
CAPÍTULO 6:

USO DE DISOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS

En este Grupo se examinan las emisiones procedentes de una gran variedad de procesos de producción y consumo en los que se aplican disolventes orgánicos, o se utilizan HFC, PFC, SF₆, N₂O o NH₃.

Aunque relativamente heterogénea, la relación de actividades considerada se estructura de acuerdo con la nomenclatura SNAP-97 en los siguientes subgrupos que pretenden dar una organización más uniforme de las actividades consideradas:

- 06.01: Aplicación de pintura
- 06.02: Limpieza en seco, desengrasado y electrónica
- 06.03: Fabricación y tratamiento de productos químicos
- 06.04: Otras actividades en las que se usan disolventes
- 06.05: Uso de HFC, PFC, SF₆, N₂O y NH₃

Entre las emisiones de este grupo SNAP destacan por su contribución al Inventario, además de los gases fluorados, las correspondientes a los Compuestos Orgánicos Volátiles No-Metánicos (COVNM). Debe señalarse que determinados compuestos de los que se informa diferenciadamente en el grupo de contaminantes orgánicos persistentes (tales como el tricloroetileno (TRI), el percloroetileno (PER) y el tricloroetano (TCE)) forman parte también de los COVNM, y por tanto las emisiones de aquellos se incluyen en el cómputo de este último agregado.

Una observación sobre una de las fuentes de información respecto a las variables de actividad de este capítulo parece oportuno indicarla en este momento, para evitar cualquier posible confusión sobre la procedencia de la información primaria. Se trata del cambio de la organización ministerial que ha integrado en el actual Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR), Direcciones o Subdirecciones Generales de los antiguos Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC), Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCYT) y Ministerio de Economía (MINECO), y que a su vez integraban, como resultado de una reorganización ministerial anterior, Direcciones o Subdirecciones Generales del, en su momento, Ministerio de Industria y Energía (MINER). Para referir estas fuentes se utilizará esencialmente la referencia de la nueva ubicación (MINETUR), pero no se excluye que en algún caso se mantenga la referencia a MITYC, MCYT, MINECO o MINER dado que ciertas publicaciones han sido editadas con el logotipo de estos antiguos Ministerios.

Con respecto a las metodologías por defecto aplicadas para la estimación de emisiones de este grupo SNAP, cabe diferenciar entre las actividades de consumo de disolventes orgánicos (subgrupos SNAP 06.01 a 06.04) y las actividades de consumo de gases fluorados (subgrupo SNAP 06.05). Para las actividades de consumo de disolventes, en las que predomina la emisión de COVNM, la metodología por defecto aplicada para la estimación de las emisiones es esencialmente la de las Guías EMEP/EEA¹. En cuanto a los factores de emisión, la metodología utilizada trata de cuantificar la evolución temporal de los contenidos en COVNM en los disolventes y otros productos que contienen estas sustancias. En su caso, se incorporan los coeficientes reductores correspondientes a las distintas técnicas de aplicación y de abatimiento de las emisiones resultantes. A tal efecto, se ha tomado como referencia, por una parte los contenidos máximos de COV por tipo de producto definidos en el Real Decreto 227/2006² sobre limitación de las emisiones de COV debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices y en los productos de acabado de vehículos; y por otra parte, los factores de emisión³ caracterizados y definidos por las Guías EMEP/CORINAIR y EMEP/EEA. Para las actividades de consumo de disolventes es esencialmente la de las Guías IPCC.

Seguidamente se describen cada uno de estos subgrupos y las actividades en ellos incluidas.

6.1.- APLICACIÓN DE PINTURA

CORRESPONDENCIA ENTRE NOMENCLATURAS	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
CORINAIR/SNAP 97	06.01 (06.01.01 a 06.01.09)
CMCC/CRF	3.A
CLRTAP-EMEP/NFR	3.A.1, 3.A.2 y 3.A.3

El revestimiento o pintado de superficies consiste en la aplicación, en forma líquida o en polvo, de materiales protectores o decorativos sobre las superficies destinadas al efecto. Estos revestimientos se realizan habitualmente con pinturas, barnices y lacas con disolvente general orgánico o con pinturas que se preparan también diluidas en agua. La emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles No-Metano (COVNM) tiene lugar por la evaporación del elemento orgánico utilizado como disolvente en las líneas de pintura o en los procesos de

¹ La metodología de las Guías EMEP/EEA actualiza la metodología de las Guías EMEP/CORINAIR, utilizando en algunos casos como fuente de referencia las propias Guías EMEP/CORINAIR. En caso que se considere apropiado y con objeto de mejorar la exposición y transparencia de la metodología, las Guías EMEP/CORINAR aparecerán citadas como referencia (y en su caso, las referencias precisarán el año de edición de la Guía que se cite).

