

Capítulo 3

PLANTAS INDUSTRIALES



El sector industrial constituye una de las principales fuentes de emisión de los diferentes contaminantes atmosféricos. La utilización de combustibles fósiles en los procesos industriales, así como determinados procesos diferentes de la combustión contribuye significativamente a dichas emisiones de contaminantes.

La recopilación de información del sector industrial se ha llevado a cabo mediante el envío de cuestionarios a las diferentes plantas industriales existentes en Aragón. Esta información se ha completado con las bases de datos de emisiones contaminantes del Registro Europeo de Emisiones Contaminantes (EPER) y del Sector regulado, cuyos datos han sido facilitados por el Gobierno de Aragón.

Dicho cuestionario se ha diseñado con unos apartados comunes a todas las empresas y con una serie de diferentes apartados específicos para cada tipo de proceso dirigidos exclusivamente a aquellas empresas a las que les sean de aplicación. Con esto se ha intentado facilitar la cumplimentación del cuestionario para obtener un mayor grado de respuesta.

El modelo de partida para el diseño del cuestionario ha sido el recogido en la Guía Metodológica para el Desarrollo de Inventario de Emisiones del año 2003.

Se hizo una clasificación de las posibles empresas contaminantes en función del código CNAE y se envió el cuestionario únicamente a un porcentaje determinado de las mismas, mediante una selección aleatoria dentro de cada uno de los códigos. Además de estas empresas elegidas al azar, se hizo una base de datos con las mayores empresas de Aragón (siguiendo como criterio el número de trabajadores, empresas con más de 125 empleados) y se aseguró que todas ellas estuvieran incluidas en la encuesta.

Las posibilidades que se han ofrecido a las distintas empresas para la cumplimentación del cuestionario son las siguientes:

-Cumplimentación en papel del cuestionario recibido y posterior envío por correo postal al LITEC.

-Descarga de Internet en formato de texto y posterior envío una vez cumplimentado a una dirección de correo electrónico o por correo postal, una vez impreso, al LITEC.

-Cumplimentación directa vía Internet accediendo a una base de datos mediante un número de usuario y una clave personalizada que fue enviada junto con el cuestionario.

Se ha realizado la encuesta a un total de 4.000 plantas en Aragón, de las cuales han contestado 595, lo que supone un grado de respuesta global del 14.725%.

En la fase de envíos han ido surgiendo una serie de problemas entre los que destacan los siguientes:

- cambio de dirección de las empresas
- cambio de titularidad
- cambio de razón social
- cese de actividad

Cuantificando las cartas devueltas se obtiene que un total de 364 cuestionarios fueron devueltos porque el titular de la empresa no fue encontrado (9.1%), un total de 62 cuestionarios por el cese de la actividad de la empresa (1.55%), un total de 300 fueron devueltas por dirección incorrecta (7.5%), y 36 por empresas a las que les había llegado el cuestionario dos veces a distintos nombres particulares o por diversos motivos (1%).

Una vez enviadas las primeras remesas de cuestionarios a las empresas se estimó un periodo de tres meses para recibir contestación. Tras este período se adoptó la medida de realizar llamadas telefónicas y enviar correos electrónicos a distintas empresas que sí habían remitido el cuestionario pero no con todos los datos necesarios o a empresas grandes que no habían contestado, para intentar conseguir el mayor número de respuesta de empresas grandes.

Pasado este tiempo se dispuso la información del Sector Regulado, por lo que se cambiaron las emisiones calculadas previamente que pertenecían a dicho sector por las dadas por el Gobierno de Aragón

Posteriormente se aseguró la respuesta de las plantas del listado de las empresas de Aragón con más de 125 trabajadores, llamando por teléfono y enviando correos electrónicos a las que no habían contestado obteniéndose un grado de respuesta en este grupo de empresas (119) de un 59.6% (71).

Estos datos recibidos de los cuestionarios se completaron con datos de emisiones del SICA y del EPER, que constituye una fuente de referencia en este campo. En conjunto, se

dispone de datos directos sobre un 75 % de las empresas aragonesas con más de 125 empleados.

Cabe destacar que gran número de actividades de escasa relevancia no ha aportado datos. A priori podría parecer que estas emisiones escapan del inventario. Sin embargo las emisiones del sector doméstico han contemplado las emisiones derivadas del empleo de combustibles, cuantificándose el global del consumo de estos. Por tal motivo un porcentaje de las emisiones asignadas al sector doméstico y comercial corresponden en realidad a pequeñas actividades industriales.

3.1. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En este sector se incluyen las centrales térmicas y las instalaciones de cogeneración, las cuales producen energía eléctrica a partir de la combustión de combustibles fósiles.

En las centrales térmicas la producción de energía eléctrica se realiza mediante la expansión en turbinas de vapor de agua a alta presión producido a partir de la combustión de carbón en una caldera. En el caso de las instalaciones de cogeneración la energía eléctrica se produce en turbinas de gas o mediante motores alternativos de combustión interna a partir de la combustión de gas natural o de gasóleo.

Los principales contaminantes que se producen en estas instalaciones son el CO_2 , SO_2 , el NO_x , el CO , compuestos de cloro y materia particulada, produciéndose en menor medida CH_4 , benceno y metales pesados. La emisión de estos contaminantes depende mucho del tipo de combustible. La mayoría de las empresas de producción de energía eléctrica están incluidas en el Sector Regulado, por lo que la incertidumbre en los valores de emisión es baja. Se puede observar como este sector es de los más contaminantes en Aragón, debido a la gran producción de energía eléctrica.

Tabla 3.1- Producción de energía eléctrica

Contaminante	Unidades	Huesca	Teruel	Zaragoza	ARAGÓN
Metano (CH ₄)	t	0,91	88,09	1,04	90,04
Tolueno	kg	0,91	539,78	1,47	542,16
Formaldehído	kg	20,18	914,11	22,89	957,18
Monóxido de carbono (CO)	kt	0,01	1,17	0,01	1,19
Dióxido de carbono (CO ₂)	kt	41,72	7995,46	46,31	8083,49
Óxido nítrico (N ₂ O)	t	1,55	73,42	1,77	76,75
Amoniaco (NH ₃)	t	0,37	0,84	0,41	1,62
COVNM	kt	0,00	0,30	0,00	0,31
Óxidos de nitrógeno (NOX)	kt	0,07	37,05	0,08	37,19
Óxidos de azufre (SOX)	kt	0,00	179,95	0,03	179,98
As y sus compuestos	kg	0,00	435,12	0,39	435,50
Cd y sus compuestos	kg	0,00	26,11	0,02	26,13
Cr y sus compuestos	kg	0,00	435,12	0,39	435,50
Cu y sus compuestos	kg	0,00	870,23	0,77	871,01
Hg y sus compuestos	kg	0,07	464,14	0,46	464,66
N y sus compuestos	kg	0,00	870,23	0,77	871,01
Pb y sus compuestos	kg	0,00	2175,58	1,93	2177,52
Zn y sus compuestos	kg	0,00	2610,70	2,32	2613,02
PODD+PCDF (dioxinas+furanos)	mg I-TEQ	0,00	0,44	0,00	0,44
Benceno (C ₆ H ₆)	t	0,00	1,87	0,00	1,88
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	kg	0,00	1,13	0,00	1,14
Cloro y compuestos inorgánicos	t	74,96	3003,29	3,88	3082,13
Flúor y compuestos inorgánicos	t	0,00	370,38	0,48	370,85
PM10	t	0,13	1804,87	1,66	1806,66
Partículas totales	t	0,13	2027,91	1,85	2029,88
Benzo(a)pireno	g	0,32	83,39	0,43	84,14

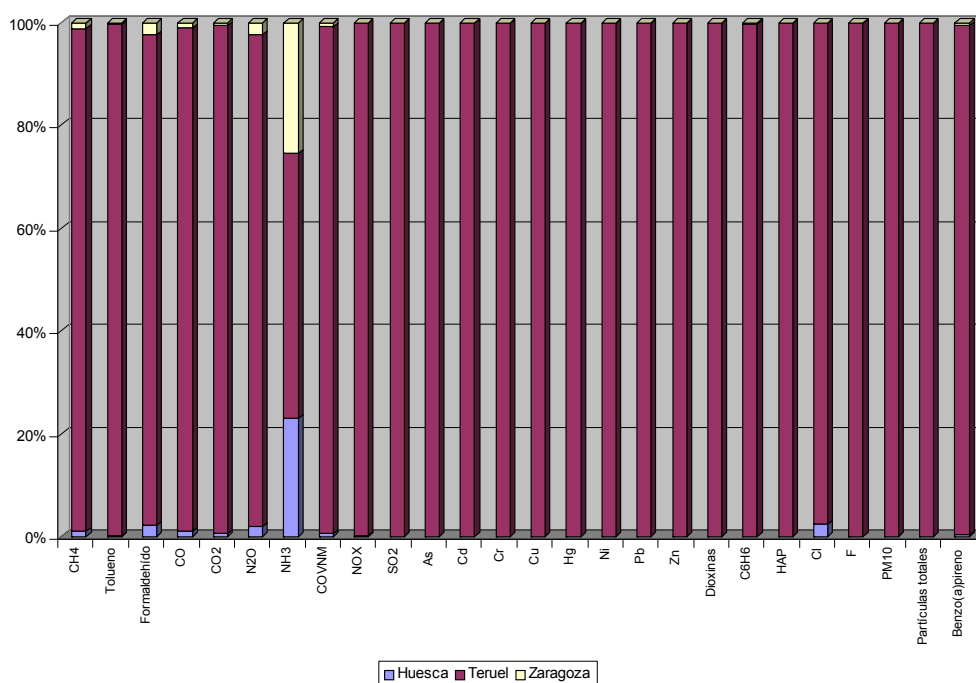


Gráfico 3.1-Distribución provincial de las emisiones procedentes de las plantas de producción de energía eléctrica

3.2. CEMENTO, CAL Y YESO

3.2.1. Fabricación de cemento

El proceso de fabricación de cemento parte de la trituración y prehomogenización de las materias primas para almacenarlas posteriormente de cara a la producción de los diferentes tipos de cemento. A partir de aquí, el material almacenado se muele y se procede a una nueva homogenización para, posteriormente, calcinarlo a una temperatura de unos 1.400°C para obtener el clínker. Este clínker es molido nuevamente en un proceso en el que también se le añade yeso y otros aditivos obteniendo así el cemento.

