

## EMISIONES DE NMVOC DURANTE LA GESTIÓN DEL ESTIÉRCOL, LA FERTILIZACIÓN CON ESTIÉRCOL Y EL PASTOREO

| ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA |   |
|--|---|
| NOMENCLATURA                             | CÓDIGO  |
| SNAP 97                                  | 10.09.xx / 10.01.xx   |
| CRF                                      | 3B2 / 3D  |
| NFR                                      | 3B1a / 3B1b / 3B2 / 3B3 / 3B4d /<br>3B4e / 3B4f / 3B4gi / 3B4gii / 3B4giv /<br>3Da2a / 3Da3 |

### Descripción de los procesos generadores de emisiones

Las emisiones de NMVOC producidas por la gestión del estiércol, entendiéndose como tal tanto la excreta sólida como la orina, son las relacionadas con las operaciones de gestión del mismo, generado por los animales confinados en las que el estiércol se maneja, se almacena y/o se trata según diferentes sistemas de gestión, variando sus emisiones entre los diferentes tipos de sistemas de manejo del estiércol utilizados, así como por las emisiones durante la aplicación del estiércol como abono orgánico a los suelos agrícolas o bien por las deposiciones sólidas y orina de los animales en régimen de pastoreo.



Fuente: Freepik

Por otra parte, durante la alimentación de ciertos tipos de ganado con ensilado y el almacenamiento de éste, también se producen emisiones de NMVOC que son recogidas en los mismos epígrafes anteriores de manera adicional.

### Contaminantes inventariados

#### Gases de efecto invernadero

| CO <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | N <sub>2</sub> O | HFCs | PFCs | SF <sub>6</sub> |
|-----------------|-----------------|------------------|------|------|-----------------|
| NA              | NA              | NA               | NA   | NA   | NA              |

OBSERVACIONES:

- *Notation keys* correspondientes al último reporte a UNFCCC

#### Contaminantes atmosféricos

| Contaminantes principales |       |                 |                 | Material particulado |                  |     |    | Otros | Metales pesados prioritarios |    |    |    | Metales pesados adicionales |    |    |    |    | Contaminantes orgánicos persistentes |     |     |     |    |
|---------------------------|-------|-----------------|-----------------|----------------------|------------------|-----|----|-------|------------------------------|----|----|----|-----------------------------|----|----|----|----|--------------------------------------|-----|-----|-----|----|
| NO <sub>x</sub>           | NMVOC | SO <sub>2</sub> | NH <sub>3</sub> | PM <sub>2.5</sub>    | PM <sub>10</sub> | TSP | BC | CO    | Pb                           | Cd | Hg | As | Cr                          | Cu | Ni | Se | Zn | DIOX                                 | PAH | HCB | PCB |    |
| NA                        | ✓     | NA              | NA              | NA                   | NA               | NA  | NA | NA    | NA                           | NA | NA | NA | NA                          | NA | NA | NA | NA | NA                                   | NA  | NA  | NA  | NA |

OBSERVACIONES:

- *Notation keys* correspondientes al último reporte a CLRTAP

## Sectores del Inventario vinculados

Las actividades del Inventario relacionadas con la presente ficha metodológica son las siguientes:

| RELACIÓN CON OTRAS FICHAS METODOLÓGICAS |               |               |   |
|---|---------------|---------------|---|
| ACTIVIDAD SNAP                          | ACTIVIDAD CRF | ACTIVIDAD NFR | DESCRIPCIÓN   |
| 10.04.xx                                | 3A            | -             | Emisión de metano por la fermentación entérica de las diferentes especies ganaderas (11 fichas)         |
| 10.05.xx                                | 3B1           | -             | Emisiones de CH <sub>4</sub> durante la gestión de estiércol  |
| 10.09.xx                                | 3B2           | -             | Emisiones directas de N <sub>2</sub> O durante la gestión de estiércol                                  |
| 10.09.xx                                | -             | 3Bx           | Emisiones de NH <sub>3</sub> y NO <sub>x</sub> durante la gestión del estiércol (balance de masas EMEP) |
| 10.01.xx                                | 3D12a, 3D13   | -             | Emisiones directas de N <sub>2</sub> O debidas a la fertilización con estiércol y durante el pastoreo   |
| 10.01.xx / 11.06.05                     | 3D21 / 3D22   | -             | Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O debidas a la fertilización nitrogenada de suelos y pastoreo    |

