras) | 40-48 (44)       | 52 - 60 | 20,2                   |
| P. nigra (ramas corta)          | 35-50 (42,5)     | 50 - 65 | 20,6                   |
| P. radiata (ramas corta)        | 35-50(42,5)      | 50 - 65 | 20,5                   |
| E. globulus (ramas)             | 50-55(52,5)      | 45 - 50 | 20,2                   |
| E. globulus (madera)            | 55-65(60)        | 35 - 45 | 19,5                   |
| E. globulus (corteza)           | 45-55(50)        | 45 - 55 | 15,9                   |
| E. Camaldulensis (ramas)        | 45-50(47,5)      | 50 - 55 | 20                     |
| E. Camaldulensis (madera)       | 50-60(55)        | 40 - 50 | 19,7                   |

#### a) Estimación provincial

Para poder caracterizar la cantidad de recurso en función del territorio provincial se ha recurrido al segundo estudio elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. En este se encuentra una distribución de Superficie Aprovechable en hectáreas por provincia. De esta distribución se ha extraído el peso en % que tiene cada provincia en cuanto a superficie aprovechable. Estos porcentajes se han aplicado posteriormente a los valores de toneladas/año.

A partir de esta fuente se ha cuantificado la subcategoría AF1.01 "Residuos de los aprovechamientos de masas forestales existentes".

#### b) Estimación comarcal/municipal

Como principal fuente de cartografía digital para la estimación de "Residuos de Monte" se ha utilizado la siguiente:

- [C1] CORINE Land Cover 2018 (España).

Para la estimación a nivel comarcal/municipal se parte del total provincial de las estimaciones de residuos y se distribuye según porcentaje de superficie forestal total en cada comarca/municipio, sin distinguir entre especies.

#### a.2) Residuos de Poda Agrícola (Agrupación AF2\_B)

Los residuos de poda agrícola proceden principalmente de las podas de árboles frutales, por lo que su producción tiene un carácter estacional.

Para este proyecto se estudian aquellos frutales y cítricos con mayor presencia en el territorio de la Comunidad Valenciana, cuyos restos de poda pueden ser sujeto para la creación de compost. En la siguiente tabla se recogen las especies que son estudiadas:

Tabla 31. Especies consideradas en los residuos de poda

|        |             |
|--------|-------------|
| AF2.01 | Limonero    |
| AF2.02 | Naranja     |
| AF2.03 | Mandarino   |
| AF2.04 | Almendro    |
| AF2.05 | Olivo       |
| AF2.06 | Vid         |
| AF2.07 | Caqui       |
| AF2.08 | Granado     |
| AF2.09 | Níspero     |
| AF2.10 | Melocotón   |
| AF2.11 | Albaricoque |
| AF2.12 | Cerezo      |
| AF2.13 | Ciruelo     |
| AF2.14 | Manzano     |
| AF2.15 | Otros       |

a) *Estimación provincial*

En primer lugar para cada tipo de árbol frutal se determina un coeficiente de generación de toneladas de poda por cada hectárea cultivada. Seguidamente se extrapola sobre el territorio aplicándole la cantidad de superficie cultivada en cada provincia, para cada variedad.

En la siguiente tabla se recogen los coeficientes calculados y/o encontrados en la bibliografía:

Tabla 32. Coeficientes considerados para los residuos de poda

| <b>Subcategoría</b> | <b>Especie</b> | <b>Coeficiente poda t_materia seca/ha</b> | <b>Fuente</b> |
|---------------------|----------------|---|---------------|
| AF2.01              | Limonero       | 2,5                                       | **            |
| AF2.02              | Naranja        | 2,68                                      | [1]           |
| AF2.03              | Mandarino      | 2,9                                       | [1]           |
| AF2.04              | Almendro       | 1,34                                      | [2]           |
| AF2.05              | Olivo          | 2,16                                      | [3]           |

|        |             |         |             |
|--------|-------------|---------|-------------|
| AF2.06 | Vid         | 2,11    | [4],[5],[6] |
| AF2.07 | Caqui       | 2,01    | [7]         |
| AF2.08 | Granado     | 1,5     | **          |
| AF2.09 | Níspero     | 3,5     | [7]         |
| AF2.10 | Melocotón   | 1,7-2,8 | [8],[9]     |
| AF2.11 | Albaricoque | 1,6     | [9]         |
| AF2.12 | Cerezo      | 1,9-2,1 | [9]         |
| AF2.13 | Ciruelo     | 2,05    | [9]         |
| AF2.14 | Manzano     | 5,4     | [8],[9]     |
| AF2.15 | Otros       | 1       | -           |

\*\*Para estos frutales se ha estimado un coeficiente conservador basándose en sus similitudes en cuanto al tipo de poda, la distribución, clima y la forma con otros frutales.

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguientes:

- [1] Velázquez-Martí, B. & Fernández-González, E. & López-Cortés, I. & Callejon-Ferre, Ángel Jesús. (2013). Prediction and evaluation of biomass obtained from citrus trees pruning. Journal of Food, Agriculture and Environment. 11. 1485-1491.
- [2] Velázquez-Martí, B. & Fernández-González, E. & López-Cortés, I. & Salazar-Hernández, D.M.. (2011). Quantification of the residual biomass obtained from pruning of trees in Mediterranean almond groves. Renewable Energy. 36. 621-626. 10.1016/j.renene.2010.08.008.
- [3] Velázquez-Martí, B. & Fernández-González, E. & López-Cortés, I. & Salazar-Hernández, D.M.. (2011). Quantification of the residual biomass obtained from pruning of trees in Mediterranean olive groves. Biomass & Bioenergy - BIOMASS BIOENERG. 35. 3208-3217. 10.1016/j.biombioe.2011.04.042.
- [4] Valorización de subproductos vitivinícolas de residuo a recurso energético sostenible y de alto potencial. Autores: Gonzalo Piñeiro (Axencia Galega da Industria Forestal – CIS Madeira), Leticia Pérez (EnergyLab) Anxela Montero (Fundación Empresa-Universidad Gallega). [http://enolife.com.ar/es/wp-content/uploads/2020/09/18881-Art%C3%ADculo-Biomasa-AP\\_Infowine\\_Jun2020.pdf](http://enolife.com.ar/es/wp-content/uploads/2020/09/18881-Art%C3%ADculo-Biomasa-AP_Infowine_Jun2020.pdf)
- [5] Estudio Potencial de Biomasa de Poda en Castilla y León. Unidad de Cultivos Leñosos y Hortícolas, Instituto Tecnológico agrario de Castilla y León [https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjI7-67jezAhWtBGMBHQ4vB6cQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.itacyl.es%2Fdocumentos%2F20143%2F342632%2FEstudio%2BPotencial%2BBiomasa%2BPoda%2Ben%2BCyL.pptx%2Fd7a8cd36-969b-bfbc-fbb6-8491dc9dadd0&usg=AOvVaw1Vr3\\_RJ6ly9e0Xhwnp6IU](https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjI7-67jezAhWtBGMBHQ4vB6cQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.itacyl.es%2Fdocumentos%2F20143%2F342632%2FEstudio%2BPotencial%2BBiomasa%2BPoda%2Ben%2BCyL.pptx%2Fd7a8cd36-969b-bfbc-fbb6-8491dc9dadd0&usg=AOvVaw1Vr3_RJ6ly9e0Xhwnp6IU)
- [6] Pari, Luigi & Alfano, Vincenzo & García Galindo, Daniel & Suardi, Alessandro & Santangelo, Enrico. (2018). Pruning Biomass Potential in Italy Related to Crop Characteristics, Agricultural Practices and Agro-Climatic Conditions. Energies. 11. 1365. 10.3390/en11061365.

- [7] Estimación del potencial energético de la biomasa residual agrícola y análisis de aprovechamiento en los municipios de la comarca del alto Palancia. Alicia Budí Orduña, 2016, <http://hdl.handle.net/10234/165971>
- [8] RESIDUOS AGRÍCOLAS, FORESTALES Y LODOS. AUTOR: SANTOS CUADROS. Módulo: Contaminación de Residuos. EOI Escuela de negocios
- [9] Bilandzija, Nikola & Voća, Neven & Kricka, T. & Ana, Marin & Jurisic, Vanja. (2012). Energy potential of fruit tree pruned biomass in Croatia. Spanish Journal of Agricultural Research. 10. 292. 10.5424/sjar/2012102-126-11.

b) *Estimación comarcal/municipal*

Como principales fuentes bibliográficas para la estimación se han utilizado las siguientes:

- [C1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <<https://pegv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescayacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

Para la estimación a nivel comarcal/municipal se parte del total provincial de residuos y se distribuye según porcentaje de superficie agrícola destinada a cada uno de los cultivos implicados en cada comarca/municipio.

a.3) Residuos de Paja de Cereal (Agrupación AF3\_C)

a) *Estimación provincial*

En este tipo de biomasa residual el procedimiento seguido para su estimación ha considerado las producciones de grano por provincia según el Anuario de Estadística Agroalimentaria (2020) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, así como diferentes coeficientes de generación de subproductos. A continuación, se incluye una tabla que resume todos estos coeficientes.