Los principales contaminantes emitidos son CO_2 , SO_2 , NO_x y CO procedentes de los procesos de combustión y materia particulada procedente de la manipulación y transformación de las materias primas y de los productos, tanto intermedios como finales. Otros contaminantes que aparecen en menor medida son N_2O , cloruros, fluoruros y metales pesados, procedentes todos ellos de los procesos de combustión.

3.2.2. Fabricación de cal

Para la fabricación de cal se parte de la caliza o la dolomía. Esta es triturada y clasificada por tamaños para, a continuación, proceder a su calcinación y posterior enfriamiento. El producto calcinado es molido y cribado obteniéndose la cal escaque, mediante la adición de agua, da lugar a la cal hidratada.

Las emisiones contaminantes de este proceso son de CO_2 , CO , SO_2 y NO_x procedentes de la calcinación además de la emisión de partículas procedente del tratamiento de los distintos materiales. También se emiten, pero en menor cantidad, metales pesados, cloruros y fluoruros.

3.2.3. Fabricación de yeso

El proceso de fabricación del yeso es similar al de la cal salvo que la materia prima, en vez de ser caliza o dolomita, es mineral de yeso y que la temperatura a la que se produce la calcinación es menor.

Las emisiones, al igual que en el de obtención de cal, provienen de dos fuentes. Por un lado están las emisiones de CO_2 , CO , NO_x y SO_2 producidas en los procesos de combustión y por otro las emisiones de partículas procedentes del manejo de los materiales. Además, existen también emisiones de metales pesados, cloruros y fluoruros.

3.2.4. Resultados

Tabla 3.2-Cemento, cal y yeso

Contaminante	Unidades	Huesca	Teruel	Zaragoza	ARAGÓN
Metano (CH ₄)	t	0,02	0,03	3,55	3,60
Tolueno	kg	0,00	0,92	3,90	4,82
Formaldehído	kg	0,00	2,67	25,35	28,02
Monóxido de carbono (CO)	kt	0,00	0,00	1,76	1,76
Dióxido de carbono (CO ₂)	kt	2,01	2,22	901,20	905,43
Óxido nítrico (N ₂ O)	t	0,10	0,19	8,77	9,05
Amoníaco (NH ₃)	t	0,00	0,01	1,32	1,33
COVNM	kt	0,00	0,33	0,08	0,41
Óxidos de nitrógeno (NOX)	kt	0,00	0,00	2,07	2,07
Óxidos de azufre (SOX)	kt	0,00	0,00	2,01	2,01
As y sus compuestos	kg	0,08	0,64	35,43	36,15
Cd y sus compuestos	kg	0,04	0,06	77,88	77,98
Cr y sus compuestos	kg	0,17	0,26	24,55	24,97
Cu y sus compuestos	kg	0,04	0,08	20,26	20,38
Hg y sus compuestos	kg	0,01	0,02	19,51	19,55
Ni y sus compuestos	kg	2,26	4,31	71,37	77,94
Pb y sus compuestos	kg	0,11	0,18	79,90	80,19
Zn y sus compuestos	kg	0,01	0,49	85,58	86,08
PCDD+PCDF (dioxinas+furanos)	mg I-TEQ	0,02	0,02	0,01	0,05
Benceno (C ₆ H ₆)	t	0,00	0,00	0,01	0,01
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	kg	0,00	0,38	73,21	73,58
Cloro y compuestos inorgánicos	t	0,00	0,01	0,12	0,14
Flúor y compuestos inorgánicos	t	0,00	0,00	0,01	0,01
PM10	t	2,87	5,20	218,19	226,25
Partículas totales	t	2,93	5,24	376,74	384,90
Benzo(a)pireno	g	0,69	0,99	7,73	9,41

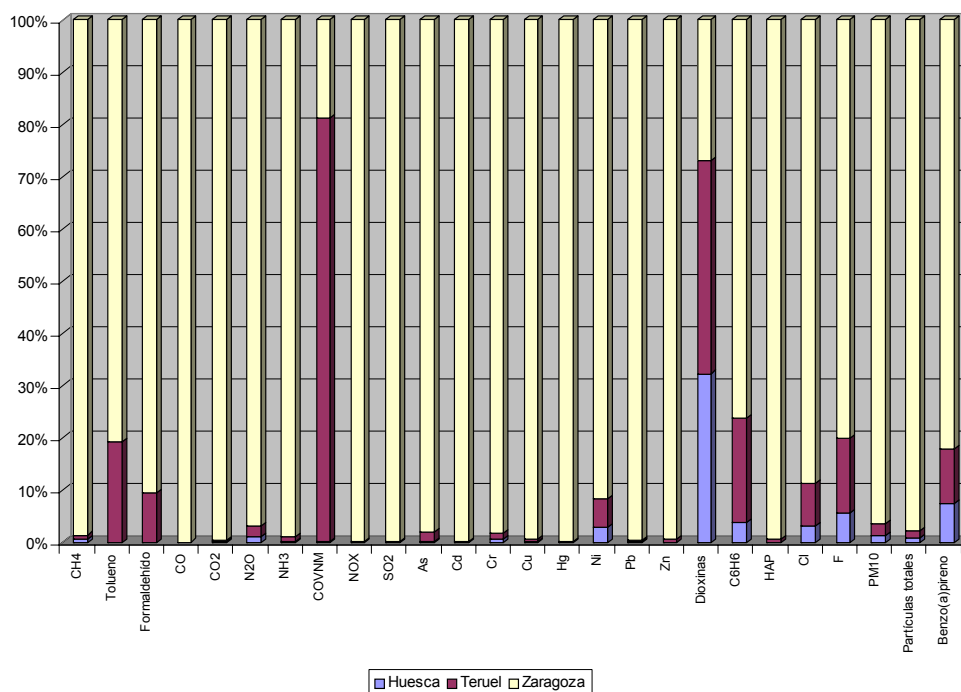


Gráfico 3.2-Distribución provincial de las emisiones procedentes de la fabricación de cemento, cal y yeso

3.3. INDUSTRIA QUÍMICA

3.3.1. Industria química básica

3.3.1.1. Fabricación de materias plásticas y de caucho

En este apartado se incluyen tanto las instalaciones dedicadas a la fabricación de plástico como aquellas que se dedican a la producción de productos de plástico y de caucho.

El proceso de obtención del plástico parte de la destilación y el craqueo del petróleo para obtener así los productos químicos base. A partir de estos productos, y mediante una serie de procesos químicos, de polimerización y adición de sustancias químicas para dotar al producto final de diferentes características, se obtiene el plástico propiamente dicho en distintas formas dependiendo del proceso industrial al que vaya destinado.

Los procesos de producción, tanto de materias plásticas como de caucho, se basan en calentar la materia prima de forma que esta adquiera un estado fluido y se pueda moldear. El proceso de moldeo depende del tipo de pieza que se quiere obtener, predominando el moldeo por inyección y por extrusión.

Las principales emisiones de este tipo de procesos son las de CO₂, CO, NO_x y SO₂ provenientes de los procesos de combustión y las emisiones de COVNM y partículas provenientes de los procesos de fabricación de los plásticos y de las materias plásticas.

Fabricación de fertilizantes y pesticidas. El proceso productivo de este tipo de instalaciones parte de una mezcla de las materias primas. Dicha mezcla es introducida en un reactor en el que se producen las reacciones químicas para formar el producto final y posteriormente pasa a un proceso de granulado y secado. Una vez secado el producto, este se lleva a unas naves para su almacenamiento y posterior envasado.

Las principales emisiones de este tipo de instalaciones son de CO₂, CO, NO_x y SO₂ provenientes de la combustión, las emisiones de NH₃ y COVNM provenientes del manejo y procesamiento de las materias primas y las emisiones de partículas provenientes del manejo de las materias primas y del producto terminado.

Fabricación de pinturas y disolventes El proceso de fabricación de pinturas y disolventes se basa fundamentalmente en la mezcla de ciertas sustancias y, en algunos casos, el calentamiento de las mismas.

Debido a las características del proceso productivo, las emisiones de este tipo de instalaciones son de CO₂, CO, NO_x y SO₂ provenientes de los focos de combustión y las emisiones de COVNM y materia particulada proveniente del manejo de las materias primas y de los productos.

3.3.2. Fabricación de productos químicos básicos

Este apartado engloba aquellas instalaciones dedicadas a la fabricación de una gran variedad de productos químicos de base.