## Descripción metodológica general

| Contaminante | Tier | Fuente  | Descripción  |
|--------------|------|---|--|
| NMVOC        | T2   | Epígrafe 3.4.2 "Algorithm for non-methane volatile organic compounds" de la Guía 3B - EMEP/EEA 2019 | <p><b><u>Emisiones de compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (NMVOC)</u></b></p> <p>El nivel 2 de estimación implementado utiliza los algoritmos indicados en el epígrafe 3.4.2 "Algorithm for non-methane volatile organic compounds" de la Guía 3B - EMEP/EEA 2019, cuya metodología difiere según se trate de ganado vacuno, basada en la energía bruta ingerida, o del resto de animales, basada en la excreción de sólidos volátiles mediante una serie de ecuaciones de estimación de la emisión enfocadas a seis diferentes fuentes: 1/ almacenamiento del alimento ensilado, 2/ proceso de alimentación mediante ensilado (estas dos primeras fuentes se calculan solo para los casos en los que se utiliza ensilado como aporte alimentario y que en España sólo se da en el caso de ganado vacuno), 3/ estiércol del ganado en alojamiento, 4/ almacenamiento del estiércol, 5/ aplicación del estiércol al campo y 6/ pastoreo.</p> <p><b><u>Obtención de parámetros zootécnicos</u></b></p> <p>La <b>Energía Bruta Ingerida (EB)</b> y los <b>Sólidos Volátiles excretados (VS)</b> se obtienen de los documentos zootécnicos, los cuales proveen el dato por categoría animal, año y provincia, por lo que las ecuaciones de la guía se ejecutan a este nivel de desglose.</p> <p>Los parámetros zootécnicos necesarios se estiman gracias al conocimiento del animal obtenido mediante el balance de masa y energía de su metabolismo. La metodología y el resultado del balance se describen en el documento "Bases Zootécnicas para el cálculo del Balance Alimentario de Nitrógeno y de Fósforo", algunos finalizados y otros pendientes de elaboración o de publicación, que pertenece a la colección de publicaciones elaboradas por la SG de Medios de Producción Ganaderos del MAPA, y que se pueden consultar en su página oficial.</p> <p><a href="http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/default.aspx">http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/default.aspx</a></p> <p>Para más información de cómo se elaboran los balances de masa y energía del metabolismo de las distintas especies ganaderas, se pueden consultar dichos documentos zootécnicos o bien las fichas metodológicas correspondientes a fermentación entérica o emisiones de metano o de compuestos nitrogenados debidas a la gestión de estiércoles.</p> <p>Los documentos zootécnicos proporcionan unos parámetros por cada una de las categorías productivas y equivalencia en categorías de Anuario/Inventario, a nivel provincial y para cada año de la serie histórica desde 1990, el cual se replicará cada 5 años en tanto en cuanto dichos documentos sean revisados.</p> <p>El período de alojamiento (<b>Xhouse</b>) solicitado en dichas ecuaciones se obtiene de la fracción de efectivos ganaderos que no están en pastoreo según los datos aportados por los documentos zootécnicos, utilizándose su complementario (1-Xhouse) para la ecuación de estimación de la emisión en pastoreo.</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>La <b>Fracción de Silage o Ensilado</b> por animal se obtiene del documento zootécnico por categoría animal, año y provincia, siendo en España de valor cero para todos los animales a excepción del ganado vacuno. Para la <b>Fracción de Silage Store</b> se utiliza el valor de 0,25 de la página 30 de la Guía 3B - EMEP/EEA 2019.</p> <p><b><u>Operativa</u></b></p> <p>Según las ecuaciones anteriormente mencionadas (6 ecuaciones basadas en la energía bruta para la ganadería bovina y otras 6 basadas en los sólidos volátiles excretados para el resto del ganado), las emisiones durante el almacenamiento del estiércol y su aplicación al campo se calculan aplicando a la emisión en alojamiento una relación de emisiones de amoníaco entre estas fuentes, tal y como se indica en la citada guía. Para ello, y por indicación del equipo de revisión del inventario, se han utilizado la relación de los factores de emisión del amoníaco de la Tabla 3.9 de la Guía 3B - EMEP/EEA 2019 de estas fuentes <math>EF_{storage}/EF_{housing}</math> y <math>EF_{spreading}/EF_{housing}</math>. Por esta razón se deben desdoblarse las operaciones de 4 de las 12 ecuaciones anteriores en las fracciones líquida del estiércol (slurry) y sólida (solid) aprovechando la caracterización realizada para el cálculo de la emisión de amoníaco descrita más arriba, haciendo un total de 16 ecuaciones.</p> <p>Esta separación del cálculo entre líquido y sólido obliga a utilizar las pautas de reparto de los sistemas de gestión del estiércol (MS) por especie utilizadas en el Inventario Nacional para el cálculo de emisiones de otros gases y contaminantes y su caracterización como líquido o sólido. Dichas pautas de reparto se han establecido del siguiente modo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para el porcino blanco se incorporan al año 2015 los resultados de encuestas a explotaciones intensivas llevadas a cabo en 2016. Se asigna la distribución proporcionada por los cuadros 10A-7 y 10A-8 de la Guía IPCC 2006 al año 1990, y se interpola linealmente para los años intermedios de la serie. El sistema de gestión de estiércoles de 2015 se ha replicado en 2016, 2017 y 2018. Para porcino ibérico se adoptan los mismos valores de gestión de estiércoles que en el caso de porcino blanco, pero aplicada solamente a los efectivos correspondientes a categorías que no son de pastoreo, cuya distribución se obtiene del documento zootécnico.</li> <li>- Para aves de carne y puesta, équidos (caballos, mulas y asnos), ovino y caprino, se obtienen a partir de la colección de documentos zootécnicos.</li> <li>- Para bovino de leche y de carne se adopta la distribución proporcionada por el cuadro 10A 5 de la Guía IPCC 2006, pero aplicada solamente a los efectivos correspondientes a categorías que no son de pastoreo, cuya distribución se obtiene a partir de la colección de documentos zootécnicos antes mencionada.</li> <li>- Para "otro avícola", grupo que engloba principalmente pavos, aunque también patos, ocas, perdices, codornices, etc., se asume la yacija (estiércol de aves de corral con hojarasca) como sistema de gestión de estiércoles para toda la serie en tanto en cuanto se elabore su documento zootécnico correspondiente.</li> </ul> <p><b><u>Datos de reporte</u></b></p> <p>Finalmente y tras el cálculo de las 16 ecuaciones por categoría y subcategoría animal, año, provincia y sistema de gestión de estiércol, se realiza una integración de datos en las actividades 3B (gestión de estiércol), 3Da2a (aplicación al campo) y 3Da3 (pastoreo) para el reporte en sus epígrafes correspondientes.</p> |
|--|---|

## Variable de actividad

| Variable  | Descripción   |
|---|---|
| Número medio de efectivos (Población Promedio Anual) por categorías productivas | <p><b><u>Población Promedio Anual</u></b></p> <p>La variable de actividad básica está constituida por el número medio anual de animales PPA (Población Promedio Anual (AAP según sus siglas en inglés)), que es el número censal registrado en un momento dado que se puede considerar constante a lo largo del año. Se define para cada categoría animal homogénea un individuo representativo a los efectos de asociarlo posteriormente a un bloque de cálculo.</p> <p>El número de efectivos se calcula a nivel provincial (NUTS 3).</p> |

## Fuentes de información sobre la variable de actividad

| Periodo | Fuente |
|---------|--------|
|---------|--------|

|           |  |
|-----------|--|
| 1990-2018 | Para cada especie ganadera se realiza una estimación de la población promedio anual que está descrita minuciosamente en las fichas metodológicas correspondientes a “fermentación entérica”.<br><a href="https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/SEI-Metodologias.aspx">https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/SEI-Metodologias.aspx</a>  |
|           | Según la especie ganadera las fuentes son diversas:<br>-Censo del Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)<br><a href="https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/">https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/</a><br>-Bases Zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de Nitrógeno y de Fósforo (MAPA)<br><a href="http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/default.aspx">http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/default.aspx</a><br>- Encuestas ganaderas de la SG de Estadística del MAPA:<br><a href="http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/ganaderia/encuestas-ganaderas/">http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/ganaderia/encuestas-ganaderas/</a><br>- Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA):<br><a href="http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/trazabilidad-animal/registro/">http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/trazabilidad-animal/registro/</a> |

## Fuente de los factores de emisión

| Contaminante | Período   | Tipo | Fuente                  | Descripción        |
|--------------|-----------|------|-------------------------|--------------------|
| NMVOG        | 1990-2018 | D    | Guía 3B - EMEP/EEA 2019 | Tablas 3.11 y 3.12 |