Tabla 33. Coeficientes y caracterización básica (AF3\_C)

| Subcategoría                       | Coefficiente directo (t residuo/t producto) | ST (%)        | SV (%ST) |
|------------------------------------|---|---------------|----------|
| AF3.01 Trigo (Paja)                | 1,17  | 88,6 – 92,6   | 91,1     |
| AF3.02 Cebada (Paja)               | 1,05  | 84,00 – 88,00 | 93,70    |
| AF3.03 Maíz (Paja: Hojas y tallos) | 0,77 [2.4]; [2.5]                           | 18,50 – 58,00 | 91,80    |
| AF3.04 Centeno (Paja)              | 1,92  | 91,40 – 95,40 | 86,00    |
| AF3.05 Avena (Paja)                | 0,99  | 76,00 – 96,00 | 93,50    |
| AF3.06 Arroz (Paja)                | 1,06  | 87,13 – 91,13 | 81,41    |
| AF3.07 Mazorcas de Maíz            | 0,23 [2.4]; [2.5]                           | 18,50 – 58,00 | 91,80    |

Para el maíz, se estima en torno a 1 t residuo/t grano ([2.4]), sobre el cual se aplica el porcentaje de peso en seco para "Mazorca o panoja" y "Hojas y tallos" referido a grano ([2.5]).

Como principales fuentes bibliográficas se han utilizado las siguientes:

- [1] Anuario de Estadística Agroalimentaria, 2020. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

Fuentes para elaborar el coeficiente directo:

- [2.1] European Energy Exchange, 2009. EUBIONET 3: WP2 – Biomass fuel trade in Europe. Country report: Spain
- [2.2] CIEMAT, 1996. La biomasa: fuente de energía y productos para la agricultura y la industria. Junta de Castilla y León. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas. Madrid.
- [2.3] De Juana Sardón, J. M., et al., 2003. Energías renovables para el desarrollo. Madrid. Thomson Paraninfo.
- [2.4] Scarlat, Nicolae & Martinov, Milan & Dallemand, Jean. (2010). Assessment of the availability of agricultural crop residues in the European Union: Potential and limitations for bioenergy use. Waste management (New York, N.Y.). 30. 1889-97. 10.1016/j.wasman.2010.04.016.
- [2.5] Residuos del cultivo de maíz. Pasturas de América. <<http://www.pasturasdeamerica.com/utilizacion-forrajes/residuos-agricolas/maiz/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20de%20biomasa%20residual,a%2025%20toneladas%20por%20hect%C3%A1rea.>>
- [2.6] Velázquez-Martí, B.; Fernández-González, E.; López-Cortés, I.; Salazar-Hernández, D.M. Quantification of the residual biomass obtained from pruning of trees in Mediterranean olive groves. Biomass Bioenergy 2011, 35, 3208–3217.
- [2.7] Juan Espejo del Campo, "BIOMASA: La poda de olivo como fuente de energía". JORNADAS SOBRE EL OLIVAR. ASAJA-JAEN, 29 de septiembre de 2016

#### b) Estimación comarcal/municipal

Como principales fuentes bibliográficas para la estimación se han utilizado las siguientes:

- [C1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <<https://pegv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescayacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

Para la estimación a nivel comarcal/municipal se parte del total provincial de residuos y se distribuye según porcentaje de superficie agrícola destinada a cada uno de los cultivos implicados en cada comarca/municipio.

#### a.4) Residuos de Cultivos Hortícolas (Agrupación AF4\_D)

En este tipo de biomasa residual se incluyen los restos vegetales de los cultivos hortícolas que no se consideran cosecha, es decir, tallos, hojas, raíces, frutos en formación, etc.

#### a) Estimación provincial

La estimación provincial se basa en la PRODUCCIÓN de cada cultivo a nivel provincial y se realiza para los principales cultivos. Los coeficientes de generación de residuos de la Tabla 3434 se han basado en la bibliografía disponible, para aquellos cultivos en los que no se dispone de coeficientes se utilizarán valores por defecto.

Tabla 34. Coeficientes y caracterización básica (AF4\_D)

| Subcategoría       | Coeficiente restos vegetales,<br>t_materia.fresca/t_fruto | ST (%) |
|--------------------|---|--------|
| AF4.01 TOMATE      | 0.65  | 14%    |
| AF4.02 PIMIENTO    | 0.39  | 14%    |
| AF4.03 PEPINO      | 0.30  | 14%    |
| AF4.04 CALABACIN   | 0.56  | 14%    |
| AF4.05 BERENJENA   | 0.40  | 14%    |
| AF4.06 JUDÍA VERDE | 1.08  | 14%    |
| AF4.07 SANDÍA      | 0.33  | 14%    |
| AF4.08 MELÓN       | 0.70  | 14%    |
| AF4.09 ALCACHOFA   | 0.05 (*)  | 14%    |
| AF4.10 OTROS       | 0.05 (*)  | 14%    |

\* Valores considerados por defecto.

Para elaborar el coeficiente directo se han utilizado las siguientes fuentes:

- [1] Absorción de CO<sub>2</sub> por los cultivos más representativos de la Región de Murcia. Mota, C. & Alcaraz-López, Carlos & Iglesias, M. & Martínez-Ballesta, Mcarmen & Carvajal, Micaela. (2011). Absorción de CO<sub>2</sub> por los cultivos más representativos de la Región de Murcia. Hortic. Global. 294. 58-63.(Mota et al., 2011)
- [2] Residuos vegetales procedentes de los invernaderos de Almería. Residuos vegetales procedentes de los invernaderos de Almería. Ficha de transferencia 017, Ed. Cajamar (2016)(Cajamar Caja Rural, 2016)
- [3] La agricultura intensiva del Poniente Almeriense. Diagnóstico e instrumentos de gestión ambiental. Becerra, Alfredo & Lastra-Bravo, Xavier. (2010). La agricultura intensiva del Poniente Almeriense. Diagnóstico e instrumentos de gestión ambiental. M+A, Revista Electrónica de Medio Ambiente-UCM. 8. (Becerra & Lastra Bravo, s. f.)

Las cantidades de producción provincial se han obtenido a partir de la fuente siguiente:

- [1] Anuario de Estadística Agroalimentaria, 2021. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

b) *Estimación municipal*



Para obtener la producción municipal de cada cultivo estudiado, se han repartido las toneladas de producto provinciales entre los distintos municipios en base al porcentaje de superficie que ocupa cada cultivo en cada municipio respecto a la superficie total provincial.

La fuente utilizada para obtener las superficies de cultivo ha sido la siguiente:

- [C1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana <<https://pegv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescaacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

En el caso de la subcategoría AF4.10 "Otros", se ha tomado como referencia la suma de superficies de todas las hortalizas no estudiadas en las otras subcategorías, quedando las siguientes correspondencias:

| <b>Subcategoría</b> | <b>Cultivo (Superficie municipal)</b>   |
|---------------------|---|
| AF4.01 TOMATE       | Tomate  |
| AF4.02 PIMIENTO     | Pimiento  |
| AF4.03 PEPINO       | Pepino  |
| AF4.04 CALABACIN    | Calabacín   |
| AF4.05 BERENJENA    | Berenjena   |
| AF4.06 JUDÍA VERDE  | Judía verde   |
| AF4.07 SANDÍA       | Sandía  |
| AF4.08 MELÓN        | Melón   |
| AF4.09 ALCACHOFA    | Alcachofa   |
| AF4.10 OTROS        | Col y repollo<br>Espárrago<br>Apio<br>Lechuga<br>Escarola<br>Espinaca<br>Acelga<br>Cardo<br>Fresa y fresón<br>Coliflor<br>Ajo<br>Cebolla<br>Cebolleta<br>Puerro<br>Remolacha de mesa<br>Zanahoria<br>Rábano<br>Nabo y otros<br>Guisante verde<br>Haba verde |

| Subcategoría | Cultivo (Superficie municipal) |
|--------------|--------------------------------|
|              | Champiñón                      |
|              | Col brócoli                    |
|              | Cominos                        |
|              | Otras coles                    |
|              | Perejil                        |
|              | Calabaza                       |
|              | Hinojo                         |
|              | Ajo tierno                     |
|              | Chirivía                       |
|              | Nabicol                        |
|              | Colirrábano                    |
|              | Verduras chinas                |
|              | Otras hortalizas               |

*c) Estimación comarcal*

La estimación de producción comarcal se ha calculado por agregación de la municipal obtenida en el apartado anterior.