Debido a la gran cantidad de productos fabricados, resulta imposible analizar las características del proceso productivo de cada uno de ellos. Sin embargo en la mayoría de las instalaciones están presentes procesos de combustión, molienda y mezcla.

Por lo tanto, las principales emisiones de estas instalaciones son las asociadas a los procesos descritos anteriormente, destacando las emisiones de CO₂, CO, NO_x y SO₂ de los procesos de combustión, las emisiones de partículas de los procesos de molienda y las emisiones de COVNM y emisiones fugitivas de ciertos gases procedentes del manejo de los materiales y de los productos.

Fabricación de otros productos químicos Se incluyen en este apartado la fabricación de otro tipo de productos químicos que, ya sea por su escasa relevancia en el global de las emisiones contaminantes de la industria química o por su escasa presencia en la comunidad autónoma de Aragón, no se han podido englobar en un apartado propio. Estarían incluidas aquí aquellas instalaciones dedicadas a la fabricación de productos farmacéuticos, de limpieza, de gases industriales y de fibras sintéticas.

En la mayoría de las instalaciones tienen lugar procesos de combustión, de molienda y de mezcla de materias, siendo los procesos de combustión los principales focos de emisiones contaminantes entre las cuales destacan las de CO₂, CO, NO_x y SO₂ mientras que en los procesos de molienda y mezcla predominan las emisiones de partículas y de COVNM.

3.3.2.1. Resultados

Tabla 3.3-Industria química

Contaminante	Unidades	Huesca	Teruel	Zaragoza	ARAGÓN
Metano (CH ₄)	t	5,67	2,37	4,42	12,46
Tolueno	kg	6,35	1,38	5,15	12,88
Formaldehído	kg	115,12	10,22	69,71	195,04
Monóxido de carbono (CO)	t	68,66	3,48	53,17	125,31
Dióxido de carbono (CO ₂)	kt	233,86	13,97	216,73	464,56
Óxido nitroso (N ₂ O)	t	9,90	1,36	8,02	19,28
Amoniaco (NH ₃)	t	2,32	277,85	1,77	281,94
COVNM	t	252,48	4,06	13,14	269,68
Óxidos de nitrógeno (NOX)	t	405,23	24,43	316,42	746,07
Óxidos de azufre (SOX)	t	4,71	31,77	12,09	48,57
As y sus compuestos	kg	0,07	0,79	0,21	1,07
Cd y sus compuestos	kg	0,07	0,80	0,21	1,08
Cr y sus compuestos	kg	0,15	1,59	0,41	2,16
Cu y sus compuestos	kg	0,07	0,80	0,21	1,08
Hg y sus compuestos	kg	0,44	0,28	0,36	1,09
Ni y sus compuestos	kg	3,71	39,59	10,36	53,66
Pb y sus compuestos	kg	0,15	1,59	0,41	2,15
Zn y sus compuestos	kg	1,01	0,40	0,05	1,46
Diclorometano (DCM)	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Dioxinas	mg I-TEQ	0,04	0,01	0,09	0,14
Benceno (C ₆ H ₆)	kg	10,35	1,07	16,80	28,22
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	kg	0,00	0,01	0,00	0,01
Cloro y compuestos inorgánicos	kg	14,97	68,67	37,14	120,78
Flúor y compuestos inorgánicos	kg	1,62	7,44	4,01	13,07
PM10	kg	9075,25	15986,96	2133,27	27195,48
Partículas totales	kg	21793,61	19998,05	2227,93	44019,59
Benzo(a)pireno	g	2,85	1,52	3,18	7,55

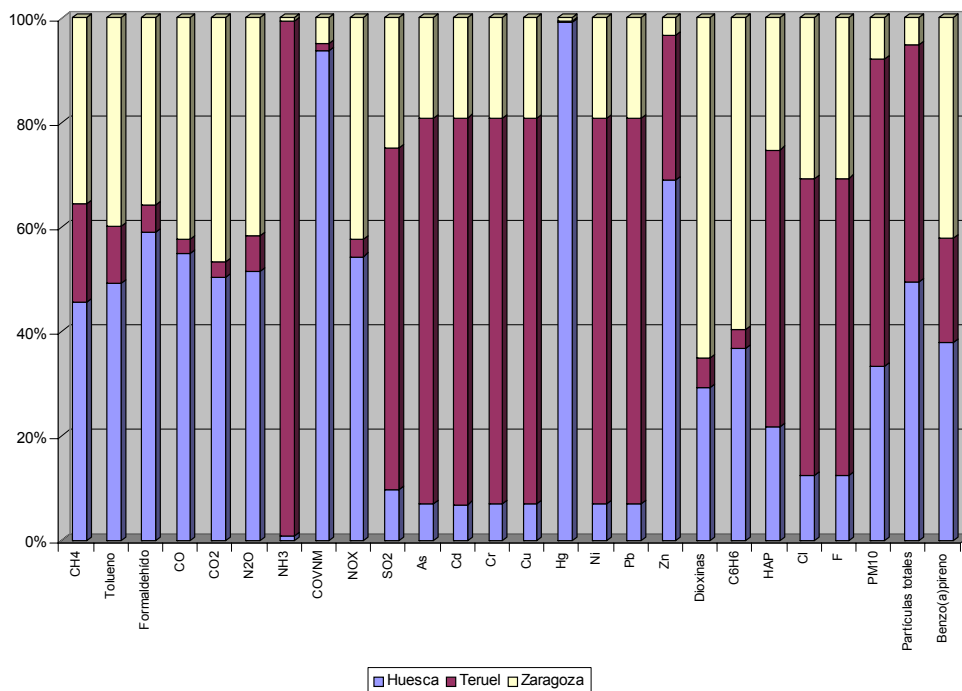


Gráfico 3.3-Distribución provincial de las emisiones procedentes de la industria química básica

3.3.3. Fabricación de productos plásticos mediante procesos de transformación

En este apartado se engloban las emisiones a la atmósfera procedentes de la producción de piezas plásticas mediante técnicas como inyección, extrusión, etc.

Aragón posee muchas empresas de transformación de plásticos, en especial la provincia de Zaragoza. Estas empresas solo realizan emisiones propias de combustión por ejemplo en calderas, no por ningún otro proceso productivo.

Las emisiones mayoritarias son de CO_2 , CO , NO_x y SO_2 , propias de los procesos de combustión.

3.3.3.1. Resultados

Tabla 3.4-Industria química

Contaminante	Unidades	Huesca	Teruel	Zaragoza	ARAGÓN
Metano (CH_4)	t	0,00	0,01	0,24	0,25
Tolueno	kg	0,00	0,12	4,32	4,45
Formaldehído	kg	0,00	0,52	15,78	16,30
Monóxido de carbono (CO)	t	0,04	0,14	1,82	2,00
Dióxido de carbono (CO_2)	kt	0,13	0,50	7,82	8,45
Óxido nitroso (N_2O)	t	0,01	0,03	0,55	0,59
Amoníaco (NH_3)	kg	1,26	5,26	54,23	60,74
COVNM	t	0,01	0,03	29,74	29,78
Óxidos de nitrógeno (NO_x)	t	0,23	0,84	12,13	13,21
Óxidos de azufre (SO_x)	t	0,01	0,07	1,49	1,57
As y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,02	0,02
Cd y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,01	0,01
Cr y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,01	0,01
Cu y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,02	0,02
Hg y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,01	0,01
Ni y sus compuestos	kg	0,00	0,00	1,08	1,08
Pb y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,02	0,02
Zn y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,37	0,37
PCDD+PCDF (dioxinas+furanos)	mg I-TEQ	0,00	0,00	0,03	0,04
Benceno (C_6H_6)	kg	0,06	0,30	10,34	10,71
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	kg	0,00	0,00	3,54	3,54
Cloro y compuestos inorgánicos	kg	0,09	0,76	13,56	14,41
Flúor y compuestos inorgánicos	kg	0,01	0,08	1,46	1,55
PM10	kg	2,50	6,10	269,37	277,97
Partículas totales	kg	2,89	6,93	447,34	457,16
Benzo(a)pireno	g	0,01	0,01	0,15	0,17

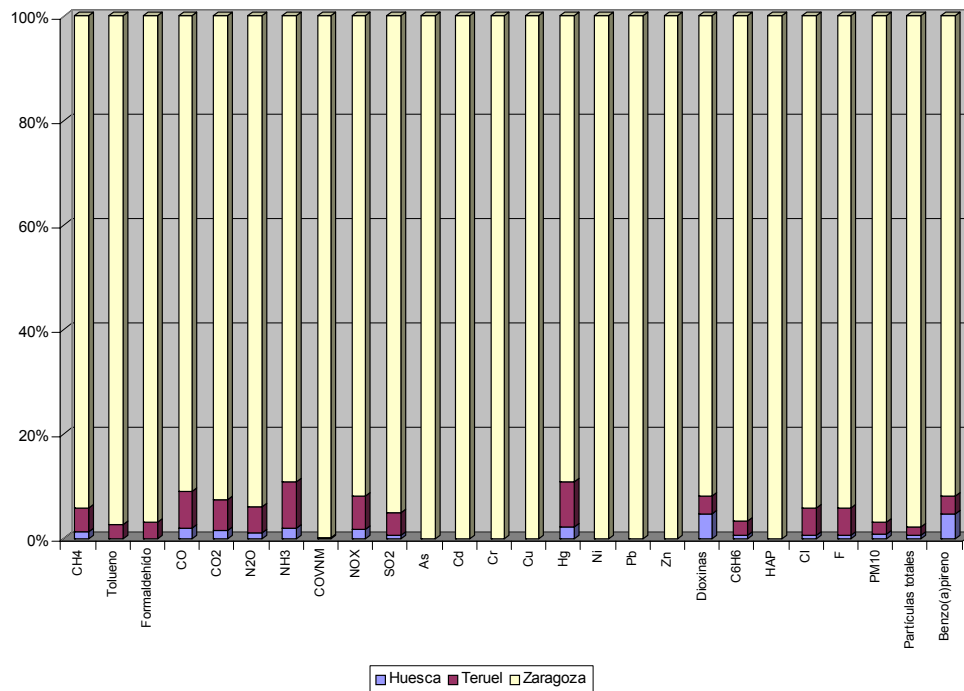


Gráfico 3.4-Distribución provincial de las emisiones procedentes de la transformación de plásticos

3.4. INDUSTRIA DEL METAL

3.4.1. Siderurgia

Se engloban en este apartado aquellas instalaciones dedicadas a la fundición de metales férricos para obtener materiales férricos o aleaciones de hierro.