Observaciones: D: por defecto (del inglés “Default”); CS: específico del país (del inglés “Country Specific”); OTH: otros (del inglés “Other”); M: modelo (del inglés “Model”)

## Incertidumbres

| Contaminante | Inc. VA (%) | Inc. FE (%) | Descripción   |
|--------------|-------------|-------------|---|
| NMVOG        | 50,1        | 300         | <b>Variable de actividad:</b> Al tratarse de valores censales con un error mínimo (en torno a un 2%) pero combinados con parámetros zootécnicos, tasas de excreta y de reparto en sistemas de gestión de estiércol con valores de en torno al 50%, da lugar a considerar una incertidumbre combinada del 50,1%<br><b>Factor de emisión:</b> Tal y como se indica en el epígrafe 4.5 de la Guía EMEP/EEA 2019, la incertidumbre del FE es muy variable por la cantidad de compuestos químicos involucrados. No se ha realizado un estudio específico de la incertidumbre del factor de emisión empleado de las tablas 3.11 y 3.12 de la guía citada. De la observación de otros países como Dinamarca, con factores de emisión basados en juicio experto, la incertidumbre manejada se mueve en torno a valores de entre 100 - 500 %. Se escoge 300% como valor medio. |

## Coherencia temporal de la serie

Con respecto a la variable básica de actividad, el censo, cuyo informe metodológico estandarizado de la operación estadística afirma que los datos son comparables en el tiempo, se considera globalmente que la serie es coherente al cubrir el conjunto de animales del territorio nacional y provenir la información de una fuente oficial.

En cuanto a la categorización animal, junto con los parámetros zootécnicos de cálculo involucrados, la metodología recogida en los documentos “Bases Zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de Nitrógeno y de Fósforo” de las diferentes especies ganaderas, incorpora los cambios temporales necesarios para reflejar la evolución de este sector a lo largo de la serie inventariada, pero utiliza los mismos fundamentos metodológicos.

## Observaciones

No procede.

## Criterio para la distribución espacial de las emisiones

El nivel de desagregación geográfica para el cálculo de las emisiones es provincial, ya que se cuenta con la variable de actividad (cabezas de ganado) a ese nivel.

## Juicio de experto asociado

No procede.

**Fecha de actualización**

Abril 2020.

Ficha Técnica

## ANEXO I

### Datos de la variable de actividad

Número de efectivos de Población Promedio Anual y parámetros zootécnicos por categoría animal, provincia y para cada año.

Ejemplo escogido: Vacuno no lechero, con 20 categorías, para la provincia de Asturias y para el año 2018.

Tabla 1

| CATEGORIA ANIMAL VACUNO NO LECHERO   | PPA     | Energía Bruta | Sólidos Volátiles |  | Fraccion de silage | Fraccion alm. silage | Periodo alojamiento |
|--------------------------------------|---------|---------------|-------------------|--|--------------------|----------------------|---------------------|
| TERNEROS SACRIFICIO ESTABULADOS      | 18.627  | 128,07        | 1,59              |  | 0                  | 0,25                 | 365                 |
| TERNEROS SACRIFICIO PASTOREO         | 11.569  | 44,09         | 0,15              |  | 0                  | 0,25                 | 0                   |
| OTROS TERNEROS MACHO ESTABULADOS     | 5.777   | 132,97        | 3,33              |  | 0,11               | 0,25                 | 365                 |
| OTROS TERNEROS MACHO PASTOREO        | 17.433  | 132,97        | 3,33              |  | 0,11               | 0,25                 | 0                   |
| OTROS TERNEROS HEMBRA ESTABULADOS    | 30.605  | 95,76         | 2,02              |  | 0,37               | 0,25                 | 365                 |
| OTROS TERNEROS HEMBRA PASTOREO       | 23.360  | 93,34         | 2,34              |  | 0,11               | 0,25                 | 0                   |
| AÑOJO MACHO ESTABULADO               | 6.012   | 175,15        | 2,39              |  | 0,01               | 0,25                 | 365                 |
| AÑOJO MACHO PASTOREO                 | 944     | 191,83        | 4,81              |  | 0,11               | 0,25                 | 0                   |
| AÑOJOS HEMBRA SACRIFICIO ESTABULADOS | 6.253   | 193,39        | 4,15              |  | 0,34               | 0,25                 | 365                 |
| AÑOJOS HEMBRA SACRIFICIO PASTOREO    | 789     | 131,12        | 3,29              |  | 0,11               | 0,25                 | 0                   |
| AÑOJOS HEMBRA REPOSICIÓN ESTBULADOS  | 20.599  | 183,85        | 4,05              |  | 0,3                | 0,25                 | 365                 |
| AÑOJOS HEMBRA REPOSICIÓN PASTOREO    | 15.722  | 131,20        | 3,29              |  | 0,11               | 0,25                 | 0                   |
| REPRODUCTOR MACHO ESTABULADO         | 2.163   | 221,43        | 5,55              |  | 0,11               | 0,25                 | 365                 |
| REPRODUCTOR MACHO PASTOREO           | 6.526   | 221,43        | 5,55              |  | 0,11               | 0,25                 | 0                   |
| NOVILLA SACRIFICIO ESTABULADA        | 375     | 153,34        | 3,84              |  | 0,11               | 0,25                 | 365                 |
| NOVILLA SACRIFICIO PASTOREO          | 1.133   | 153,34        | 3,84              |  | 0,11               | 0,25                 | 0                   |
| NOVILLA REPOSICIÓN ESTABULADA        | 5.571   | 207,80        | 5,21              |  | 0,11               | 0,25                 | 365                 |
| NOVILLA REPOSICIÓN PASTOREO          | 16.813  | 207,80        | 5,21              |  | 0,11               | 0,25                 | 0                   |
| VACAS NODRIZAS ESTABULADAS           | 36.016  | 166,19        | 4,16              |  | 0,11               | 0,25                 | 365                 |
| VACAS NODRIZAS PASTOREO              | 108.689 | 166,19        | 4,16              |  | 0,11               | 0,25                 | 0                   |

PPA (Población Promedio Anual) en cabezas de ganado.

Energía Bruta en megajulios por cabeza y día.

Sólidos volátiles en kg de materia seca por cabeza y día.

Periodo de alojamiento en días.

## ANEXO II

### Datos de factores de emisión

Factores de emisión para la estimación de las emisiones de NMVOC debidas a la gestión de estiércoles, por categoría animal, provincia y para cada año.