**Metodología Otras Materias Celulósicas (VE7)**

Dentro de esta tipología de materiales denominados “Otras materias celulósicas”, se menciona en la legislación de referencia los siguientes: cultivos de hierbas energéticos con bajo contenido de almidón, residuos industriales de cultivos una vez extraídos aceites vegetales, azúcares, almidones y las proteínas.

A partir de esta información, ha resultado de interés incluir los residuos industriales que se producen al generar el aceite de oliva, el alperujo y el alpechín, ya que son los que tienen un peso significativo en el territorio Comunidad Valenciana susceptibles de aprovechamiento como compost.

Residuos industriales una vez extraídos aceites

*a) Estimación provincial*

Se han tenido en cuenta dentro de residuos industriales una vez extraídos los aceites, aquellos que se producen en la obtención del aceite de oliva.

Estos son generados en las Almazaras como resultado de la producción de aceite de oliva. Las almazaras se diferencian, en general, según sistema de molienda y extracción, en cuatro grandes tipos (porcentajes campaña 2005-2006; confirmados están vigentes en 2020 mediante consulta a la interprofesional del sector):

- Tradicional. Supone una producción en torno al 1% del total de la producción nacional de aceite de oliva.
- De 3 fases. Supone en torno al 3-4% del total de la producción nacional de aceite de oliva.

- De 2 fases. Sistema más moderno, se obtiene en torno al 90% de la producción nacional de aceite de oliva
- Mixto. Supone en torno al 5% de la producción nacional de aceite de oliva.

En base a los datos del sector, se concluye que las almazaras están muy distribuidas y se localizan principalmente en las zonas donde abunda el cultivo del olivo. Este hecho hace que se pueda estimar la generación del residuo en función de la superficie de cultivo, ya que normalmente va a haber almazaras cercanas (se considera cercanía como pertenencia a la misma comarca) donde se producirá el aceite de oliva y los subproductos asociados.

Se consideran únicamente los sistemas de extracción de 2 y 3 fases, por ser los más comunes.

En la siguiente tabla se refleja un resumen de los coeficientes aplicados.

Tabla 35. Coeficientes y caracterización básica (VE7\_C y VE7\_D)

| Subcategoría                            | Coeficiente directo (t/t_producto) | ST (%)        | SV (%ST) |
|---|------------------------------------|---------------|----------|
| VE7.03 Alperujo 2F-Ind. aceite de oliva | 4                                  | 25,68 – 38,52 | 92,83    |
| VE7.04 Alpechín 3F-Ind. aceite de oliva | 5,5                                | 12,30 – 16,30 | 88,10    |

Como principal fuente bibliográfica se ha utilizado la siguientes:

- [1] Producción de aceite de oliva por provincia: INE, 2003. Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca; producción agrícola; olivo por CCAA/provincia, años y superficie/producción (periodo 2000-2003).
- [2] c

Para obtener los coeficientes especificados se han realizado las siguientes operaciones:

- [3] Anon., 2004. By-Product Reusing from Olive and Olive Oil Production. Project Report. Proj FOOD-CT-2004-505524  
<[https://cordis.europa.eu/docs/results/505/505524/127976091-6\\_en.pdf](https://cordis.europa.eu/docs/results/505/505524/127976091-6_en.pdf)>

a) *Estimación a nivel comarcal/municipal*

Como principal fuente bibliográfica se ha utilizado la siguiente:

- [C1] Superficies cultivadas por municipios, comarcas y cultivos, 2020. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana  
<<https://pegv.gva.es/es/temas/agriculturaganaderiaselviculturacazapescaacuicultura/agricultura/superficiesyproduccionesanualesdecultivo>>

Para la estimación a nivel comarcal/municipal se parte del total provincial de residuos y se distribuye según porcentaje de superficie agrícola destinada a cada uno de los cultivos implicados en cada comarca/municipio.

### **3.5 ANÁLISIS DE INCERTIDUMBRE**

En estudios precedentes se ha evaluado la variabilidad en la cabaña ganadera y superficie/productividad de distintos cultivos mayoritarios ya muy implantados siendo la desviación estándar de los últimos 10 años del orden de 5-15%.

Las fuentes utilizadas para realizar el análisis de incertidumbre fueron:

- [1] Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Estadísticas agrarias y alimentación. <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2017/default.aspx?parte=3&capitulo=13&grupo=4&seccion=13>

En aquellos casos en los que no se dispone de información estadística de los indicadores realizados la incertidumbre por defecto se considera del 25%.

## 4. RESULTADOS

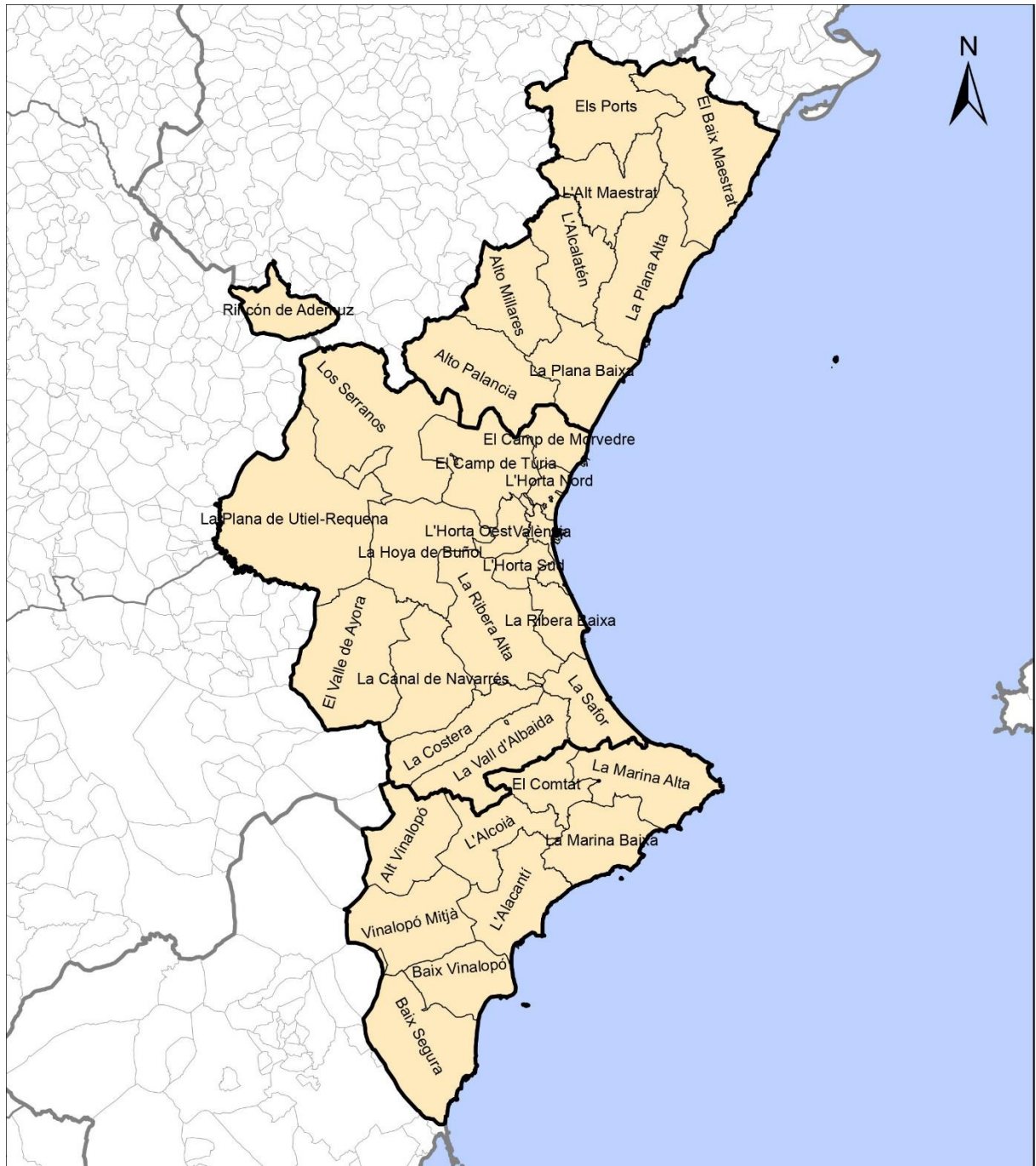
Se entregan como resultados:

- La propia METODOLOGÍA descrita en este documento.
- MAPAS TEMÁTICOS por agrupación de biomasa no productivas con información de toneladas (en materia seca) por comarca para toda la Comunidad Valenciana.
- FICHAS COMARCALES con datos de cada agrupación de biomasa no productiva para la comarca, municipios incluidos y datos municipales de:
  - Cantidad total de biomasa no productiva.
  - Cantidad de biomasa no productiva de Agricultura y Silvicultura (incluye restos de poda agrícola, restos de paja de cereal y restos forestales de monte)

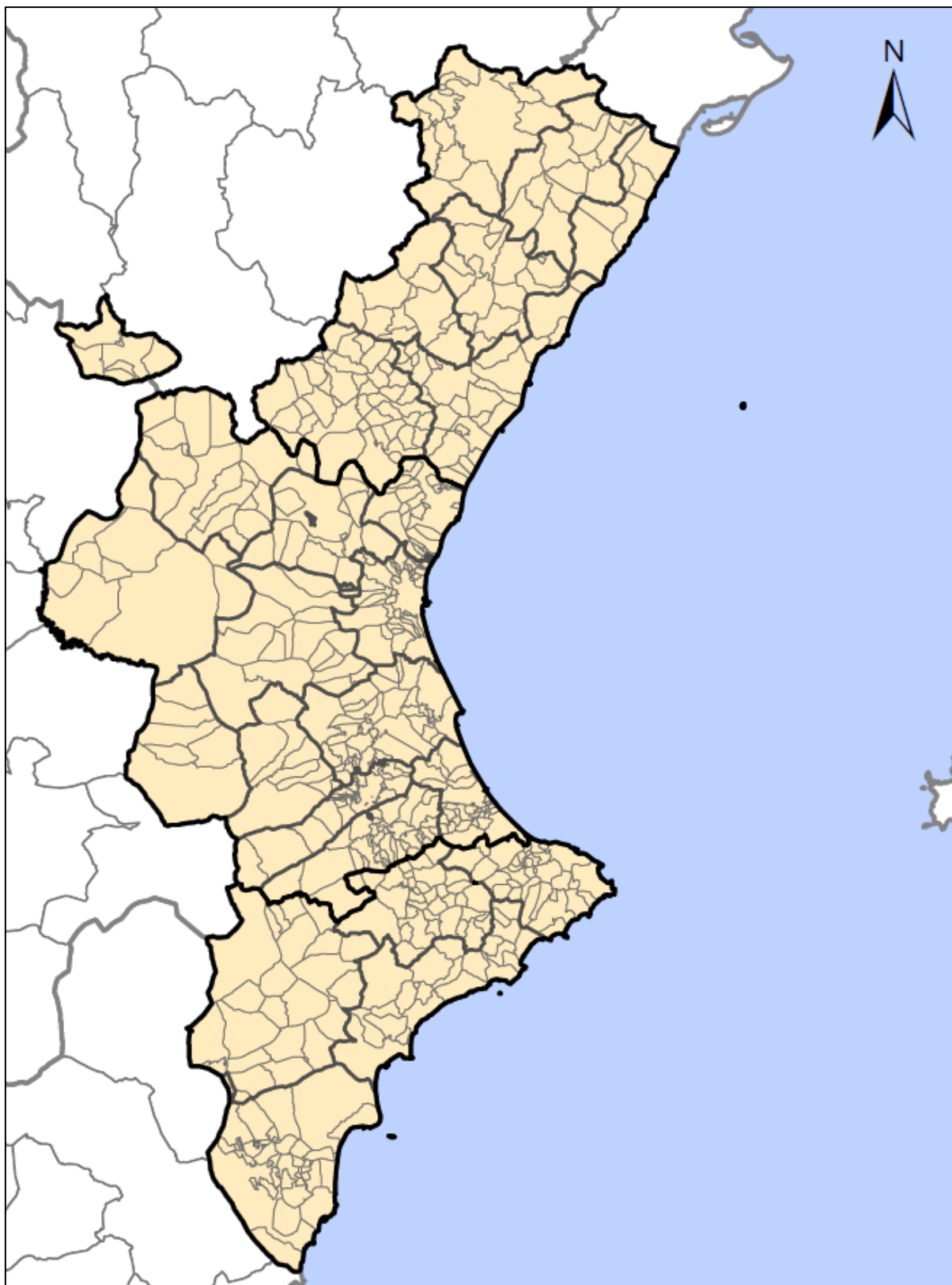
## **ANEXOS**

- PLANO DE COMARCAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA
- PLANO DE MUNICIPIOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA
- NOMENCLATURA DE COMARCAS Y MUNICIPIOS
- RESIDUOS FORESTALES DE MONTE: SUPERFICIE APROVECHABLE

## PLANO DE COMARCAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA



**PLANO DE MUNICIPIOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA**





**NOMENCLATURA DE COMARCAS Y MUNICIPIOS**

| Id_prov | Provincias  | Id_com | Comarcas              | Id_mun | Municipios                |
|---------|-------------|--------|-----------------------|--------|---------------------------|
| 12      | Castellón   | 01     | Els Ports             | 12038  | Castellfort               |
|         |             |        |                       | 12045  | Cinctorres                |
|         |             |        |                       | 12061  | Forcall                   |
|         |             |        |                       | 12068  | Herbés                    |
|         |             |        |                       | 12075  | Mata de Morella (la)      |
|         |             |        |                       | 12080  | Morella                   |
|         |             |        |                       | 12083  | Olocau del Rey            |
|         |             |        |                       | 12087  | Palanques                 |
|         |             |        |                       | 12091  | Portell de Morella        |
|         |             |        |                       | 12112  | Todolella                 |
|         |             |        |                       | 12127  | Vallibona                 |
|         |             |        |                       | 12137  | Villores                  |
|         |             |        |                       | 12141  | Zorita del Maestrazgo     |
|         |             | 02     | L'Alt Maestrat        | 12003  | Albocàsser                |
|         |             |        |                       | 12014  | Ares del Maestre          |
|         |             |        |                       | 12026  | Benasal                   |
|         |             |        |                       | 12042  | Catí                      |
|         |             |        |                       | 12051  | Culla                     |
|         |             |        |                       | 12111  | Tírig                     |
|         |             |        |                       | 12119  | Torre d'En Besora (la)    |
|         |             |        |                       | 12129  | Villafranca del Cid       |
|         |             | 03     | El Baix Maestrat      | 12134  | Vilar de Canes            |
|         |             |        |                       | 12004  | Alcalà de Xivert          |
|         |             |        |                       | 12027  | Benicarló                 |
|         |             |        |                       | 12034  | Cálig                     |
|         |             |        |                       | 12036  | Canet lo Roig             |
|         |             |        |                       | 12037  | Castell de Cabres         |
|         |             |        |                       | 12044  | Cervera del Maestre       |
|         |             |        |                       | 12052  | Chert/Xert                |
|         |             |        |                       | 12070  | Jana (la)                 |
|         |             |        |                       | 12089  | Peñíscola                 |
|         |             |        |                       | 12093  | Pobla de Benifassà (la)   |
|         |             |        |                       | 12096  | Rossell                   |
|         |             |        |                       | 12098  | Salzadella (la)           |
|         |             |        |                       | 12099  | San Jorge                 |
|         |             |        |                       | 12100  | Sant Mateu                |
|         |             |        |                       | 12101  | San Rafael del Río        |
|         |             |        |                       | 12102  | Santa Magdalena de Pulpis |
|         |             | 12121  | Traiguera             |        |                           |
|         |             | 12138  | Vinaròs               |        |                           |
| 04      | L'Alcalatén | 12001  | Atzeneta del Maestrat |        |                           |
|         |             | 12005  | Alcora (l')           |        |                           |
|         |             | 12025  | Benafijos             |        |                           |
|         |             | 12049  | Costur                |        |                           |