El proceso de fabricación varía tanto en función de las materias primas como de los productos que se obtienen, aunque se puede dividir en tres partes fundamentales:

-Fusión: Fundición del hierro en los hornos de fusión.

-Moldeo: Fabricación de los moldes y llenado de estos con el metal fundido.

-Acabado: Eliminación de la arena restante del desmoldeo mediante granallado y rebarbado final de las piezas.

Las emisiones contaminantes de estos procesos son principalmente de gases procedentes de los procesos de fusión, como CO₂, CO, NO_x, N₂O, CH₄ y COVNM, metales pesados y emisiones de materia particulada procedente tanto de los procesos de fusión como de la preparación y manejo de los moldes.

3.4.2. Fundición de metales no féreos

Este sector abarca aquellas instalaciones dedicadas a la fundición y recuperación de metales no féreos.

Dependiendo del tipo de metal de partida el proceso de fabricación es distinto, aunque siempre está presente el proceso de fusión el cual es el principal foco de emisiones contaminantes.

Los contaminantes emitidos en este tipo de instalaciones son CO₂, CO, NO_x, N₂O, CH₄, COVNM, metales pesados y partículas.

3.4.3. Fabricación de productos metálicos y maquinaria

Se incluyen en este apartado aquellas instalaciones de forja, de protección electroquímica de metales y, en general, de todas aquellas instalaciones dedicadas a la fabricación de productos y maquinaria metálica.

Dependiendo del tipo de proceso que se lleve a cabo, las etapas que intervienen en cada uno de ellos varían. De forma general, los procesos de forja se componen principalmente de un calentamiento de la pieza, del forjado y de los tratamientos térmicos y acabados finales. En cuanto a los procesos de protección electroquímica de metales, estos se componen básicamente de una limpieza de la pieza a tratar y de la deposición del metal de protección en la pieza seguida por una serie de acabados. Por último, en las instalaciones dedicadas a la fabricación de maquinaria y productos metálicos las operaciones presentes son muy diversas, pudiendo aparecer operaciones de corte, soldadura, limpieza de metales y pintura entre otras.

Al igual que las operaciones llevadas a cabo son muy diversas, también lo son las distintas emisiones contaminantes. Básicamente, todos aquellos procesos de combustión llevan asociadas emisiones de CO₂, CO, NO_x, SO₂; en cuanto a las instalaciones de electrodeposición, las emisiones asociadas son principalmente de COVNM y de metales pesados. Por último, en las instalaciones de fabricación de maquinaria y productos metálicos, las emisiones son de partículas y de COVNM.

3.4.4. Resultados

Tabla 3.5-Industria del metal

Contaminante	Unidades	Huesca	Teruel	Zaragoza	ARAGÓN
Metano (CH ₄)	t	0,52	0,74	4,33	5,60
Tolueno	kg	4,05	0,65	14,21	18,91
Formaldehído	kg	18,10	3,23	68,96	90,29
Monóxido de carbono	t	29330,86	4,12	4101,15	33436,12
Dióxido de carbono	kt	152,77	26,09	165,75	344,61
Óxido nítrico (NO)	t	1,70	0,82	7,02	9,54
Amoniaco (NH ₃)	t	0,07	0,12	1,34	1,53
COVNM	t	34,12	221,14	1035,57	1290,84
Óxidos de nitrógeno	t	41,68	49,45	366,22	457,34
Óxidos de azufre	t	58,88	87,47	333,75	480,09
As y sus comp.	kg	4,93	0,61	7,87	13,40
Cd y sus comp.	kg	2,69	0,09	120,24	123,02
Cr y sus comp.	kg	3,13	0,62	62,04	65,79
Cu y sus comp.	kg	3,20	0,59	161,57	165,36
Hg y sus comp.	kg	0,41	0,90	69,79	71,10
Ni y sus comp.	kg	52,87	4,18	35,58	92,63
Pb y sus comp.	kg	55,48	1,83	2281,48	2338,79
Zn y sus comp.	kg	258,98	1,80	8787,27	9048,05
PODD+PODF (dic)	mg I-TEQ	1,45	5,44	16,38	23,27
Benceno (C ₆ H ₆)	t	0,01	0,01	0,05	0,07
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	kg	2,54	8,04	47,21	57,79
Cloro y compuestos	t	0,88	6,90	10,54	18,32
Flúor y compuestos	t	0,11	0,86	1,27	2,23
PM10	t	6,78	13,36	194,61	214,75
Partículas totales	t	11,17	21,03	271,48	303,68
Benzo(a)pireno	g	2,73	1,49	9,96	14,18

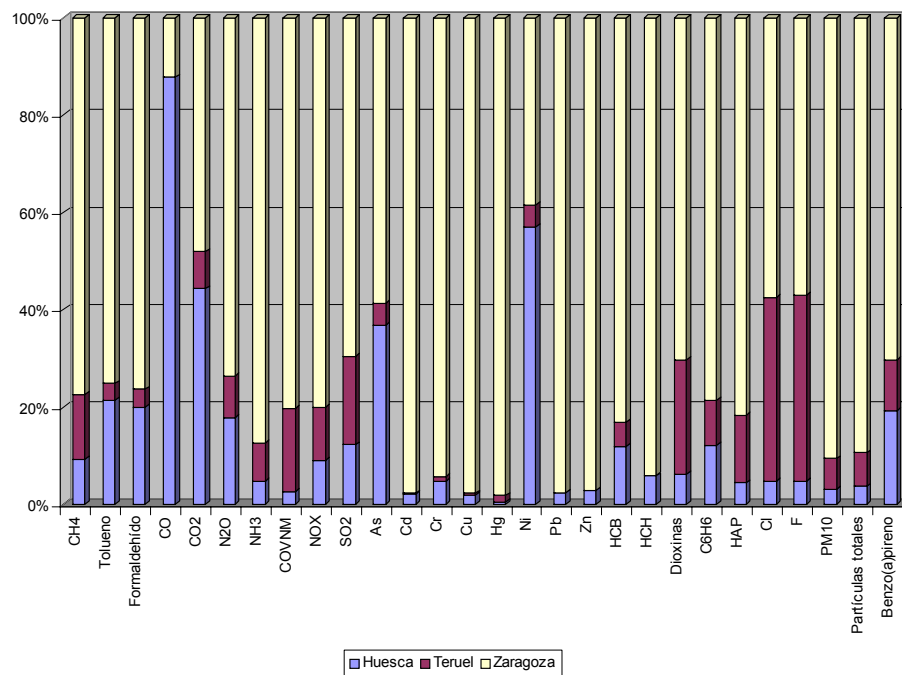


Gráfico 3.5-Distribución provincial de las emisiones procedentes de la industria del metal

3.5. INDUSTRIA DE MADERA Y PAPEL

3.5.1. Fabricación de papel y cartón

Para la fabricación de papel y cartón se parte de la pasta de papel. El proceso de obtención de esta pasta es distinto dependiendo de si la materia prima es madera, papel reciclado o pulpa prensada.

Si la materia prima es madera, el proceso de producción de la pasta de papel parte de un descortezado y astillado de la madera. Dichas astillas pasan a un digestor donde se mezclan con sosa cáustica y sulfuro de sodio y se cuecen a elevada presión y temperatura para obtener la celulosa. La pulpa obtenida en este proceso se lava para eliminar las impurezas y los restos de sosa cáustica y sulfuro de sodio que puedan quedar y pasa a un proceso de blanqueo basado en la adición de cloro a la pulpa. Finalmente, y sólo en el caso de que no vaya a ser utilizada en la misma instalación en la que se produce, la pulpa es prensada y secada de cara al almacenamiento y transporte.

En el caso de que la materia prima sea papel reciclado o la pulpa prensada, el proceso para la obtención de la pasta de papel se compone básicamente de una adición de agua y una agitación mecánica de la mezcla obtenida hasta conseguir una pasta homogénea seguido de una eliminación de impurezas y de tintas de cara a mejorar el producto final.

El proceso de fabricación de papel y cartón propiamente dicho, una vez obtenida la pasta de papel, parte de la adición a la pasta de una serie de compuestos químicos para mejorar las calidades finales del producto. Una vez añadidos, la mezcla resultante se dosifica en una malla para crear una distribución uniforme de las fibras y facilitar la eliminación del agua. De esta red pasa por una serie de rodillos calentados con vapor de agua en los que se elimina el resto de humedad y se le dan al papel el resto de propiedades.