Ejemplo escogido: Vacuno no lechero, con 20 categorías, para la provincia de Asturias y para el año 2018.

Se parte del Factor de Emisión de NMVOC de la Tabla 3.11 de la Guía EMEP/EEA 2019 (fila 2).

Valores del Factor de Emisión en kg NMVOC / MJ de Energía Bruta

Tabla 2

| ACTIVIDAD EMEP ASIGNADA | NOMBRE BD ECUACION NMVOC       | ECUACION GUIA FACTOR DE EMISION NMVOC                                   | FACTOR EMISION NMVOC GUIA | Frac ALM SILAGE GUIA | EF_NH3 HOUSE SOLID GUIA | EF_NH3 HOUSE SLURRY GUIA | EF_NH3 STORAGE SOLID GUIA | EF_NH3 STORAGE SLURRY GUIA | EF_NH3 APLIC SOLID GUIA | EF_NH3 APLIC SLURRY GUIA | FACTOR EMISION NMVOC CALCULADO TOTAL |
|-------------------------|--------------------------------|---|---------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 3B1b                    | 1_NMVOC_SILAGE_STORE           | $EF_{NMVOC,silage\_feeding} \times \frac{Frac_{silage\_store}}{}$       | 0,0002002                 | 0,25                 | -                       | -                        | -                         | -                          | -                       | -                        | 0,00005005                           |
| 3B1b                    | 2_NMVOC_SILAGE_FEEDING         | $EF_{NMVOC,silage\_feeding}$  | 0,0002002                 | -                    | -                       | -                        | -                         | -                          | -                       | -                        | 0,0002002                            |
| 3B1b                    | 3_NMVOC_HOUSE                  | $EF_{NMVOC,house}$  | 0,0000353                 | -                    | -                       | -                        | -                         | -                          | -                       | -                        | 0,0000353                            |
| 3B1b                    | 4A_NMVOC_MANURE_STORAGE_SOLID  | Solid: $EF_{NMVOC,house} \times (EF_{NH3,storage\_} / EF_{NH3,house})$  | 0,0000353                 | -                    | 0,08                    | -                        | 0,32                      | -                          | -                       | -                        | 0,0001412                            |
| 3B1b                    | 4B_NMVOC_MANURE_STORAGE_SLURRY | Slurry: $EF_{NMVOC,house} \times (EF_{NH3,storage\_} / EF_{NH3,house})$ | 0,0000353                 | -                    | -                       | 0,24                     | -                         | 0,25                       | -                       | -                        | 0,00003677                           |
| 3Da2a                   | 5A_NMVOC_APPL_SOLID            | Solid: $EF_{NMVOC,house} \times (EF_{NH3appl\_} / EF_{NH3house})$       | 0,0000353                 | -                    | 0,08                    | -                        | -                         | -                          | 0,68                    | -                        | 0,00030005                           |
| 3Da2a                   | 5B_NMVOC_APPL_SLURRY           | Slurry: $EF_{NMVOC,house} \times (EF_{NH3appl\_} / EF_{NH3house})$      | 0,0000353                 | -                    | -                       | 0,24                     | -                         | -                          | -                       | 0,55                     | 0,0000809                            |
| 3Da3                    | 6_NMVOC_GRAZ                   | $EF_{NMVOC,graz}$   | 0,0000069                 | -                    | -                       | -                        | -                         | -                          | -                       | -                        | 0,0000069                            |

Cada fila de esta Tabla 2 se calcula para cada categoría de la Tabla 1 (Anexo 1), repitiéndose el proceso para cada provincia y cada año.

## ANEXO III

### Cálculo de emisiones

El cálculo de emisiones se realiza multiplicando para cada categoría de la Tabla 1 y cada una de los ocho ecuaciones de la Tabla 2 el N° de Efectivos por su fracción de alojamiento (Período de alojamiento /365) por su Energía Bruta (multiplicado por 365 días) y, en el caso de las ecuaciones 1 y 2, por su fracción de ensilado; en el caso de las ecuaciones 4a y 5a se multiplicará por su fracción de estiércol sólido (complementario del líquido) y en el caso de las ecuaciones 4b y 5b se multiplicará por su fracción de estiércol líquido.

Este cálculo se repite para cada provincia y año y para cada una de las especies ganaderas, teniendo en cuenta que para especies ganaderas distintas del vacuno, se utiliza el parámetro zootécnico de Sólidos Volátiles y los Factores de Emisión de la Tabla 3.12 de la Guía EMEP/EEA 2019.

Los parámetros zootécnicos de las diferentes especies ganaderas se pueden obtener de los documentos zootécnicos citados en la tabla de “Fuentes de información” de la presente ficha. Así mismo, una relación de las diferentes categorías de especies ganaderas las podemos obtener de las fichas correspondientes a “fermentación entérica” de esta misma colección.