|  |    |                |       |                            |
|--|----|----------------|-------|----------------------------|
|  |    |                | 12055 | Chodos/Xodos               |
|  |    |                | 12060 | Figueroles                 |
|  |    |                | 12072 | Lucena del Cid             |
|  |    |                | 12122 | Useras/Useres (Les)        |
|  |    |                | 12139 | Vistabella del Maestrazgo  |
|  | 05 | La Plana Alta  | 12009 | Almazora/Almassora         |
|  |    |                | 12028 | Benicasim/Benicàssim       |
|  |    |                | 12029 | Benlloch                   |
|  |    |                | 12031 | Borriol                    |
|  |    |                | 12033 | Cabanes                    |
|  |    |                | 12040 | Castellón de la Plana      |
|  |    |                | 12050 | Coves de Vinromà (Les)     |
|  |    |                | 12085 | Oropesa del Mar/Orpesa     |
|  |    |                | 12094 | Pobla Tornesa (la)         |
|  |    |                | 12103 | Sarratella                 |
|  |    |                | 12105 | Sierra Engarcerán          |
|  |    |                | 12117 | Torreblanca                |
|  |    |                | 12120 | Torre Endoménech           |
|  |    |                | 12124 | Vall d'Alba                |
|  |    |                | 12128 | Vilafamés                  |
|  |    |                | 12132 | Vilanova d'Alcolea         |
|  |    |                | 12902 | Sant Joan de Moró          |
|  | 06 | La Plana Baixa | 12002 | Aín                        |
|  |    |                | 12006 | Alcudia de Veo             |
|  |    |                | 12007 | Alfondeguilla              |
|  |    |                | 12011 | Almenara                   |
|  |    |                | 12016 | Artana                     |
|  |    |                | 12021 | Betxí                      |
|  |    |                | 12032 | Burriana                   |
|  |    |                | 12053 | Chilches                   |
|  |    |                | 12057 | Eslida                     |
|  |    |                | 12074 | Llosa (la)                 |
|  |    |                | 12077 | Moncofa                    |
|  |    |                | 12082 | Nules                      |
|  |    |                | 12084 | Onda                       |
|  |    |                | 12095 | Ribesalbes                 |
|  |    |                | 12108 | Sueras/Suera               |
|  |    |                | 12109 | Tales                      |
|  |    |                | 12126 | Vall d'Uixó (la)           |
|  |    |                | 12135 | Villarreal/Vila-real       |
|  |    |                | 12136 | Villavieja                 |
|  |    |                | 12901 | Alquerías del Niño Perdido |
|  | 07 | Alto Palancia  | 12008 | Algimia de Almonacid       |
|  |    |                | 12010 | Almedíjar                  |
|  |    |                | 12012 | Altura                     |
|  |    |                | 12018 | Azuébar                    |

|    |          |    |                  |       |                         |
|----|----------|----|------------------|-------|-------------------------|
|    |          |    |                  | 12020 | Barracas                |
|    |          |    |                  | 12022 | Bejís                   |
|    |          |    |                  | 12024 | Benafer                 |
|    |          |    |                  | 12039 | Castellnovo             |
|    |          |    |                  | 12043 | Caudiel                 |
|    |          |    |                  | 12056 | Chóvar                  |
|    |          |    |                  | 12065 | Gaibiel                 |
|    |          |    |                  | 12067 | Geldo                   |
|    |          |    |                  | 12069 | Higueras                |
|    |          |    |                  | 12071 | Jérica                  |
|    |          |    |                  | 12076 | Matet                   |
|    |          |    |                  | 12081 | Navajas                 |
|    |          |    |                  | 12088 | Pavías                  |
|    |          |    |                  | 12090 | Pina de Montalgrao      |
|    |          |    |                  | 12097 | Sacañet                 |
|    |          |    |                  | 12104 | Segorbe                 |
|    |          |    |                  | 12106 | Soneja                  |
|    |          |    |                  | 12107 | Sot de Ferrer           |
|    |          |    |                  | 12110 | Teresa                  |
|    |          |    |                  | 12114 | Torás                   |
|    |          |    |                  | 12115 | Toro (El)               |
|    |          |    |                  | 12125 | Vall de Almonacid       |
|    |          |    |                  | 12140 | Viver                   |
|    |          | 08 | Alto Millares    | 12013 | Arañuel                 |
|    |          |    |                  | 12015 | Argelita                |
|    |          |    |                  | 12017 | Ayódar                  |
|    |          |    |                  | 12041 | Castillo de Villamalefa |
|    |          |    |                  | 12046 | Cirat                   |
|    |          |    |                  | 12048 | Cortes de Arenoso       |
|    |          |    |                  | 12058 | Espadilla               |
|    |          |    |                  | 12059 | Fanzara                 |
|    |          |    |                  | 12063 | Fuente la Reina         |
|    |          |    |                  | 12064 | Fuentes de Ayódar       |
|    |          |    |                  | 12073 | Ludiente                |
|    |          |    |                  | 12078 | Montán                  |
|    |          |    |                  | 12079 | Montanejos              |
|    |          |    |                  | 12092 | Puebla de Arenoso       |
|    |          |    |                  | 12113 | Toga                    |
|    |          |    |                  | 12116 | Torralba del Pinar      |
|    |          |    |                  | 12118 | Torrechiva              |
|    |          |    |                  | 12123 | Vallat                  |
|    |          |    |                  | 12130 | Villahermosa del Río    |
|    |          |    |                  | 12131 | Villamalur              |
|    |          |    |                  | 12133 | Villanueva de Viver     |
|    |          |    |                  | 12142 | Zucaina                 |
| 46 | Valencia | 09 | Rincón de Ademuz | 46001 | Ademuz                  |

|  |    |                     |       |                          |
|--|----|---------------------|-------|--------------------------|
|  |    |                     | 46087 | Casas Altas              |
|  |    |                     | 46088 | Casas Bajas              |
|  |    |                     | 46092 | Castielfabib             |
|  |    |                     | 46201 | Puebla de San Miguel     |
|  |    |                     | 46242 | Torrebaja                |
|  |    |                     | 46252 | Vallanca                 |
|  | 10 | Los Serranos        | 46018 | Alcublas                 |
|  |    |                     | 46036 | Alpuente                 |
|  |    |                     | 46038 | Andilla                  |
|  |    |                     | 46041 | Aras de los Olmos        |
|  |    |                     | 46050 | Benagéber                |
|  |    |                     | 46076 | Bugarra                  |
|  |    |                     | 46079 | Calles                   |
|  |    |                     | 46106 | Chelva                   |
|  |    |                     | 46112 | Chulilla                 |
|  |    |                     | 46114 | Domeño                   |
|  |    |                     | 46133 | Gestaltar                |
|  |    |                     | 46141 | Higueruelas              |
|  |    |                     | 46149 | Losa del Obispo          |
|  |    |                     | 46191 | Pedralba                 |
|  |    |                     | 46234 | Sot de Chera             |
|  |    |                     | 46241 | Titaguas                 |
|  |    |                     | 46247 | Tuéjar                   |
|  |    |                     | 46258 | Villar del Arzobispo     |
|  |    |                     | 46262 | Yesa (La)                |
|  | 11 | El Camp de Túria    | 46051 | Benaguasil               |
|  |    |                     | 46067 | Benisanó                 |
|  |    |                     | 46070 | Bétera                   |
|  |    |                     | 46089 | Casinos                  |
|  |    |                     | 46116 | Elia (l')                |
|  |    |                     | 46147 | Llíria                   |
|  |    |                     | 46148 | Loriguilla               |
|  |    |                     | 46161 | Marines                  |
|  |    |                     | 46178 | Náquera                  |
|  |    |                     | 46182 | Olocau                   |
|  |    |                     | 46202 | Pobla de Vallbona (la)   |
|  |    |                     | 46214 | Riba-roja de Túria       |
|  |    |                     | 46228 | Serra                    |
|  |    |                     | 46256 | Vilamarxant              |
|  |    |                     | 46902 | Gátova                   |
|  |    |                     | 46903 | San Antonio de Benagéber |
|  | 12 | El Camp de Morvedre | 46010 | Albalat dels Tarongers   |
|  |    |                     | 46024 | Alfara de la Baronia     |
|  |    |                     | 46028 | Algar de Palancia        |
|  |    |                     | 46030 | Algimia de Alfara        |
|  |    |                     | 46052 | Benavites                |