² Este Real Decreto traspone la Directiva 42/2004/CE, relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices y en los productos de renovación del acabado de vehículos.

³ Los factores de emisión diferencian dos componentes: los contenidos en disolvente de los productos y las técnicas de reducción implantadas en cada sector de aplicación.

limpieza. Se puede considerar, en principio, como emisión, la cantidad de disolventes orgánicos consumida y no recuperada ni eliminada. El factor principal que determina estas emisiones es la cantidad de materia volátil requerida por la pintura.

Este subgrupo integra las siguientes actividades de la nomenclatura SNAP descritas a continuación:

- 06.01.01: “*Aplicación de pintura en la fabricación de automóviles*”. Esta actividad se refiere al recubrimiento de la superficie de los vehículos como parte del proceso de fabricación de los mismos, e incluye la protección anticorrosión que se realiza sobre las superficies metálicas para garantizar su adecuada conservación. No incluye los tratamientos sobre vehículos en uso (que se recogen en la actividad 06.01.02 siguiente), ni las aplicaciones subsellado (integradas en la actividad 06.04.07), pero sí las que se producen durante el proceso de fabricación de los vehículos.
- 06.01.02: “*Aplicación de pintura en la reparación de vehículos*”. Esta actividad recoge las aplicaciones de recubrimiento de la superficie de los vehículos que se realizan como parte de sus operaciones de reparación, conservación o decoración fuera de las plantas de fabricación de los mismos.
- 06.01.03: “*Aplicación de pintura en la construcción y edificios*”. Esta actividad se refiere a la aplicación de pinturas en usos arquitectónicos por empresas de construcción y profesionales del sector.
- 06.01.04: “*Aplicación de pintura en usos domésticos*”. Esta actividad se refiere al uso de pinturas con fines arquitectónicos por usuarios privados. No se incluyen aquí el uso de disolventes con otros fines domésticos, que se recogen separadamente en la actividad 06.04.08, aunque a veces es difícil distinguir entre el uso de disolventes para dilución de pinturas y el uso de disolventes para otros fines.
- 06.01.05: “*Aplicación de pintura en revestimiento de bobinas*”. Se refiere al revestimiento de bobinas y bandas (flejes) de acero, aluminio o de aleaciones fabricados en procesos continuos.
- 06.01.06: “*Aplicación de pintura en la construcción de barcos*”. Esta actividad se refiere a la aplicación de pintura para los cascos, los interiores y las superestructuras de barcos, tanto nuevos como en fase de reparación.
- 06.01.07: “*Aplicación de pintura en la madera*”. Esta actividad recoge la aplicación de pintura sobre madera y productos fabricados con madera, pero excluyendo el uso de la creosota y otros productos conservantes de la madera, que se tratan por separado en la actividad 06.04.06.
- 06.01.08: “*Otras aplicaciones de pintura en la industria*”. Esta actividad se refiere a la aplicación de pinturas en la industria sobre elementos que pueden ser metálicos, plásticos, de papel o vidrio, y que no están incluidos en alguna de las actividades anteriores de este subgrupo.

- 06.01.09: “Otras aplicaciones no industriales de pintura”. Esta actividad recoge la aplicación de pinturas protectoras y/o anticorrosivas de alto rendimiento que se aplican a las estructuras de hierro, de hormigón y otros materiales, así como a otros recubrimientos no industriales no tratados en otras actividades de la nomenclatura SNAP.