Tabla 3

| CATEGORIA                            | ECUACIÓN<br>NMVOC            | ACTIV<br>EMEP | PPA   | EB          | % ESTIERCOL<br>LIQUIDO | FRAC<br>ENSILADO | PER<br>ALOJ | FE<br>NMVOC | EMISION<br>NMVOC |
|--------------------------------------|------------------------------|---------------|-------|-------------|------------------------|------------------|-------------|-------------|------------------|
| TERNEROS SACRIFICIO ESTABULADOS      | 1_NMVOC_SILAGE_STORE         | 3B1b          | 18627 | 128,0702678 | 39,85294121            | 0                | 365         | 0,00005005  | 0                |
| TERNEROS SACRIFICIO ESTABULADOS      | 2_NMVOC_SILAGE_FEEDING       | 3B1b          | 18627 | 128,0702678 | 39,85294121            | 0                | 365         | 0,0002002   | 0                |
| TERNEROS SACRIFICIO ESTABULADOS      | 3_NMVOC_HOUSE                | 3B1b          | 18627 | 128,0702678 | 39,85294121            | 0                | 365         | 0,0000353   | 30736,81071      |
| TERNEROS SACRIFICIO ESTABULADOS      | 4A_NMVOC_MANURE_STORE_SOLID  | 3B1b          | 18627 | 128,0702678 | 39,85294121            | 0                | 365         | 0,0001412   | 73949,15042      |
| TERNEROS SACRIFICIO ESTABULADOS      | 4B_NMVOC_MANURE_STORE_SLURRY | 3B1b          | 18627 | 128,0702678 | 39,85294121            | 0                | 365         | 3,67708E-05 | 12759,9199       |
| TERNEROS SACRIFICIO ESTABULADOS      | 5A_NMVOC_APPL_SOLID          | 3Da2a         | 18627 | 128,0702678 | 39,85294121            | 0                | 365         | 0,00030005  | 157141,9446      |
| TERNEROS SACRIFICIO ESTABULADOS      | 5B_NMVOC_APPL_SLURRY         | 3Da2a         | 18627 | 128,0702678 | 39,85294121            | 0                | 365         | 8,08958E-05 | 28071,82377      |
| TERNEROS SACRIFICIO PASTOREO         | 6_NMVOC_GRAZ                 | 3Da3          | 11569 | 44,09138874 | 0                      | 0                | 0           | 0,0000069   | 1284,669916      |
| OTROS TERNEROS MACHO ESTABULADOS     | 1_NMVOC_SILAGE_STORE         | 3B1b          | 5777  | 132,968024  | 39,85294121            | 0,109911801      | 365         | 0,00005005  | 1542,378111      |
| OTROS TERNEROS MACHO ESTABULADOS     | 2_NMVOC_SILAGE_FEEDING       | 3B1b          | 5777  | 132,968024  | 39,85294121            | 0,109911801      | 365         | 0,0002002   | 6169,512446      |
| OTROS TERNEROS MACHO ESTABULADOS     | 3_NMVOC_HOUSE                | 3B1b          | 5777  | 132,968024  | 39,85294121            | 0,109911801      | 365         | 0,0000353   | 9897,309531      |
| OTROS TERNEROS MACHO ESTABULADOS     | 4A_NMVOC_MANURE_STORE_SOLID  | 3B1b          | 5777  | 132,968024  | 39,85294121            | 0,109911801      | 365         | 0,0001412   | 23811,76233      |
| OTROS TERNEROS MACHO ESTABULADOS     | 4B_NMVOC_MANURE_STORE_SLURRY | 3B1b          | 5777  | 132,968024  | 39,85294121            | 0,109911801      | 365         | 3,67708E-05 | 4108,717655      |
| OTROS TERNEROS MACHO ESTABULADOS     | 5A_NMVOC_APPL_SOLID          | 3Da2a         | 5777  | 132,968024  | 39,85294121            | 0,109911801      | 365         | 0,00030005  | 50599,99495      |
| OTROS TERNEROS MACHO ESTABULADOS     | 5B_NMVOC_APPL_SLURRY         | 3Da2a         | 5777  | 132,968024  | 39,85294121            | 0,109911801      | 365         | 8,08958E-05 | 9039,178841      |
| OTROS TERNEROS MACHO PASTOREO        | 6_NMVOC_GRAZ                 | 3Da3          | 17433 | 132,968024  | 0                      | 0,109911801      | 0           | 0,0000069   | 5837,96249       |
| OTROS TERNEROS HEMBRA ESTABULADOS    | 1_NMVOC_SILAGE_STORE         | 3B1b          | 30605 | 95,76010299 | 39,85294121            | 0,374565674      | 365         | 0,00005005  | 20054,04154      |
| OTROS TERNEROS HEMBRA ESTABULADOS    | 2_NMVOC_SILAGE_FEEDING       | 3B1b          | 30605 | 95,76010299 | 39,85294121            | 0,374565674      | 365         | 0,0002002   | 80216,16616      |
| OTROS TERNEROS HEMBRA ESTABULADOS    | 3_NMVOC_HOUSE                | 3B1b          | 30605 | 95,76010299 | 39,85294121            | 0,374565674      | 365         | 0,0000353   | 37761,09318      |
| OTROS TERNEROS HEMBRA ESTABULADOS    | 4A_NMVOC_MANURE_STORE_SOLID  | 3B1b          | 30605 | 95,76010299 | 39,85294121            | 0,374565674      | 365         | 0,0001412   | 90848,74766      |
| OTROS TERNEROS HEMBRA ESTABULADOS    | 4B_NMVOC_MANURE_STORE_SLURRY | 3B1b          | 30605 | 95,76010299 | 39,85294121            | 0,374565674      | 365         | 3,67708E-05 | 15675,94403      |
| OTROS TERNEROS HEMBRA ESTABULADOS    | 5A_NMVOC_APPL_SOLID          | 3Da2a         | 30605 | 95,76010299 | 39,85294121            | 0,374565674      | 365         | 0,00030005  | 193053,5888      |
| OTROS TERNEROS HEMBRA ESTABULADOS    | 5B_NMVOC_APPL_SLURRY         | 3Da2a         | 30605 | 95,76010299 | 39,85294121            | 0,374565674      | 365         | 8,08958E-05 | 34487,07686      |
| OTROS TERNEROS HEMBRA PASTOREO       | 6_NMVOC_GRAZ                 | 3Da3          | 23360 | 93,33576902 | 0                      | 0,109911801      | 0           | 0,0000069   | 5491,144897      |
| AÑOJO MACHO ESTABULADO               | 1_NMVOC_SILAGE_STORE         | 3B1b          | 6012  | 175,1453085 | 39,85294121            | 0,007043667      | 365         | 0,00005005  | 135,491872       |
| AÑOJO MACHO ESTABULADO               | 2_NMVOC_SILAGE_FEEDING       | 3B1b          | 6012  | 175,1453085 | 39,85294121            | 0,007043667      | 365         | 0,0002002   | 541,9674879      |
| AÑOJO MACHO ESTABULADO               | 3_NMVOC_HOUSE                | 3B1b          | 6012  | 175,1453085 | 39,85294121            | 0,007043667      | 365         | 0,0000353   | 13567,03829      |
| AÑOJO MACHO ESTABULADO               | 4A_NMVOC_MANURE_STORE_SOLID  | 3B1b          | 6012  | 175,1453085 | 39,85294121            | 0,007043667      | 365         | 0,0001412   | 32640,698        |
| AÑOJO MACHO ESTABULADO               | 4B_NMVOC_MANURE_STORE_SLURRY | 3B1b          | 6012  | 175,1453085 | 39,85294121            | 0,007043667      | 365         | 3,67708E-05 | 5632,149787      |
| AÑOJO MACHO ESTABULADO               | 5A_NMVOC_APPL_SOLID          | 3Da2a         | 6012  | 175,1453085 | 39,85294121            | 0,007043667      | 365         | 0,00030005  | 69361,48324      |
| AÑOJO MACHO ESTABULADO               | 5B_NMVOC_APPL_SLURRY         | 3Da2a         | 6012  | 175,1453085 | 39,85294121            | 0,007043667      | 365         | 8,08958E-05 | 12390,72953      |
| AÑOJO MACHO PASTOREO                 | 6_NMVOC_GRAZ                 | 3Da3          | 944   | 191,8298941 | 0                      | 0,109911801      | 0           | 0,0000069   | 456,0686673      |
| AÑOJOS HEMBRA SACRIFICIO ESTABULADOS | 1_NMVOC_SILAGE_STORE         | 3B1b          | 6253  | 193,3940341 | 39,85294121            | 0,336873414      | 365         | 0,00005005  | 7442,094594      |
| AÑOJOS HEMBRA SACRIFICIO ESTABULADOS | 2_NMVOC_SILAGE_FEEDING       | 3B1b          | 6253  | 193,3940341 | 39,85294121            | 0,336873414      | 365         | 0,0002002   | 29768,37838      |
| AÑOJOS HEMBRA SACRIFICIO ESTABULADOS | 3_NMVOC_HOUSE                | 3B1b          | 6253  | 193,3940341 | 39,85294121            | 0,336873414      | 365         | 0,0000353   | 15581,13432      |
| AÑOJOS HEMBRA SACRIFICIO ESTABULADOS | 4A_NMVOC_MANURE_STORE_SOLID  | 3B1b          | 6253  | 193,3940341 | 39,85294121            | 0,336873414      | 365         | 0,0001412   | 37486,37609      |
| AÑOJOS HEMBRA SACRIFICIO ESTABULADOS | 4B_NMVOC_MANURE_STORE_SLURRY | 3B1b          | 6253  | 193,3940341 | 39,85294121            | 0,336873414      | 365         | 3,67708E-05 | 6468,271148      |
| AÑOJOS HEMBRA SACRIFICIO ESTABULADOS | 5A_NMVOC_APPL_SOLID          | 3Da2a         | 6253  | 193,3940341 | 39,85294121            | 0,336873414      | 365         | 0,00030005  | 79658,54919      |