|    |              |       |                        |
|----|--------------|-------|------------------------|
|    |              | 46058 | Benifairó de les Valls |
|    |              | 46082 | Canet d'En Berenguer   |
|    |              | 46101 | Quart de les Valls     |
|    |              | 46103 | Quartell               |
|    |              | 46120 | Estivella              |
|    |              | 46122 | Faura                  |
|    |              | 46134 | Gilet                  |
|    |              | 46192 | Petrés                 |
|    |              | 46220 | Sagunto/Sagunt         |
|    |              | 46224 | Segart                 |
|    |              | 46245 | Torres Torres          |
| 13 | L'Horta Nord | 46009 | Albalat dels Sorells   |
|    |              | 46013 | Alboraya               |
|    |              | 46014 | Albuixech              |
|    |              | 46025 | Alfara del Patriarca   |
|    |              | 46032 | Almàssera              |
|    |              | 46074 | Bonrepòs i Mirambell   |
|    |              | 46078 | Burjassot              |
|    |              | 46117 | Emperador              |
|    |              | 46126 | Foios                  |
|    |              | 46135 | Godella                |
|    |              | 46163 | Massalfassar           |
|    |              | 46164 | Massamagrell           |
|    |              | 46166 | Meliana                |
|    |              | 46171 | Moncada                |
|    |              | 46177 | Museros                |
|    |              | 46199 | Pobla de Farnals (la)  |
|    |              | 46204 | Puig                   |
|    |              | 46205 | Puçol                  |
|    |              | 46207 | Rafelbuñol/Rafelbunyol |
|    |              | 46216 | Rocafort               |
|    |              | 46237 | Tavernes Blanques      |
|    |              | 46260 | Vinalesa               |
| 14 | L'Horta Oest | 46005 | Alaquàs                |
|    |              | 46021 | Aldaia                 |
|    |              | 46102 | Quart de Poblet        |
|    |              | 46110 | Xirivella              |
|    |              | 46159 | Manises                |
|    |              | 46169 | Mislata                |
|    |              | 46190 | Paterna                |
|    |              | 46193 | Picanya                |
|    |              | 46244 | Torrent                |
| 15 | València     | 46250 | Valencia               |
| 16 | L'Horta Sud  | 46007 | Albal                  |
|    |              | 46015 | Alcácer                |
|    |              | 46022 | Alfatar                |

|    |                           |       |                          |
|----|---------------------------|-------|--------------------------|
|    |                           | 46054 | Benetússer               |
|    |                           | 46065 | Beniparrell              |
|    |                           | 46094 | Catarroja                |
|    |                           | 46152 | Lugar Nuevo de la Corona |
|    |                           | 46165 | Massanassa               |
|    |                           | 46186 | Paiporta                 |
|    |                           | 46194 | Picassent                |
|    |                           | 46223 | Sedaví                   |
|    |                           | 46230 | Silla                    |
| 17 | La Plana de Utiel-Requena | 46080 | Camporrobles             |
|    |                           | 46095 | Caudete de las Fuentes   |
|    |                           | 46108 | Chera                    |
|    |                           | 46129 | Fuenterrobles            |
|    |                           | 46213 | Requena                  |
|    |                           | 46232 | Sinarcas                 |
|    |                           | 46249 | Utiel                    |
|    |                           | 46254 | Venta del Moro           |
|    |                           | 46259 | Villargordo del Cabriel  |
| 18 | La Hoya de Buñol          | 46012 | Alborache                |
|    |                           | 46077 | Buñol                    |
|    |                           | 46109 | Cheste                   |
|    |                           | 46111 | Chiva                    |
|    |                           | 46115 | Dos Aguas                |
|    |                           | 46136 | Godelleta                |
|    |                           | 46158 | Macastre                 |
|    |                           | 46229 | Siete Aguas              |
|    |                           | 46261 | Yátova                   |
| 19 | El Valle de Ayora         | 46044 | Ayora                    |
|    |                           | 46097 | Cofrentes                |
|    |                           | 46099 | Cortes de Pallás         |
|    |                           | 46142 | Jalance                  |
|    |                           | 46144 | Jarafuel                 |
|    |                           | 46239 | Teresa de Cofrentes      |
|    |                           | 46263 | Zarra                    |
| 20 | La Ribera Alta            | 46011 | Alberic                  |
|    |                           | 46016 | Alcàntera de Xúquer      |
|    |                           | 46017 | Alzira                   |
|    |                           | 46019 | Alcúdia (I')             |
|    |                           | 46026 | Alfarp                   |
|    |                           | 46029 | Algemesí                 |
|    |                           | 46031 | Alginet                  |
|    |                           | 46040 | Antella                  |
|    |                           | 46053 | Beneixida                |
|    |                           | 46060 | Benifaió                 |
|    |                           | 46063 | Benimodo                 |
|    |                           | 46064 | Benimuslem               |

|  |    |                      |       |                          |
|--|----|----------------------|-------|--------------------------|
|  |    |                      | 46083 | Carcaixent               |
|  |    |                      | 46084 | Càrcer                   |
|  |    |                      | 46085 | Carlet                   |
|  |    |                      | 46093 | Catadau                  |
|  |    |                      | 46100 | Cotes                    |
|  |    |                      | 46119 | Ènova (l')               |
|  |    |                      | 46130 | Gavarda                  |
|  |    |                      | 46139 | Guadassuar               |
|  |    |                      | 46156 | Llombai                  |
|  |    |                      | 46160 | Manuel                   |
|  |    |                      | 46162 | Masalavés                |
|  |    |                      | 46172 | Montserrat               |
|  |    |                      | 46176 | Montroy                  |
|  |    |                      | 46203 | Pobla Llarga (la)        |
|  |    |                      | 46209 | Rafelguaraf              |
|  |    |                      | 46212 | Real de Montroi          |
|  |    |                      | 46222 | San Juan de Ènova        |
|  |    |                      | 46225 | Sellent                  |
|  |    |                      | 46227 | Senyera                  |
|  |    |                      | 46236 | Sumacàrcer               |
|  |    |                      | 46246 | Tous                     |
|  |    |                      | 46248 | Turís                    |
|  |    |                      | 46257 | Castelló de la Ribera    |
|  | 21 | La Ribera Baixa      | 46008 | Albalat de la Ribera     |
|  |    |                      | 46035 | Almussafes               |
|  |    |                      | 46098 | Corbera                  |
|  |    |                      | 46105 | Cullera                  |
|  |    |                      | 46123 | Favara                   |
|  |    |                      | 46125 | Fortaleny                |
|  |    |                      | 46155 | Llaurí                   |
|  |    |                      | 46197 | Polinyà de Xúquer        |
|  |    |                      | 46215 | Riola                    |
|  |    |                      | 46233 | Sollana                  |
|  |    |                      | 46235 | Sueca                    |
|  |    |                      | 46904 | Benicull de Xúquer       |
|  | 22 | La Canal de Navarrés | 46039 | Anna                     |
|  |    |                      | 46071 | Bicorp                   |
|  |    |                      | 46073 | Bolbaite                 |
|  |    |                      | 46107 | Chella                   |
|  |    |                      | 46118 | Enguera                  |
|  |    |                      | 46167 | Millares                 |
|  |    |                      | 46179 | Navarrés                 |
|  |    |                      | 46206 | Quesa                    |
|  | 23 | La Costera           | 46020 | Alcúdia de Crespins (l') |
|  |    |                      | 46045 | Barxeta                  |
|  |    |                      | 46081 | Canals                   |

|  |    |                   |       |                           |
|--|----|-------------------|-------|---------------------------|
|  |    |                   | 46096 | Cerdà                     |
|  |    |                   | 46121 | Estubeny                  |
|  |    |                   | 46128 | Font de la Figuera (la)   |
|  |    |                   | 46132 | Genovés                   |
|  |    |                   | 46137 | Granja de la Costera (la) |
|  |    |                   | 46145 | Xàtiva                    |
|  |    |                   | 46151 | Lugar Nuevo de Fenollet   |
|  |    |                   | 46154 | Llanera de Ranes          |
|  |    |                   | 46157 | Llosa de Ranes            |
|  |    |                   | 46170 | Mogente/Moixent           |
|  |    |                   | 46174 | Montesa                   |
|  |    |                   | 46180 | Noveló/Novetlè            |
|  |    |                   | 46217 | Rotglà y Corbera          |
|  |    |                   | 46243 | Torrella                  |
|  |    |                   | 46251 | Vallada                   |
|  |    |                   | 46253 | Vallés                    |
|  | 24 | La Vall d'Albaida | 46003 | Atzeneta d'Albaida        |
|  |    |                   | 46004 | Agullent                  |
|  |    |                   | 46006 | Albaida                   |
|  |    |                   | 46027 | Alfarrasí                 |
|  |    |                   | 46042 | Aielo de Malferit         |
|  |    |                   | 46043 | Aielo de Rugat            |
|  |    |                   | 46047 | Bèlgida                   |
|  |    |                   | 46049 | Bellús                    |
|  |    |                   | 46056 | Beniatjar                 |
|  |    |                   | 46057 | Benicolet                 |
|  |    |                   | 46062 | Benigànim                 |
|  |    |                   | 46068 | Benisoda                  |
|  |    |                   | 46069 | Benisuera                 |
|  |    |                   | 46072 | Bocairent                 |
|  |    |                   | 46075 | Bufalí                    |
|  |    |                   | 46086 | Carrícola                 |
|  |    |                   | 46090 | Castelló de Rugat         |
|  |    |                   | 46104 | Quatretonda               |
|  |    |                   | 46124 | Fontanars dels Alforins   |
|  |    |                   | 46138 | Guadasequies              |
|  |    |                   | 46150 | Llutxent                  |
|  |    |                   | 46173 | Montaverner               |
|  |    |                   | 46175 | Montichelvo               |
|  |    |                   | 46183 | Olleria (l')              |
|  |    |                   | 46184 | Ontinyent                 |
|  |    |                   | 46185 | Otos                      |
|  |    |                   | 46189 | Palomar                   |
|  |    |                   | 46196 | Pinet                     |
|  |    |                   | 46200 | Pobla del Duc (la)        |
|  |    |                   | 46210 | Ráfol de Salem            |