Las principales emisiones contaminantes de este tipo de procesos son las de CO₂, CO, NO_x, SO₂, COVNM y partículas procedentes de los procesos de combustión para generar calor y vapor y las emisiones de compuestos de cloro y COVNM procedentes de los fenómenos químicos que tienen lugar en los distintos procesos.

3.5.2. Fabricación de muebles

Se engloban en este apartado aquellas instalaciones dedicadas tanto a la fabricación de tableros aglomerados, de tableros contrachapados y a la fabricación de muebles.

Independientemente del tipo de tablero que se fabrique, existen una serie de procesos comunes, como son los procesos de corte, secado, encolado, prensado y acabado. Sin embargo, mientras que en la fabricación de tableros aglomerados se parte,

principalmente, de madera en forma de astillas, virutas y serrín, en el caso de tableros contrachapados la madera se encuentra en forma de láminas.

En el caso de la fabricación de muebles, las principales operaciones que se llevan a cabo en este tipo de actividad son las de corte, unión y acabado de las piezas de madera, además de la protección contra agentes externos.

Las principales emisiones contaminantes son las debidas a los procesos de combustión, destacando las de CO₂, CO, NO_x, COVNM, partículas y metales pesados. Existen también emisiones debidas a los procesos de transformación de las materias primas y a los procesos de acabado, destacando las emisiones de COVNM y partículas.

3.5.3. Resultados

Tabla 3.6-Industria de la madera y el papel

Contaminante	Unidades	Huesca	Teruel	Zaragoza	ARAGÓN
Metano (CH ₄)	t	1,92	15,07	25,52	42,51
Tolueno	kg	2,64	3,63	41,54	47,82
Formaldehído	kg	45,67	296,18	623,30	965,15
Monóxido de carbono (CO)	t	22,52	33,45	301,56	357,53
Dióxido de carbono (CO ₂)	kt	67,61	105,65	1012,04	1185,31
Óxido nitroso (N ₂ O)	t	3,69	8,33	47,63	59,65
Amoniaco (NH ₃)	t	0,74	6,87	10,10	17,71
COVNM	t	4,89	30,01	346,27	381,18
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	t	135,43	421,89	2106,57	2663,89
Óxidos de azufre (SO _x)	t	21,09	57,48	213,29	291,86
As y sus compuestos	kg	0,51	0,17	4,64	5,32
Cd y sus compuestos	kg	0,51	0,17	4,54	5,22
Cr y sus compuestos	kg	1,02	0,34	9,09	10,46
Cu y sus compuestos	kg	0,51	0,17	4,69	5,37
Hg y sus compuestos	kg	0,30	0,25	3,29	3,84
Ni y sus compuestos	kg	25,58	8,54	233,99	268,11
Pb y sus compuestos	kg	1,02	0,34	9,16	10,53
Zn y sus compuestos	kg	0,10	0,03	4,01	4,15
PCDD+PCDF (dioxinas+furanos)	mg I-TEQ	0,03	0,03	0,21	0,26
Benceno (C ₆ H ₆)	t	0,00	0,29	0,03	0,32
Hydrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	kg	0,00	100,00	17,87	117,87
Oro y compuestos inorgánicos	t	0,05	0,02	0,45	0,51
Flúor y compuestos inorgánicos	t	0,00	0,00	0,05	0,06
PM10	t	1,91	58,79	18,80	79,50
Partículas totales	t	2,33	83,72	22,81	108,85
Benzo(a)pireno	g	0,12	3,48	4,46	8,06

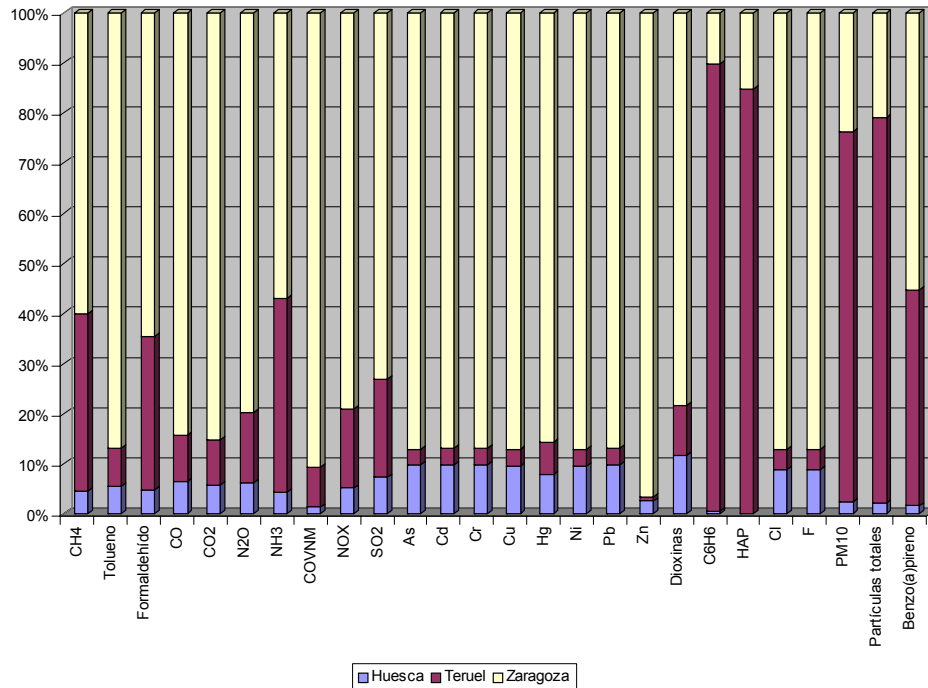


Gráfico 3.6-Distribución provincial de las emisiones procedentes de la industria de madera y papel

3.6. INDUSTRIA ALIMENTARIA

3.6.1. Fabricación de productos para la alimentación de animales

Se engloban en este apartado aquellas instalaciones dedicadas a la fabricación de productos dedicados a la alimentación animal, siendo estos productos principalmente forrajes deshidratados y piensos.

El proceso de fabricación de este tipo de productos se basa en el secado de los forrajes seguido de un almacenamiento y de un procesamiento posterior de cara a obtener distintos tipos de productos.

Las emisiones características de este tipo de instalaciones son aquellas que proceden de los procesos de combustión, destacando las de CO₂, CO, NO_x, SO₂, CH₄ y metales pesados, y las emisiones de partículas procedentes del manejo y transformación de las materias primas.

3.6.2. Fabricación de productos de panadería y pastelería

El proceso productivo de este tipo de instalaciones se basa principalmente en tres operaciones que son el amasado, la fermentación y el horneado. Dependiendo del tipo de producto pueden existir instalaciones adicionales, principalmente de combustión, dedicadas a la elaboración o preparación de productos intermedios.

Las emisiones principales de este tipo de instalaciones provienen de los procesos de combustión siendo fundamentalmente de CO₂, CO, NO_x, SO₂ y CH₄, existiendo emisiones de COVNM en el proceso de fermentación y de partículas en el manejo y mezcla de las materias primas.

3.6.3. Industria de bebidas

Se engloban en este apartado aquellas instalaciones dedicadas a la producción de vino y cerveza.

El proceso de producción de cerveza parte del almacenamiento y molienda de la cebada. La cebada molida se mezcla con agua y se almacena en unos tanques donde se produce su maceración en condiciones de temperatura controlada. Transcurrido el tiempo de maceración, se filtra el mosto resultante y se procede a su cocción, seguida por una fase de clarificación y de enfriamiento para posteriormente verterlo en unos tanques donde se produce la fermentación mediante la adición de levaduras. Una vez finalizada la etapa de fermentación se procede a la separación de las levaduras de la cerveza y esta se lleva a unos depósitos donde madura. Por último, se procede a su clarificación, pasteurizado y envasado.

En cuanto al proceso de obtención del vino, este parte del estrujado y prensado de la uva para obtener el mosto. El mosto obtenido se vierte en unos depósitos donde fermenta para, posteriormente, proceder a su clarificado y envasado en los barriles de roble para proceder a su crianza. Por último, finalizado el proceso de crianza se procede al envasado del vino.

Las emisiones características de este tipo de instalaciones son las de COVNM procedentes de los procesos de fermentación. Además, existen también emisiones de CO₂, CO, NO_x y SO₂ asociadas a las instalaciones de combustión.

3.6.4. Industria cárnica

Se incluyen en este apartado aquellas instalaciones dedicadas al sacrificio de ganado y a la elaboración de productos cárnicos.

El proceso llevado a cabo en los mataderos comprende el sacrificio y despiece del animal y la posterior conservación de la carne en cámaras frigoríficas o en congeladores. En cuanto a las instalaciones de elaboración de productos cárnicos en ellas se llevan a cabo operaciones de picado, de inyección de salmuera, de cocción y de envasados.

Las principales emisiones de este tipo de instalaciones son de CO₂, CO, NO_x y SO₂ provenientes de los procesos de combustión.

3.6.5. Otras industrias alimentarias

Se engloban en este apartado aquellas instalaciones dedicadas a la obtención de harina, a la elaboración de conservas vegetales y a la fabricación de otros productos alimenticios.

Dentro de los procesos productivos presentes en este grupo, aquellos que mayores emisiones contaminantes a la atmósfera generan son los procesos de molienda y manejo del material en las industrias harineras y los procesos de combustión presentes en los distintos tipos de instalaciones.

Las principales emisiones son de partículas, procedentes de la fabricación de harina, y de CO₂, CO, NO_x, SO₂, metales pesados y COVNM, procedentes de las instalaciones de combustión.