*Sistema Español de Inventario de Emisiones*  
Metodologías de estimación de emisiones

|                                      |                              |       |        |             |             |             |     |             |             |
|--------------------------------------|------------------------------|-------|--------|-------------|-------------|-------------|-----|-------------|-------------|
| AÑOJOS HEMBRA SACRIFICIO ESTABULADOS | 5B_NMVOC_APPL_SLURRY         | 3Da2a | 6253   | 193,3940341 | 39,85294121 | 0,336873414 | 365 | 8,08958E-05 | 14230,19653 |
| AÑOJOS HEMBRA SACRIFICIO PASTOREO    | 6_NMVOC_GRAZ                 | 3Da3  | 789    | 131,119491  | 0           | 0,109911801 | 0   | 0,0000069   | 260,5470816 |
| AÑOJOS HEMBRA REPOSICIÓN ESTBULADOS  | 1_NMVOC_SILAGE_STORE         | 3B1b  | 20599  | 183,8544471 | 39,85294121 | 0,29922306  | 365 | 0,00005005  | 20701,999   |
| AÑOJOS HEMBRA REPOSICIÓN ESTBULADOS  | 2_NMVOC_SILAGE_FEEDING       | 3B1b  | 20599  | 183,8544471 | 39,85294121 | 0,29922306  | 365 | 0,0002002   | 82807,99602 |
| AÑOJOS HEMBRA REPOSICIÓN ESTBULADOS  | 3_NMVOC_HOUSE                | 3B1b  | 20599  | 183,8544471 | 39,85294121 | 0,29922306  | 365 | 0,0000353   | 48796,40722 |
| AÑOJOS HEMBRA REPOSICIÓN ESTBULADOS  | 4A_NMVOC_MANURE_STORE_SOLID  | 3B1b  | 20599  | 183,8544471 | 39,85294121 | 0,29922306  | 365 | 0,0001412   | 117398,415  |
| AÑOJOS HEMBRA REPOSICIÓN ESTBULADOS  | 4B_NMVOC_MANURE_STORE_SLURRY | 3B1b  | 20599  | 183,8544471 | 39,85294121 | 0,29922306  | 365 | 3,67708E-05 | 20257,08696 |
| AÑOJOS HEMBRA REPOSICIÓN ESTBULADOS  | 5A_NMVOC_APPL_SOLID          | 3Da2a | 20599  | 183,8544471 | 39,85294121 | 0,29922306  | 365 | 0,00030005  | 249471,6318 |
| AÑOJOS HEMBRA REPOSICIÓN ESTBULADOS  | 5B_NMVOC_APPL_SLURRY         | 3Da2a | 20599  | 183,8544471 | 39,85294121 | 0,29922306  | 365 | 8,08958E-05 | 44565,59132 |
| AÑOJOS HEMBRA REPOSICIÓN PASTOREO    | 6_NMVOC_GRAZ                 | 3Da3  | 15722  | 131,2006296 | 0           | 0,109911801 | 0   | 0,0000069   | 5195,001368 |
| REPRODUCTOR MACHO ESTABULADO         | 1_NMVOC_SILAGE_STORE         | 3B1b  | 2163   | 221,4285946 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,00005005  | 961,6820147 |
| REPRODUCTOR MACHO ESTABULADO         | 2_NMVOC_SILAGE_FEEDING       | 3B1b  | 2163   | 221,4285946 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,0002002   | 3846,728059 |
| REPRODUCTOR MACHO ESTABULADO         | 3_NMVOC_HOUSE                | 3B1b  | 2163   | 221,4285946 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,0000353   | 6171,031927 |
| REPRODUCTOR MACHO ESTABULADO         | 4A_NMVOC_MANURE_STORE_SOLID  | 3B1b  | 2163   | 221,4285946 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,0001412   | 14846,7768  |
| REPRODUCTOR MACHO ESTABULADO         | 4B_NMVOC_MANURE_STORE_SLURRY | 3B1b  | 2163   | 221,4285946 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 3,67708E-05 | 2561,810131 |
| REPRODUCTOR MACHO ESTABULADO         | 5A_NMVOC_APPL_SOLID          | 3Da2a | 2163   | 221,4285946 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,00030005  | 31549,40071 |
| REPRODUCTOR MACHO ESTABULADO         | 5B_NMVOC_APPL_SLURRY         | 3Da2a | 2163   | 221,4285946 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 8,08958E-05 | 5635,982289 |
| REPRODUCTOR MACHO PASTOERO           | 6_NMVOC_GRAZ                 | 3Da3  | 6526   | 221,4285946 | 0           | 0,109911801 | 0   | 0,0000069   | 3639,340817 |
| NOVILLA SACRIFICIO ESTABULADA        | 1_NMVOC_SILAGE_STORE         | 3B1b  | 375    | 153,3361999 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,00005005  | 115,4561934 |
| NOVILLA SACRIFICIO ESTABULADA        | 2_NMVOC_SILAGE_FEEDING       | 3B1b  | 375    | 153,3361999 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,0002002   | 461,8247736 |
| NOVILLA SACRIFICIO ESTABULADA        | 3_NMVOC_HOUSE                | 3B1b  | 375    | 153,3361999 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,0000353   | 740,8726011 |