|    |          |       |                          |       |                               |
|----|----------|-------|--------------------------|-------|-------------------------------|
|    |          |       |                          | 46219 | Rugat                         |
|    |          |       |                          | 46221 | Salem                         |
|    |          |       |                          | 46226 | Sempere                       |
|    |          |       |                          | 46240 | Terrateig                     |
|    |          | 25    | La Safor                 | 46002 | Ador                          |
|    |          |       |                          | 46023 | Alfauir                       |
|    |          |       |                          | 46033 | Almiserà                      |
|    |          |       |                          | 46034 | Almoines                      |
|    |          |       |                          | 46037 | Alquería de la Condesa/Alquer |
|    |          |       |                          | 46046 | Barx                          |
|    |          |       |                          | 46048 | Bellreguard                   |
|    |          |       |                          | 46055 | Beniarjó                      |
|    |          |       |                          | 46059 | Benifairó de la Valldigna     |
|    |          |       |                          | 46061 | Beniflá                       |
|    |          |       |                          | 46066 | Benirredrà                    |
|    |          |       |                          | 46091 | Castellonet de la Conquesta   |
|    |          |       |                          | 46113 | Daimús                        |
|    |          |       |                          | 46127 | Font d'En Carròs (la)         |
|    |          |       |                          | 46131 | Gandia                        |
|    |          |       |                          | 46140 | Guardamar                     |
|    |          |       |                          | 46143 | Xeraco                        |
|    |          |       |                          | 46146 | Xeresa                        |
|    |          |       |                          | 46153 | Llocnou de Sant Jeroni        |
|    |          |       |                          | 46168 | Miramar                       |
|    |          |       |                          | 46181 | Oliva                         |
|    |          |       |                          | 46187 | Palma de Gandía               |
|    |          |       |                          | 46188 | Palmera                       |
|    |          |       |                          | 46195 | Piles                         |
|    |          |       |                          | 46198 | Potriés                       |
|    |          |       |                          | 46208 | Rafelcofer                    |
|    |          |       |                          | 46211 | Real de Gandía                |
|    |          |       |                          | 46218 | Rótova                        |
|    |          |       |                          | 46231 | Simat de la Valldigna         |
|    |          | 46238 | Tavernes de la Valldigna |       |                               |
|    |          | 46255 | Villalonga               |       |                               |
| 03 | Alicante | 26    | El Comtat                | 03003 | Agres                         |
|    |          |       |                          | 03007 | Alcocer de Planes             |
|    |          |       |                          | 03008 | Alcoleja                      |
|    |          |       |                          | 03010 | Alfafara                      |
|    |          |       |                          | 03016 | Almudaina                     |
|    |          |       |                          | 03017 | Alqueria d'Asnar (l')         |
|    |          |       |                          | 03020 | Balones                       |
|    |          |       |                          | 03022 | Benasau                       |
|    |          |       |                          | 03028 | Beniarrés                     |
|    |          |       |                          | 03035 | Benilloba                     |
|    |          |       |                          | 03036 | Benillup                      |

|  |    |                |       |                              |
|--|----|----------------|-------|------------------------------|
|  |    |                | 03038 | Benimarfull                  |
|  |    |                | 03039 | Benimassot                   |
|  |    |                | 03056 | Cocentaina                   |
|  |    |                | 03060 | Quatretondeta                |
|  |    |                | 03067 | Facheca                      |
|  |    |                | 03068 | Famorca                      |
|  |    |                | 03072 | Gaianes                      |
|  |    |                | 03073 | Gorga                        |
|  |    |                | 03084 | Lorcha/Orxa (l')             |
|  |    |                | 03086 | Millena                      |
|  |    |                | 03092 | Muro de Alcoy                |
|  |    |                | 03106 | Planes                       |
|  |    |                | 03130 | Tollos                       |
|  | 27 | L'Alcoià       | 03009 | Alcoy/Alcoi                  |
|  |    |                | 03021 | Banyeres de Mariola          |
|  |    |                | 03032 | Benifallim                   |
|  |    |                | 03053 | Castalla                     |
|  |    |                | 03079 | Ibi                          |
|  |    |                | 03096 | Onil                         |
|  |    |                | 03103 | Penàguila                    |
|  |    |                | 03129 | Tibi                         |
|  | 28 | Alt Vinalopó   | 03023 | Beneixama                    |
|  |    |                | 03043 | Biar                         |
|  |    |                | 03051 | Campo de Mirra/Camp de Mirra |
|  |    |                | 03052 | Cañada                       |
|  |    |                | 03116 | Salinas                      |
|  |    |                | 03123 | Sax                          |
|  |    |                | 03140 | Villena                      |
|  | 29 | Vinalopó Mitjà | 03013 | Algueña                      |
|  |    |                | 03019 | Aspe                         |
|  |    |                | 03066 | Elda                         |
|  |    |                | 03077 | Hondón de las Nieves         |
|  |    |                | 03078 | Hondón de los Frailes        |
|  |    |                | 03088 | Monforte del Cid             |
|  |    |                | 03089 | Monóvar/Monòver              |
|  |    |                | 03093 | Novelda                      |
|  |    |                | 03104 | Petrer                       |
|  |    |                | 03105 | Pinoso                       |
|  |    |                | 03114 | Romana (la)                  |
|  | 30 | La Marina Alta | 03001 | Adsubia                      |
|  |    |                | 03006 | Alcalalí                     |
|  |    |                | 03026 | Beniarbeig                   |
|  |    |                | 03029 | Benichembla                  |
|  |    |                | 03030 | Benidoleig                   |
|  |    |                | 03040 | Benimeli                     |

|  |    |                 |       |                               |
|--|----|-----------------|-------|-------------------------------|
|  |    |                 | 03041 | Benissa                       |
|  |    |                 | 03042 | Benitachell/Poble Nou de Beni |
|  |    |                 | 03047 | Calpe/Calp                    |
|  |    |                 | 03054 | Castell de Castells           |
|  |    |                 | 03063 | Dénia                         |
|  |    |                 | 03071 | Gata de Gorgos                |
|  |    |                 | 03081 | Jalón/Xaló                    |
|  |    |                 | 03082 | Jávea/Xàbia                   |
|  |    |                 | 03085 | Llíber                        |
|  |    |                 | 03091 | Murla                         |
|  |    |                 | 03095 | Ondara                        |
|  |    |                 | 03097 | Orba                          |
|  |    |                 | 03100 | Parcent                       |
|  |    |                 | 03101 | Pedreguer                     |
|  |    |                 | 03102 | Pego                          |
|  |    |                 | 03110 | Ráfol de Almunia              |
|  |    |                 | 03115 | Sagra                         |
|  |    |                 | 03117 | Sanet y Negrals               |
|  |    |                 | 03125 | Senija                        |
|  |    |                 | 03128 | Teulada                       |
|  |    |                 | 03131 | Tormos                        |
|  |    |                 | 03134 | Vall d'Alcalà (la)            |
|  |    |                 | 03135 | Vall de Ebo                   |
|  |    |                 | 03136 | Vall de Gallinera             |
|  |    |                 | 03137 | Vall de Laguart               |
|  |    |                 | 03138 | Verger (el)                   |
|  |    |                 | 03901 | Poblets (els)                 |
|  | 31 | La Marina Baixa | 03011 | Alfàs del Pi (l')             |
|  |    |                 | 03018 | Altea                         |
|  |    |                 | 03027 | Beniardá                      |
|  |    |                 | 03031 | Benidorm                      |
|  |    |                 | 03033 | Benifato                      |
|  |    |                 | 03037 | Benimantell                   |
|  |    |                 | 03045 | Bolulla                       |
|  |    |                 | 03048 | Callosa d'En Sarrià           |
|  |    |                 | 03057 | Confrides                     |
|  |    |                 | 03069 | Finestrat                     |
|  |    |                 | 03075 | Guadalest                     |
|  |    |                 | 03094 | Nucia (la)                    |
|  |    |                 | 03098 | Orxeta                        |
|  |    |                 | 03107 | Polop                         |
|  |    |                 | 03112 | Relleu                        |
|  |    |                 | 03124 | Sella                         |
|  |    |                 | 03127 | Tárbena                       |
|  |    |                 | 03139 | Villajoyosa/Vila Joiosa (la)  |
|  | 32 | L'Alacantí      | 03002 | Agost                         |