Dentro de la actividad 06.01.01 se distingue, a su vez, la contribución de los Grandes Focos Puntuales (GFP) y la del resto de las Fuentes de Área. La tipificación de GFP en esta actividad requiere que el centro de producción correspondiente tenga una capacidad en sus líneas de pintado de vehículos igual o superior a 100.000 unidades al año. Las restantes actividades de este subgrupo han sido tratadas como Fuentes de Área.

6.1.1.- Variables de actividad

Las fuentes básicas de información sobre la aplicación de pinturas que constituyen las variables de actividad de este subgrupo son las siguientes:

- Asociación Española de Fabricantes de Pinturas y Tintas de Imprimir (ASEFAPI)⁴.
- Cuestionarios cumplimentados por las plantas de fabricación de automóviles.
- Estadística de Construcción de Vehículos (MCYT)
- Consejo Europeo de la Industria de la Pintura, Tintas de Imprimir y Colores para Artistas (CEPE)

Una fuente adicional consultada fue la explotación solicitada al efecto por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural sobre la Encuesta Industrial (INE). Los datos de esta fuente sirvieron para contrastar los datos facilitados por las fuentes de información mencionadas anteriormente.

Por lo que se refiere a ASEFAPI, es interesante mencionar que la presentación de su información se ha homogeneizado, a partir del año de referencia 1996, con la relación de actividades SNAP más arriba indicada, lo cual simplifica notablemente la asignación de datos de la fuente original a las actividades SNAP. Para los años anteriores a 1996, la situación era la siguiente:

- En el periodo 1990-1993 se disponía de información clasificada con un criterio distinto, que utilizaba básicamente la tipología de las pinturas y no la de los sectores de aplicación de las mismas.
- Para el año 1994, se carecía de información.

⁴ Esta asociación facilita asimismo la información correspondiente al consumo de tintas de impresión, actividad que se utiliza más adelante para la estimación de las emisiones de la actividad SNAP 06.04.03 *Imprentas y artes gráficas*.

- Para el año 1995, se disponía de información con una clasificación por sectores de actividad, aunque menos diferenciada que en la versión última disponible para los años 1996 y siguientes.

A la vista de la situación de los datos disponibles, el Equipo de Trabajo de los Inventarios diseñó un procedimiento para extender homogéneamente hacia atrás desde el año 1996, y con la clasificación por actividades facilitada por ASEFAPI para ese año, las series de aplicación de pintura para cada uno de los sectores considerados en este subgrupo de la clasificación SNAP-97. En la ejecución de este procedimiento se mantuvo el criterio de respetar las cifras totales facilitadas por ASEFAPI para los años anteriores, estimando la cuota de cada sector de aplicación de la forma más verosímil para garantizar la homogeneidad de las series temporales.

Debe también hacerse notar que para los años 2000 y 2001 se produce una nueva ruptura de homogeneidad en la información facilitada por ASEFAPI, pues no se especifica en esos años de forma diferenciada la cifra correspondiente al sector *Anticorrosión* quedando agregada dentro de los restantes sectores. En general, los datos de ASEFAPI se han utilizado para imputar consumos de pinturas a las diferentes actividades de este subgrupo, con excepción de la actividad 06.01.01, en la que por contar con información directa facilitada por las plantas de fabricación de automóviles, y de la propia estadística de construcción de vehículos, se ha optado por utilizar estas fuentes, que presentan la ventaja de su especificidad para esta actividad.

La actividad 06.01.01 “*Aplicación de pintura en la fabricación de automóviles*” se segmenta en dos bloques:

- La correspondiente a los Grandes Focos Puntuales (GFP), es decir, instalaciones con una capacidad en sus líneas de pintado igual o superior a los 100.000 vehículos/año, que se analizan de forma individualizada, habiéndose recogido la información referente a los mismos a través de un cuestionario por cada centro. Cabe observar que el umbral indicado ha sido reducido para incorporar por vía cuestionario la información de otros centros relevantes de fabricación de automóviles que no alcanzaban aquella cifra; de hecho, a partir del año 2000, se han tratado todos los centros como Focos Puntuales.
- La correspondiente al resto del sector de automoción se trata como Fuentes de Área, no como Focos Puntuales, con desagregación geográfica, como en el resto de las actividades de este grupo, al nivel provincial. El consumo de las Fuentes de Área se ha obtenido restando, en cada provincia, de la cifra correspondiente al Total del Sector Automoción (datos de consumo de materias primas de la Encuesta de Construcción de Vehículos Automóviles facilitada por la en su momento denominada Secretaría General del MCYT) el consumo que en esa provincia alcanzaban los GFP en ella situados. Al efectuar la resta anterior, se siguió el criterio de asumir como ceros los resultados provinciales negativos (con ello, ante el problema obvio de incoherencia de ambas fuentes de información, se dio prioridad a la información directa de los cuestionarios GFP sobre la del agregado estadístico de la provincia).