| NOVILLA SACRIFICIO ESTABULADA        | 4A_NMVOC_MANURE_STORE_SOLID  | 3B1b  | 375    | 153,3361999 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,0001412   | 1782,452316 |
| NOVILLA SACRIFICIO ESTABULADA        | 4B_NMVOC_MANURE_STORE_SLURRY | 3B1b  | 375    | 153,3361999 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 3,67708E-05 | 307,5620022 |
| NOVILLA SACRIFICIO ESTABULADA        | 5A_NMVOC_APPL_SOLID          | 3Da2a | 375    | 153,3361999 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,00030005  | 3787,711171 |
| NOVILLA SACRIFICIO ESTABULADA        | 5B_NMVOC_APPL_SLURRY         | 3Da2a | 375    | 153,3361999 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 8,08958E-05 | 676,6364049 |
| NOVILLA SACRIFICIO PASTOREO          | 6_NMVOC_GRAZ                 | 3Da3  | 1133   | 153,3361999 | 0           | 0,109911801 | 0   | 0,0000069   | 437,5387896 |
| NOVILLA REPOSICIÓN ESTABULADA        | 1_NMVOC_SILAGE_STORE         | 3B1b  | 5571   | 207,8015089 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,00005005  | 2324,465615 |
| NOVILLA REPOSICIÓN ESTABULADA        | 2_NMVOC_SILAGE_FEEDING       | 3B1b  | 5571   | 207,8015089 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,0002002   | 9297,862459 |
| NOVILLA REPOSICIÓN ESTABULADA        | 3_NMVOC_HOUSE                | 3B1b  | 5571   | 207,8015089 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,0000353   | 14915,89871 |
| NOVILLA REPOSICIÓN ESTABULADA        | 4A_NMVOC_MANURE_STORE_SOLID  | 3B1b  | 5571   | 207,8015089 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,0001412   | 35885,89746 |
| NOVILLA REPOSICIÓN ESTABULADA        | 4B_NMVOC_MANURE_STORE_SLURRY | 3B1b  | 5571   | 207,8015089 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 3,67708E-05 | 6192,108691 |
| NOVILLA REPOSICIÓN ESTABULADA        | 5A_NMVOC_APPL_SOLID          | 3Da2a | 5571   | 207,8015089 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,00030005  | 76257,53211 |
| NOVILLA REPOSICIÓN ESTABULADA        | 5B_NMVOC_APPL_SLURRY         | 3Da2a | 5571   | 207,8015089 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 8,08958E-05 | 13622,63912 |
| NOVILLA REPOSICIÓN PASTOREO          | 6_NMVOC_GRAZ                 | 3Da3  | 16813  | 207,8015089 | 0           | 0,109911801 | 0   | 0,0000069   | 8799,051608 |
| VACAS NODRIZAS ESTABULADAS           | 1_NMVOC_SILAGE_STORE         | 3B1b  | 36016  | 166,1910508 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,00005005  | 12018,33713 |
| VACAS NODRIZAS ESTABULADAS           | 2_NMVOC_SILAGE_FEEDING       | 3B1b  | 36016  | 166,1910508 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,0002002   | 48073,34852 |
| VACAS NODRIZAS ESTABULADAS           | 3_NMVOC_HOUSE                | 3B1b  | 36016  | 166,1910508 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,0000353   | 77120,65008 |
| VACAS NODRIZAS ESTABULADAS           | 4A_NMVOC_MANURE_STORE_SOLID  | 3B1b  | 36016  | 166,1910508 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,0001412   | 185543,211  |
| VACAS NODRIZAS ESTABULADAS           | 4B_NMVOC_MANURE_STORE_SLURRY | 3B1b  | 36016  | 166,1910508 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 3,67708E-05 | 32015,46598 |
| VACAS NODRIZAS ESTABULADAS           | 5A_NMVOC_APPL_SOLID          | 3Da2a | 36016  | 166,1910508 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 0,00030005  | 394279,3233 |
| VACAS NODRIZAS ESTABULADAS           | 5B_NMVOC_APPL_SLURRY         | 3Da2a | 36016  | 166,1910508 | 39,85294121 | 0,109911801 | 365 | 8,08958E-05 | 70434,02515 |
| VACAS NODRIZAS PASTOERO              | 6_NMVOC_GRAZ                 | 3Da3  | 108689 | 166,1910508 | 0           | 0,109911801 | 0   | 0,0000069   | 45492,01587 |

**SUMA TOTAL: 2.917.148,88 kg de NMVOC, repartido en:**

**3B1b: 1.301.940,50 kg de NMVOC**

**3Da2a: 1.538.315,04 kg de NMVOC**

**3Da3: 76.893,34 kg de NMVOC**

**Datos para el total de la especie ganadera de vacuno no lechero, provincia de Asturias y año 2018.**

## ANEXO IV

### Emisiones

Emisiones totales a lo largo de la serie temporal expresadas en toneladas de NMVOC para todas las especies ganaderas y provincias