3.6.6. Resultados

Tabla 3.7-Industria Alimentaria

Contaminante	Unidades	Huesca	Teruel	Zaragoza	ARAGÓN
Metano (CH ₄)	t	0,47	1,72	2,57	4,77
Tolueno	kg	5,08	2,89	11,94	19,92
Formaldehído	kg	23,83	39,45	83,35	146,62
Monóxido de carbono (CO)	kt	0,00	0,00	0,03	0,03
Dióxido de carbono (CO ₂)	kt	10,25	4,08	102,28	116,61
Óxido nitroso (N ₂ O)	t	1,40	0,94	6,24	8,59
Amoniaco (NH ₃)	t	0,14	0,80	0,93	1,87
COVNM	kt	0,00	0,03	0,85	0,88
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	kt	0,02	0,04	0,18	0,24
Óxidos de azufre (SO _x)	kt	0,03	0,01	0,07	0,12
As y sus compuestos	kg	0,77	0,10	1,59	2,46
Cd y sus compuestos	kg	0,77	0,10	1,59	2,45
Cr y sus compuestos	kg	1,54	0,20	3,18	4,91
Cu y sus compuestos	kg	0,78	0,10	1,59	2,47
Hg y sus compuestos	kg	0,26	0,04	0,69	0,99
Ni y sus compuestos	kg	38,72	4,90	79,48	123,10
Pb y sus compuestos	kg	1,55	0,20	3,18	4,92
Zn y sus compuestos	kg	0,30	0,02	0,35	0,66
PCDD+PCDF (dioxinas+furanos)	mg I-TEQ	0,09	0,08	0,24	0,41
Benceno (C ₆ H ₆)	t	0,02	0,05	0,03	0,09
Hydrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	kg	1,62	13,27	0,03	14,93
Cloro y compuestos inorgánicos	t	0,09	0,03	0,19	0,31
Flúor y compuestos inorgánicos	t	0,01	0,00	0,02	0,03
PM10	kt	0,00	0,01	0,01	0,02
Partículas totales	kt	0,00	0,01	0,01	0,02
Benzo(a)pireno	g	2,94	2,05	6,58	11,57

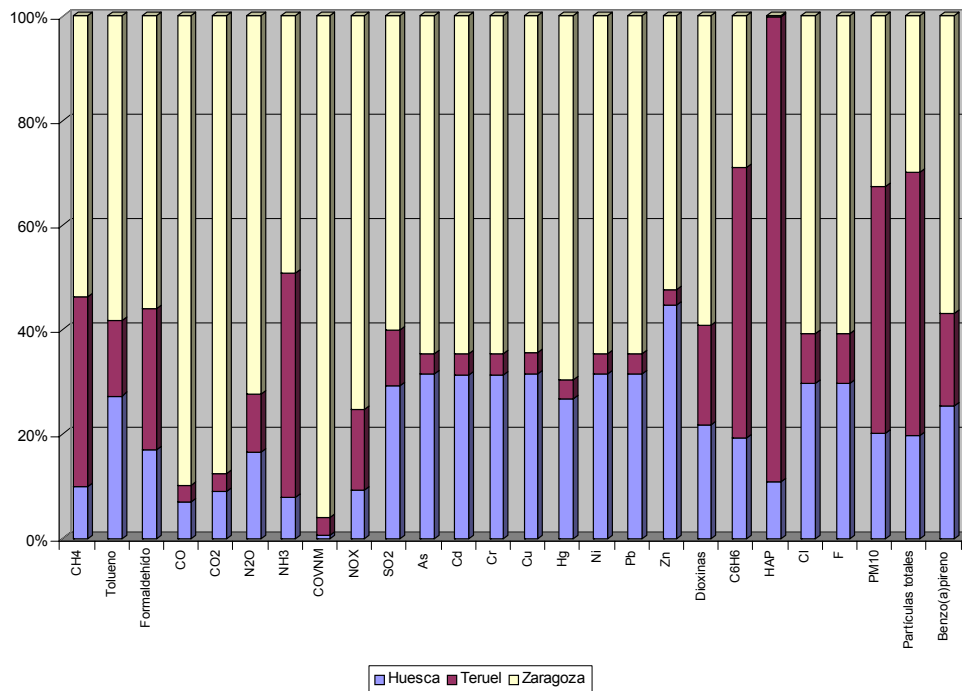


Gráfico 3.7-Distribución provincial de las emisiones procedentes de la industria alimentaria

3.7. FABRICACIÓN DE MATERIAL ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO

3.7.1. Fabricación de motores eléctricos, transformadores y generadores

En este apartado se incluyen aquellas instalaciones dedicadas a la producción de motores, transformadores y generadores eléctricos.

Estos aparatos se componen, básicamente, de una serie de finas chapas ferromagnéticas pegadas entre sí y envueltas por uno o más bobinados de hilo de cobre. La principal diferencia entre ambos es que, mientras que los transformadores no tienen partes móviles, los motores y generadores tienen una parte móvil denominada rotor y una parte fija denominada estator.

El proceso de fabricación se compone básicamente de la unión de las chapas metálicas mediante algún tipo de adhesivo y el bobinado del conjunto de chapas resultante unido a un recubrimiento posterior del conjunto mediante una carcasa metálica, pudiendo rellenar los huecos mediante algún tipo de medio aislante como puede ser aceite mineral.

Las emisiones más relevantes de este tipo de procesos son aquellas de COVNM provenientes de la aplicación de las sustancias adhesivas, pudiendo existir también emisiones de CO₂, CO, NO_x y SO₂ si la empresa posee instalaciones de combustión.

3.7.2. Fabricación de hilos y cables eléctricos aislados

El proceso de fabricación de cables aislados se compone básicamente de dos partes independientes. Por un lado, el trefilado del cobre de cara a conseguir un hilo con el diámetro adecuado y por otro el recubrimiento de este hilo con un material aislante que, generalmente, suele ser algún tipo de plástico.

El proceso de trefilado es un proceso en frío durante el cual el alambre de cobre se hace pasar por una serie de troqueles calibrados hasta conseguir el diámetro adecuado. Posteriormente, dicho alambre se recubre con el material aislante mediante un proceso de extrusión.

Los principales contaminantes emitidos son los COVNM provenientes tanto del proceso de extrusión del plástico como de los procesos de combustión auxiliares, además de las emisiones de CO₂, CO, NO_x y SO₂ provenientes de los procesos de combustión auxiliares.

3.7.3. Otros

Se engloban en este apartado aquellas instalaciones dedicadas a la fabricación de material electrónico y de baterías eléctricas.

Los procesos de fabricación de material electrónico son principalmente de ensamblaje de componentes electrónicos mediante soldadura. En cuanto a la fabricación de baterías eléctricas, el proceso se compone principalmente de la obtención del óxido de plomo, de la fabricación de las parrillas, del empastado de la batería y de la formación eléctrica, corte y montaje de las placas.

Las emisiones asociadas a los procesos de fabricación de componentes electrónicos son principalmente de metales pesados y COVNM asociadas principalmente a las operaciones de soldadura y encapsulado. En cuanto a los procesos de fabricación de baterías eléctricas, las emisiones principales son de CO₂, CO, NO_x y SO₂ provenientes de los procesos de combustión y de emisiones de plomo procedentes de la fabricación de las baterías.

3.7.4. Resultados

Tabla 3.8-Fabricación de material eléctrico y electrónico

Contaminante	Unidades	Huesca	Teruel	Zaragoza	ARAGÓN
Metano (CH ₄)	t	0,01	0,01	0,17	0,19
Tolueno	kg	1,87	0,00	3,41	5,28
Formaldehído	kg	5,43	0,00	11,23	16,67
Monóxido de carbono (CO)	t	0,20	0,08	2,23	2,51
Dióxido de carbono (CO ₂)	kt	1,05	0,29	8,41	9,75
Óxido nitroso (N ₂ O)	t	0,16	0,02	0,65	0,83
Amoniaco (NH ₃)	kg	16,78	3,05	96,82	116,65
COVNM	t	0,18	0,02	0,74	0,94
Óxidos de nitrógeno (NOX)	t	1,40	0,50	13,70	15,60
Óxidos de azufre (SOX)	t	1,04	0,05	2,55	3,63
As y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Cd y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Cr y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Cu y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Hg y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,01	0,01
Ni y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Pb y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Zn y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
PCDD+PCDF (dioxinas+furanos)	ng I-TEQ	0,01	0,01	0,16	0,17
Benceno (C ₆ H ₆)	kg	4,48	0,25	11,35	16,08
Hydrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Cloro y compuestos inorgánicos	kg	11,95	0,56	28,83	41,34
Flúor y compuestos inorgánicos	kg	1,29	0,06	3,10	4,45
PM10	kg	57,77	5,91	187,91	251,59
Partículas totales	kg	59,36	7,73	698,40	765,48
Benzo(a)pireno	g	0,89	0,04	2,24	3,17