Mención especial requieren las actividades 06.01.03 “*Aplicación de pintura en construcción y edificios*” y 06.01.04 “*Aplicación de pintura. Uso doméstico*”. Para estas

actividades se ha dispuesto de información facilitada por CEPE para los años 1990, 2000 y 2010 relativa a la distribución de los consumos por tipo de pintura, contenidos de COV para cada tipo así como el porcentaje de disolvente utilizado para limpieza con respecto a la cantidad de pintura consumida⁵. Con base en esta información se han estimado los correspondientes consumos en cada año del periodo analizado mediante procedimientos de interpolación cuadrática. A partir del año 2010 se dispone únicamente de información sobre consumo de pintura agregado, sin desglose por tipo de pintura, lo que afecta a la metodología de estimación de las emisiones.

Como resultado del procesamiento anterior de la información, se obtuvieron los consumos de pintura aplicados en las diversas actividades, tal y como se muestra en la tabla 6.1.1.1 siguiente.

⁵ A partir del porcentaje de disolvente utilizado para limpieza con respecto a la cantidad de pintura consumida se ha estimado la cantidad de disolvente utilizado en la limpieza de los equipos.

Tabla 6.1.1.1.- Variables de actividad

ACTIVIDAD		CONSUMO DE PINTURA (toneladas)											FUENTE (*)	
SNAP	NOMBRE	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000		2001
06.01.01	FABRICACIÓN DE VEHÍCULOS													
	GFP (1)	37.845	37.706	36.775	27.267	40.588	43.220	43.753	47.545	50.282	52.804	58.844	55.640	CUEST.
	Resto Fuentes de Área	1.142	1.752	1.558	1.542	1.804	2.173	2.619	3.410	4.134	4.205			ECV
06.01.02	REPARACIÓN DE VEHÍCULOS	16.300	18.000	14.000	14.000	13.500	13.000	12.200	12.500	13.625	14.500	14.200	14.600	ASEFAPI
06.01.03	CONSTRUCCIÓN Y EDIFICIOS													
	Pintura	314.900	305.667	291.600	268.333	276.263	284.193	290.230	359.885	378.685	406.322	451.985	462.820	ASEFAPI
	Disolvente para limpieza	19.681	18.951	17.788	16.100	16.300	16.199	16.253	19.794	20.070	21.129	22.599	22.308	EP - CEPE
06.01.04	USO DOMÉSTICO													
	Pintura	88.900	87.833	86.400	81.667	82.337	83.007	84.770	105.115	110.606	118.678	132.015	135.180	ASEFAPI
	Disolvente para limpieza	5.556	5.446	5.270	4.900	4.858	4.731	4.747	5.781	5.862	6.171	6.601	6.516	EP - CEPE
06.01.05	RECUBRIMIENTO DE BOBINAS	1.459	1.470	1.397	1.353	1.712	2.071	3.200	3.950	4.200	4.300	4.300	4.000	ASEFAPI
06.01.06	CONSTRUCCIÓN DE BARCOS	15.900	15.600	15.700	13.000	11.643	10.286	7.400	7.400	8.500	8.700	8.400	9.200	ASEFAPI
06.01.07	MADERA	65.000	60.000	58.800	57.000	62.250	67.500	75.000	77.250	79.000	83.000	88.000	89.188	ASEFAPI
06.01.08	OTRAS APLICACIONES DE PINTURA EN LA INDUSTRIA													
	Metalgráfica	4.693	4.728	4.493	4.354	5.508	6.661	11.000	7.019	7.362	7.362	7.362	16.800	ASEFAPI
	General	34.443	34.698	32.973	31.950	40.417	48.884	83.350	85.434	90.000	93.000	100.680	99.000	ASEFAPI
06.01.09	OTRAS APLICACIONES NO INDUSTRIALES DE PINTURA	5.040	5.078	4.825	4.676	5.915	7.154	12.350	12.350	13.520	14.000	0	0	ASEFAPI