|  |    |               |       |                               |
|--|----|---------------|-------|-------------------------------|
|  |    |               | 03004 | Aigües                        |
|  |    |               | 03014 | Alicante/Alacant              |
|  |    |               | 03046 | Busot                         |
|  |    |               | 03050 | Campello (el)                 |
|  |    |               | 03083 | Jijona/Xixona                 |
|  |    |               | 03090 | Mutxamel                      |
|  |    |               | 03119 | San Juan de Alicante          |
|  |    |               | 03122 | San Vicente del Raspeig       |
|  |    |               | 03132 | Torremanzanas/Torre de les Ma |
|  | 33 | Baix Vinalopó | 03059 | Crevillente                   |
|  |    |               | 03065 | Elche/Elx                     |
|  |    |               | 03121 | Santa Pola                    |
|  | 34 | Baix Segura   | 03005 | Albatera                      |
|  |    |               | 03012 | Algorfa                       |
|  |    |               | 03015 | Almoradí                      |
|  |    |               | 03024 | Benejúzar                     |
|  |    |               | 03025 | Benferri                      |
|  |    |               | 03034 | Benijófar                     |
|  |    |               | 03044 | Bigastro                      |
|  |    |               | 03049 | Callosa de Segura             |
|  |    |               | 03055 | Catral                        |
|  |    |               | 03058 | Cox                           |
|  |    |               | 03061 | Daya Nueva                    |
|  |    |               | 03062 | Daya Vieja                    |
|  |    |               | 03064 | Dolores                       |
|  |    |               | 03070 | Formentera del Segura         |
|  |    |               | 03074 | Granja de Rocamora            |
|  |    |               | 03076 | Guardamar del Segura          |
|  |    |               | 03080 | Jacarilla                     |
|  |    |               | 03099 | Orihuela                      |
|  |    |               | 03109 | Rafal                         |
|  |    |               | 03111 | Redován                       |
|  |    |               | 03113 | Rojales                       |
|  |    |               | 03118 | San Fulgencio                 |
|  |    |               | 03120 | San Miguel de Salinas         |
|  |    |               | 03133 | Torrevieja                    |
|  |    |               | 03902 | Pilar de la Horadada          |
|  |    |               | 03903 | Montesinos (Los)              |
|  |    |               | 03904 | San Isidro                    |

## **RESIDUOS FORESTALES DE MONTE: SUPERFICIE APROVECHABLE**

### **Anexo Residuos Forestales (Agrupación: F1 – Residuos de Monte)**

Definiciones de "SUPERFICIE APROVECHABLE" extraídas de la fuente utilizada para la cuantificación. En la siguiente tabla se muestra la superficie aprovechable forestal en cada provincial y el porcentaje de dichas superficie que supone cada provincia dentro de la comunidad autónoma.

| <b>COD.AUTO</b> | <b>C.Autónoma</b>       | <b>Provincia</b>       | <b>Sup. Aprovechable (ha)</b> | <b>% en CCAA</b> |
|-----------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------|
| 1               | Andalucía               | Almería                | 44328,8                       | 5,2              |
| 1               | Andalucía               | Cádiz                  | 114220,1                      | 13,3             |
| 1               | Andalucía               | Córdoba                | 117694,4                      | 13,7             |
| 1               | Andalucía               | Granada                | 97096                         | 11,3             |
| 1               | Andalucía               | Huelva                 | 179960,5                      | 21,0             |
| 1               | Andalucía               | Jaén                   | 164925,1                      | 19,2             |
| 1               | Andalucía               | Málaga                 | 71922,1                       | 8,4              |
| 1               | Andalucía               | Sevilla                | 67745,3                       | 7,9              |
| 2               | Aragón                  | Huesca                 | 258915,6                      | 37,9             |
| 2               | Aragón                  | Teruel                 | 245175,6                      | 35,9             |
| 2               | Aragón                  | Zaragoza               | 178318,8                      | 26,1             |
| 3               | Asturias, Principado de | Asturias               | 197826,5                      | 100              |
| 4               | Balears, Illes          | Balears, Illes         | 91691,2                       | 100              |
| 5               | Canarias                | Palmas, Las            | 1788,5                        | 23,6             |
| 5               | Canarias                | Santa Cruz de Tenerife | 5792,7                        | 76,4             |
| 6               | Cantabria               | Cantabria              | 110268,7                      | 100              |
| 7               | Castilla y León         | Ávila                  | 85609,1                       | 5,8              |
| 7               | Castilla y León         | Burgos                 | 284779                        | 19,4             |
| 7               | Castilla y León         | León                   | 293760,2                      | 20,0             |
| 7               | Castilla y León         | Palencia               | 110409,6                      | 7,5              |
| 7               | Castilla y León         | Salamanca              | 93223                         | 6,4              |
| 7               | Castilla y León         | Segovia                | 137144,6                      | 9,4              |
| 7               | Castilla y León         | Soria                  | 243452,3                      | 16,6             |
| 7               | Castilla y León         | Valladolid             | 68421,2                       | 4,7              |

|    |                             |                    |          |      |
|----|-----------------------------|--------------------|----------|------|
| 7  | Castilla y León             | Zamora             | 148948,2 | 10,2 |
| 8  | Castilla-La Mancha          | Albacete           | 186262   | 15,2 |
| 8  | Castilla-La Mancha          | Ciudad Real        | 244807   | 19,9 |
| 8  | Castilla-La Mancha          | Cuenca             | 371882   | 30,3 |
| 8  | Castilla-La Mancha          | Guadalajara        | 302453,4 | 24,7 |
| 8  | Castilla-La Mancha          | Toledo             | 121429,3 | 9,9  |
| 9  | Cataluña                    | Barcelona          | 311189,2 | 36,3 |
| 9  | Cataluña                    | Girona             | 233934,1 | 27,3 |
| 9  | Cataluña                    | Lleida             | 189614   | 22,1 |
| 9  | Cataluña                    | Tarragona          | 122071,6 | 14,2 |
| 10 | Comunitat Valenciana        | Alicante/Alacant   | 55282,8  | 14,9 |
| 10 | Comunitat Valenciana        | Castellón/Castelló | 112408,5 | 30,4 |
| 10 | Comunitat Valenciana        | Valencia/València  | 202235,4 | 54,7 |
| 11 | Extremadura                 | Badajoz            | 195820,1 | 45,0 |
| 11 | Extremadura                 | Cáceres            | 239627,8 | 55,0 |
| 12 | Galicia                     | Coruña, A          | 213459,3 | 25,7 |
| 12 | Galicia                     | Lugo               | 240667,4 | 28,9 |
| 12 | Galicia                     | Ourense            | 224622,2 | 27,0 |
| 12 | Galicia                     | Pontevedra         | 152820,6 | 18,4 |
| 13 | Madrid, Comunidad de        | Madrid             | 100342,9 | 100  |
| 14 | Murcia, Región de           | Murcia             | 114360,5 | 100  |
| 15 | Navarra, Comunidad Foral de | Navarra            | 253906,1 | 100  |
| 16 | País Vasco                  | Araba/Álava        | 108418,8 | 46,9 |
| 16 | País Vasco                  | Bizkaia            | 74069    | 32,1 |
| 16 | País Vasco                  | Gipuzkoa           | 48578    | 21,0 |
| 17 | Rioja, La                   | Rioja, La          | 83730,6  | 100  |