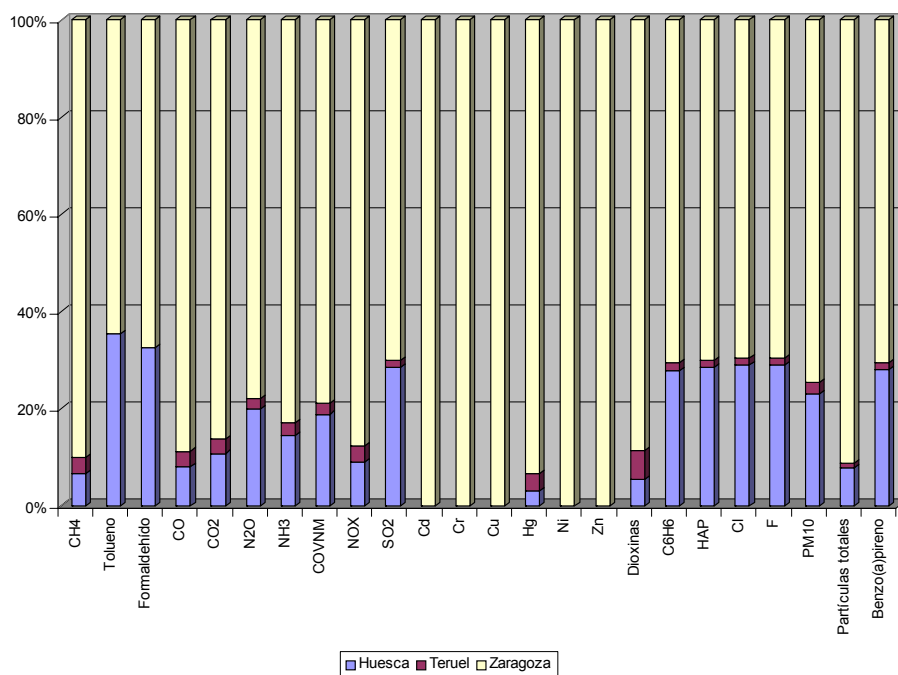


Gráfico 3.8-Distribución provincial de las emisiones procedentes de la fabricación de material eléctrico y electrónico

3.8. FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS A MOTOR

3.8.1. Fabricación de vehículos a motor

Este apartado abarca todas aquellas industrias dedicadas a la fabricación tanto de los componentes como de los propios vehículos a motor.

Los procesos de fabricación varían en función del producto que se considera. De forma resumida el proceso de fabricación de los componentes metálicos va a requerir operaciones de combustión, de soldadura y de protección, ya sea mediante pintura o mediante tratamientos de protección electroquímica. Si, por otro lado, las piezas son de algún tipo de plástico, los procesos que van a tener lugar son, principalmente, inyección o extrusión. Por último, en el ensamblaje de todas las piezas y el montaje final del vehículo, están presentes procesos de combustión, de soldadura y de desengrasado y protección tanto de las piezas intermedias como del vehículo fabricado.

Debido a la gran variedad de procesos de fabricación las emisiones contaminantes generadas son muy diversas destacando las de CO_2 , CO , NO_x , N_2O , SO_2 y partículas procedentes de la combustión y las emisiones de metales pesados y de COVNM procedentes de los procesos de protección de las piezas.

3.8.2. Mantenimiento de vehículos

En este apartado se incluyen los talleres de reparación de vehículos.

Dentro de todas las operaciones de reparación que se realizan en un taller, aquella que genera mayores emisiones contaminantes a la atmósfera es la del pintado de los vehículos. Estas emisiones son principalmente de COVNM.

3.8.3. Resultados

Tabla 3.9-Fabricación y mantenimiento de vehículos a motor

Contaminante	Unidades	Huesca	Teruel	Zaragoza	ARAGÓN
Metano (CH ₄)	t	0,03	0,41	4,17	4,61
Tolueno	kg	0,00	0,32	76,15	76,48
Formaldehído	kg	0,00	7,20	327,45	334,65
Monóxido de carbono (CO)	t	0,40	4,88	45,28	50,55
Dióxido de carbono (CO ₂)	kt	1,48	16,46	189,43	207,37
Óxido nitroso (N ₂ O)	t	0,07	0,72	8,97	9,76
Amoníaco (NH ₃)	t	0,01	0,16	1,03	1,21
COVNM	t	0,07	148,86	2657,53	2806,47
Óxidos de nitrógeno (NOX)	t	2,53	29,14	309,84	341,51
Óxidos de azufre (SOX)	t	0,06	0,22	9,68	9,96
As y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Cd y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Cr y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Cu y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Hg y sus compuestos	kg	0,00	0,03	0,17	0,19
Ni y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Pb y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Zn y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
PODD+PCDF (dioxinas+furanos)	mg I-TEQ	0,01	0,02	0,17	0,19
Benceno (C ₆ H ₆)	t	0,00	0,00	0,17	0,17
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Cloro y compuestos inorgánicos	kg	0,44	1,02	61,07	62,53
Flúor y compuestos inorgánicos	kg	0,05	0,11	6,58	6,73
PM10	t	0,03	0,12	1,40	1,55
Partículas totales	t	0,04	0,13	1,49	1,66
Benzo(a)pireno	g	0,04	0,21	5,49	5,75

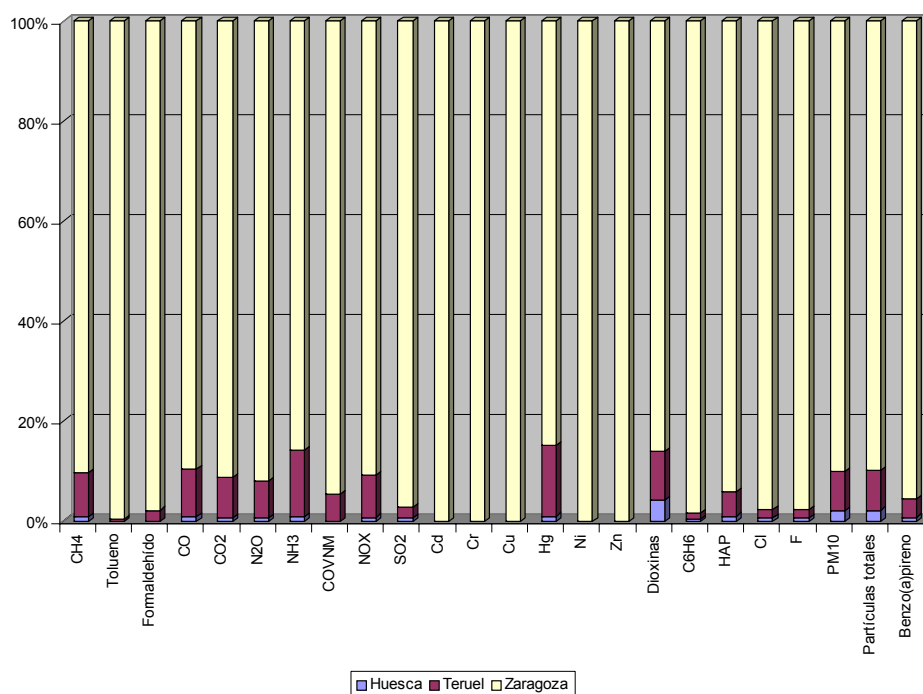


Gráfico 3.9-Distribución provincial de las emisiones procedentes de la fabricación y mantenimiento de vehículos a motor

3.9. FABRICACIÓN DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN, CERÁMICA Y VIDRIO

3.9.1. Fabricación de ladrillos, tejas y productos de tierras cocidas

El proceso de fabricación de estos productos parte de un desmenuzado y una mezcla de las materias primas, para proceder a una molienda de estas. Una vez molidas, se realiza una nueva mezcla para obtener un material homogéneo que es almacenado en silos hasta su utilización.

A la hora de su utilización, el material se humedece y se procede a un amasado. Con esta masa se pueden fabricar ladrillos realizando un proceso de extrusión o tejas mediante un proceso de prensado. A continuación, independientemente del tipo de piezas que se fabrique, se realiza un proceso de corte y secado, seguido por una cocción final de las piezas para, posteriormente, proceder a su almacenamiento final.

En el caso de que el material a fabricar sea refractario, el proceso de fabricación es similar al anterior, salvo que no se humedecen las materias primas y se realizan una serie de tratamientos térmicos y una adición de compuestos para la mejora de las características finales del producto.

Las principales emisiones en este tipo de instalaciones son de CO₂, CO, COVNM, NO_x, CH₄, compuestos de flúor y compuestos de cloro, las cuales provienen fundamentalmente de los procesos de combustión utilizados y las emisiones de materia particulada proveniente de los procesos de molienda y mezcla de las materias primas.

3.9.2. Fabricación de cerámica, azulejos y baldosas

El proceso de fabricación de este tipo de materiales parte de la molienda de las materias primas para obtener los polvos cerámicos. Una vez obtenidos se procede a darles forma añadiéndoles agua y una serie de agentes para disminuir la contracción durante el secado y también para mejorar las características del producto final. Una vez dada la forma a la mezcla, esta se seca, se realiza el esmaltado y se cuece obteniendo así el producto terminado.

En este tipo de procesos se producen principalmente emisiones de CO₂, CO, NO_x, N₂O, COVNM, cloruros y fluoruros provenientes de los procesos de combustión además de emisiones de materia particulada proveniente de los procesos de molienda y manejo de las materias primas.

3.9.3. Industria del vidrio

El proceso de fabricación del vidrio parte de la molienda y la mezcla de las materias primas. Una vez obtenida la mezcla homogénea, esta se introduce en un horno donde se procede a su fusión. A la salida del horno, se realiza un conformado a la mezcla fundida realizándose también un enfriamiento y una serie de transformaciones finales dependiendo de las características finales que deba tener el producto terminado.