Tabla 4

| Año  | 3B1a      | 3B1b      | 3B2      | 3B3       | 3B4d     | 3B4e     | 3B4f   | 3B4gi    | 3B4gii    | 3B4giv   | 3Da2a     | 3Da3     |
|------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|--------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| 1990 | 27.219,08 | 15.006,98 | 1.397,67 | 10.689,60 | 406,37   | 415,39   | 385,08 | 1.891,72 | 9.704,76  | 4.210,25 | 65.925,53 | 872,94   |
| 1991 | 26.343,58 | 14.598,87 | 1.350,35 | 10.356,29 | 296,85   | 413,87   | 356,48 | 1.811,45 | 10.097,88 | 5.035,05 | 65.206,94 | 859,80   |
| 1992 | 25.090,25 | 13.389,22 | 1.355,09 | 11.166,76 | 307,42   | 412,34   | 327,87 | 1.720,47 | 10.005,43 | 4.820,10 | 63.468,96 | 893,43   |
| 1993 | 23.837,85 | 13.834,99 | 1.372,57 | 11.487,40 | 327,19   | 410,79   | 299,22 | 1.550,60 | 9.683,97  | 4.359,63 | 62.245,61 | 922,64   |
| 1994 | 23.169,15 | 14.450,63 | 1.228,83 | 11.220,94 | 339,32   | 409,28   | 270,60 | 1.732,17 | 10.863,07 | 4.567,85 | 63.390,73 | 997,76   |
| 1995 | 25.144,03 | 15.786,25 | 1.070,15 | 11.375,82 | 440,56   | 407,75   | 242,01 | 1.862,05 | 11.557,56 | 4.599,95 | 67.510,75 | 1.042,48 |
| 1996 | 25.102,38 | 16.582,19 | 1.479,99 | 11.141,89 | 532,89   | 406,24   | 213,30 | 1.685,49 | 11.952,03 | 4.740,15 | 69.211,31 | 1.170,71 |
| 1997 | 24.550,59 | 17.036,49 | 1.401,07 | 11.746,01 | 499,53   | 404,70   | 184,72 | 1.772,36 | 12.269,27 | 5.049,94 | 70.294,91 | 1.121,19 |
| 1998 | 25.465,64 | 17.904,22 | 1.414,61 | 12.775,18 | 477,21   | 403,16   | 156,06 | 1.712,90 | 12.438,75 | 5.259,91 | 72.780,35 | 1.112,71 |
| 1999 | 23.539,06 | 17.717,44 | 1.291,37 | 12.985,42 | 446,04   | 401,62   | 127,46 | 1.769,47 | 12.437,72 | 5.685,59 | 72.016,56 | 1.263,99 |
| 2000 | 23.956,66 | 17.558,39 | 1.534,08 | 13.953,75 | 767,45   | 414,51   | 112,58 | 1.896,55 | 12.234,00 | 6.081,75 | 74.578,02 | 1.280,70 |
| 2001 | 24.666,20 | 18.742,52 | 1.612,12 | 13.835,19 | 803,37   | 427,41   | 97,71  | 1.930,23 | 13.322,87 | 6.477,09 | 77.416,29 | 1.299,02 |
| 2002 | 24.044,28 | 18.154,67 | 1.453,99 | 14.146,65 | 838,59   | 440,32   | 82,88  | 1.929,62 | 12.998,21 | 5.723,66 | 75.550,62 | 1.355,59 |
| 2003 | 23.262,73 | 17.699,07 | 1.468,43 | 14.011,77 | 820,19   | 453,21   | 67,95  | 1.998,53 | 13.131,03 | 5.704,60 | 74.757,89 | 1.406,59 |
| 2004 | 22.015,98 | 19.319,21 | 1.353,82 | 14.528,76 | 770,91   | 466,11   | 53,10  | 2.171,98 | 12.549,20 | 6.131,67 | 76.021,37 | 1.419,42 |
| 2005 | 21.603,56 | 18.743,19 | 1.356,97 | 14.635,11 | 877,60   | 479,02   | 38,22  | 2.070,55 | 11.992,17 | 5.884,34 | 74.779,14 | 1.356,36 |
| 2006 | 20.012,69 | 18.649,10 | 1.510,13 | 13.760,14 | 1.025,31 | 408,97   | 16,76  | 2.068,37 | 11.661,56 | 5.726,25 | 72.117,52 | 1.358,62 |
| 2007 | 19.132,51 | 17.730,55 | 1.435,70 | 14.021,11 | 951,76   | 688,63   | 37,62  | 2.043,84 | 12.384,72 | 6.872,68 | 72.907,99 | 1.451,08 |
| 2008 | 18.541,41 | 17.087,51 | 1.423,13 | 12.936,99 | 973,79   | 775,10   | 42,54  | 2.023,02 | 12.246,96 | 5.161,15 | 68.878,61 | 1.394,06 |
| 2009 | 17.403,78 | 16.043,77 | 1.513,58 | 13.181,47 | 970,73   | 824,86   | 44,85  | 2.046,38 | 12.015,69 | 4.625,51 | 66.124,57 | 1.420,22 |
| 2010 | 21.100,79 | 16.943,86 | 1.554,20 | 12.679,14 | 1.182,29 | 932,23   | 48,65  | 2.086,17 | 12.611,00 | 4.458,94 | 69.606,38 | 1.433,32 |
| 2011 | 20.854,65 | 16.882,64 | 1.257,83 | 12.595,05 | 1.016,38 | 1.040,26 | 56,19  | 2.019,70 | 12.814,54 | 4.690,08 | 69.208,71 | 1.401,22 |
| 2012 | 21.829,01 | 16.164,66 | 1.377,89 | 12.336,30 | 1.018,87 | 986,98   | 52,95  | 1.780,53 | 12.840,33 | 4.656,20 | 69.139,45 | 1.333,89 |
| 2013 | 22.211,54 | 15.727,48 | 1.326,34 | 12.277,90 | 978,22   | 1.094,06 | 56,77  | 1.821,73 | 12.515,67 | 4.459,42 | 68.488,67 | 1.285,72 |
| 2014 | 22.472,71 | 16.334,34 | 1.287,21 | 12.395,38 | 978,39   | 1.078,44 | 63,03  | 1.896,24 | 13.252,13 | 4.271,44 | 70.207,77 | 1.339,84 |
| 2015 | 23.375,60 | 15.867,68 | 1.371,60 | 13.047,36 | 920,26   | 1.030,22 | 59,39  | 1.980,74 | 13.743,63 | 4.441,45 | 71.895,17 | 1.383,29 |
| 2016 | 22.899,08 | 18.498,13 | 1.266,01 | 13.203,35 | 1.147,39 | 1.081,51 | 58,43  | 1.996,85 | 14.328,19 | 4.530,70 | 75.516,04 | 1.351,95 |
| 2017 | 22.727,68 | 18.955,67 | 1.268,54 | 13.666,96 | 1.214,46 | 1.078,59 | 59,22  | 2.027,73 | 14.187,15 | 4.482,08 | 76.544,70 | 1.375,67 |
| 2018 | 22.652,75 | 17.200,67 | 1.275,14 | 14.003,00 | 1.093,20 | 1.134,00 | 59,54  | 1.995,61 | 15.015,47 | 4.744,84 | 76.114,42 | 1.455,44 |