En este tipo de procesos las principales emisiones son las que provienen del proceso de fusión de las materias primas, destacando las emisiones de CO_2 , CO , SO_2 , NO_x , COVNM , CH_4 , metales pesados, cloruros y fluoruros. Además de dichas emisiones, cabe destacar también las emisiones de materia particulada en los procesos de molienda y mezcla de las materias primas.

3.9.4. Fabricación de elementos de hormigón y yeso

Básicamente, el proceso de fabricación de este tipo de elementos consiste en la mezcla de las materias primas con agua y el vertido de esta mezcla en el molde. En ocasiones se puede reducir el tiempo de secado de la pieza introduciéndola en una cámara de secado.

Las principales emisiones del proceso de fabricación son las emisiones de materia particulada provenientes de la mezcla y manejo de las materias primas. Existen además emisiones de CO_2 , CO , NO_x y SO_2 provenientes de las instalaciones de combustión del proceso de secado.

3.9.5. Resultados

Tabla 3.10-Fabricación de material de construcción, cerámica y vidrio.

Contaminante	Unidades	Huesca	Teruel	Zaragoza	ARAGÓN
Metano (CH ₄)	t	0,69	1,01	8,72	10,43
Tolueno	kg	0,00	0,53	1,57	2,10
Formaldehído	kg	0,00	4,25	4,54	8,79
Monóxido de carbono (CO)	t	2,78	70,92	127,55	201,25
Dióxido de carbono (CO ₂)	kt	22,12	67,10	199,48	288,69
Óxido nitroso (N ₂ O)	t	0,69	1,58	5,70	7,97
Amoníaco (NH ₃)	t	0,00	0,08	0,01	0,09
COVNM	t	1,39	2,37	42,88	46,65
Óxidos de nitrógeno (NOX)	t	17,23	62,78	642,60	722,61
Óxidos de azufre (SOX)	t	0,09	152,43	770,53	923,05
As y sus compuestos	kg	0,00	0,78	25,95	26,73
Cd y sus compuestos	kg	0,00	0,78	32,72	33,50
Cr y sus compuestos	kg	0,00	1,56	480,95	482,51
Cu y sus compuestos	kg	0,00	0,78	121,58	122,36
Hg y sus compuestos	kg	0,03	0,29	15,04	15,36
Ni y sus compuestos	kg	0,00	38,95	451,83	490,79
Pb y sus compuestos	kg	0,00	1,56	2374,52	2376,08
Zn y sus compuestos	kg	0,00	0,16	2174,01	2174,16
PODD+PODF (dioxinas+furanos)	ng I-TEQ	0,00	0,00	0,02	0,02
Benceno (C ₆ H ₆)	t	0,00	0,02	0,15	0,16
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	kg	0,00	54,84	0,09	54,93
Cloro y compuestos inorgánicos	t	0,02	8,72	0,04	8,78
Flúor y compuestos inorgánicos	t	0,00	4,36	0,01	4,37
PM10	t	0,06	8,36	80,36	88,78
Partículas totales	t	0,42	10,08	167,77	178,27
Benzo(a)pireno	g	0,00	0,18	0,77	0,95

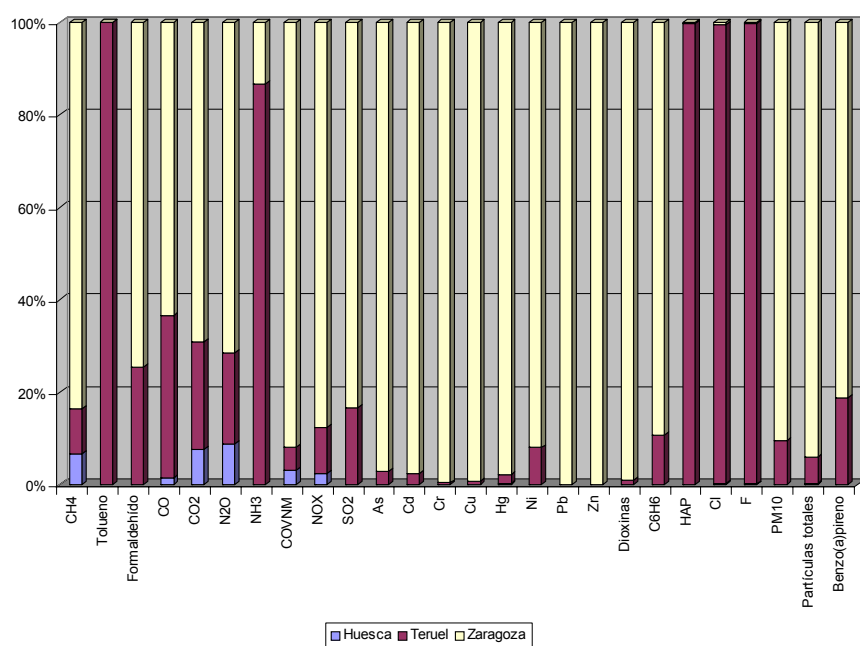


Gráfico 3.10-Distribución provincial de las emisiones procedentes de la fabricación de material de construcción, cerámica y vidrio

3.10. OTRAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES

Se incluyen en este apartado aquellas actividades industriales que, ya sea por su escasa presencia en la Comunidad o por su menor nivel de emisiones contaminantes, no se pueden agrupar como un apartado propio.

Entre estas actividades están incluidas, por ejemplo, la industria textil, las instalaciones dedicadas a las actividades de impresión, a la distribución al por mayor de combustibles líquidos y las actividades industriales de limpieza.

Las principales emisiones de este tipo de actividades son las de CO₂, CO, SO₂, NO_x y metales pesados provenientes de los focos de combustión presentes en las distintas instalaciones y las emisiones de COVNM provenientes de las instalaciones de venta al por mayor de combustibles líquidos.

Tabla 3.11-Otras actividades industriales

Contaminante	Unidades	Huesca	Teruel	Zaragoza	ARAGÓN
Metano (CH ₄)	t	0,12	0,01	0,02	0,15
Tolueno	kg	0,13	0,00	0,36	0,49
Formaldehído	kg	1,48	0,00	1,03	2,51
Monóxido de carbono (CO)	t	1,47	2,79	1,83	6,08
Dióxido de carbono (CO ₂)	kt	4,92	0,32	1,46	6,69
Óxido nitroso (N ₂ O)	t	0,22	0,00	0,07	0,29
Amoníaco (NH ₃)	t	0,05	0,00	0,01	0,06
COVNM	t	0,26	0,79	15,13	16,18
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	t	8,71	0,12	5,56	14,40
Óxidos de azufre (SO _x)	t	0,08	0,00	4,14	4,22
As y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Cd y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Cr y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Cu y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Hg y sus compuestos	kg	0,01	0,00	0,00	0,01
Ni y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Pb y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Zn y sus compuestos	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
PCDD+PCDF (dioxinas+furanos)	mg I-TEQ	0,62	0,20	7,23	8,05
Benceno (C ₆ H ₆)	t	0,00	0,00	0,00	0,00
Hydrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Cloro y compuestos inorgánicos	t	0,00	0,00	0,00	0,00
Flúor y compuestos inorgánicos	t	0,00	0,00	0,00	0,00
PM10	t	0,07	0,00	0,02	0,10
Partículas totales	t	0,08	0,00	0,49	0,57
Benzo(a)pireno	g	0,03	0,00	0,06	0,08

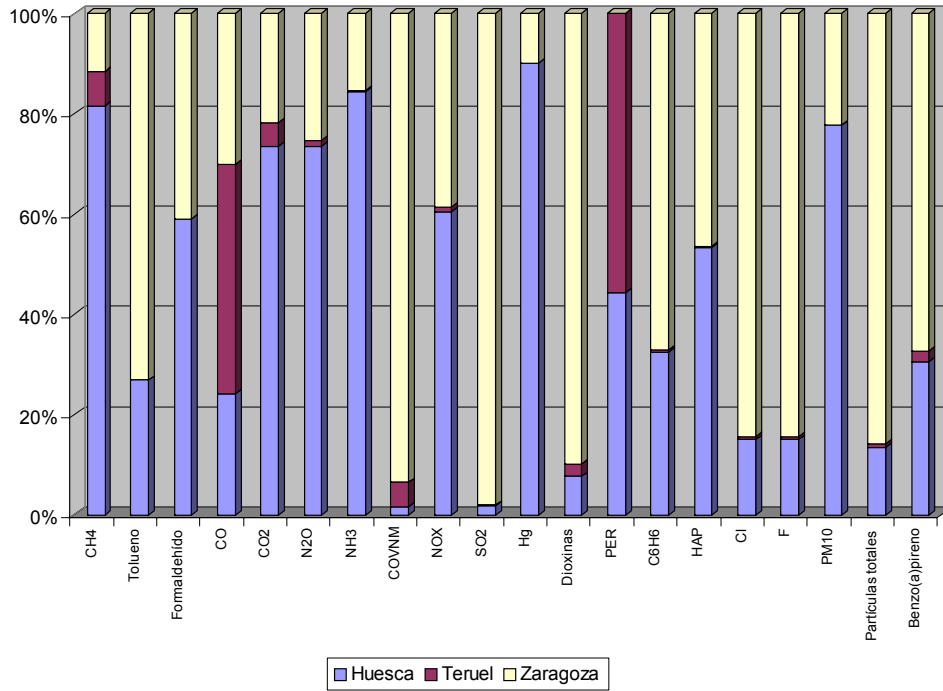


Gráfico 3.11-Distribución provincial de las emisiones procedentes de otras actividades