(*) ASEFAPI: Asociación Española de Fabricantes de Pinturas y Tintas de Imprimir – CEPE: Consejo Europeo de la Industria de la Pintura, Tintas de Imprimir y Colores para Artistas – CUEST.: Cuestionario GFP – EP: Estimación propia – ECV: Estadística de Construcción de Vehículos.

(1) Elaboración propia a partir de la información facilitada vía cuestionario.

(2) La información de ASEFAPI deja para los años 2000 y 2001 esta casilla en blanco, pues las cantidades que a ella le correspondieran han sido distribuidas entre las restantes categorías de actividades.

Tabla 6.1.1.1.- Variables de actividad (Continuación)

ACTIVIDAD		CONSUMO DE PINTURA (toneladas)										FUENTE (*)	
SNAP	NOMBRE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011		2012
06.01.01	FABRICACIÓN DE VEHÍCULOS												
	GFP (1)	54.356	58.783	58.835	51.753	51.670	53.277	45.443	38.635	41.063	41.220	33.287	CUEST.
	Resto Fuentes de Área												ECV
06.01.02	REPARACIÓN DE VEHÍCULOS	15.000	16.695	16.027	15.226	15.348	16.560	15.732	13.372	13.319	12.919	11.498	ASEFAPI
06.01.03	CONSTRUCCIÓN Y EDIFICIOS												
	Pintura	482.555	496.951	507.709	508.483	526.283	542.846	496.704	376.817	367.748	339.681	281.175	ASEFAPI
	Disolvente para limpieza	22.391	22.065	21.527	20.441	19.999	19.380	16.540	11.568	10.343	8.628	6.355	EP - CEPE
06.01.04	USO DOMÉSTICO												
	Pintura	140.945	145.149	148.291	148.517	153.717	158.554	145.077	110.061	107.412	99.214	82.126	ASEFAPI
	Disolvente para limpieza	6.540	6.445	6.288	5.970	5.841	5.660	4.831	3.379	3.021	2.520	1.856	EP - CEPE
06.01.05	RECUBRIMIENTO DE BOBINAS	5.200	4.500	6.000	5.700	5.706	5.917	4.733	3.313	3.000	2.925	2.545	ASEFAPI
06.01.06	CONSTRUCCIÓN DE BARCOS	9.320	9.500	7.200	7.600	7.995	8.395	7.136	6.065	6.126	5.207	3.095	ASEFAPI
06.01.07	MADERA	90.972	92.791	90.000	91.800	93.361	85.892	69.572	48.701	46.266	41.056	34.487	ASEFAPI
06.01.08	OTRAS APLICACIONES DE PINTURA EN LA INDUSTRIA												
	Metalgráfica	19.000	21.000	22.050	19.514	18.343	23.000	22.885	20.700	21.100	20.045	19.845	ASEFAPI
	General	101.500	103.835	105.704	105.600	107.712	114.175	108.466	122.811	116.550	111.888	104.056	ASEFAPI
06.01.09	OTRAS APLICACIONES NO INDUSTRIALES DE PINTURA	15.169	15.400	16.500	15.000	15.990	17.589	18.468	14.405	13.400	12.060	11.336	ASEFAPI

(*) ASEFAPI: Asociación Española de Fabricantes de Pinturas y Tintas de Imprimir – CEPE: Consejo Europeo de la Industria de la Pintura, Tintas de Imprimir y Colores para Artistas – CUEST.: Cuestionario GFP – EP: Estimación propia – ECV: Estadística de Construcción de Vehículos.

(1) Elaboración propia a partir de la información facilitada vía cuestionario.

(2) La información de ASEFAPI deja para los años 2000 y 2001 esta casilla en blanco, pues las cantidades que a ella le correspondieran han sido distribuidas entre las restantes categorías de actividades.

Salvo en el caso de la actividad 06.01.01, no se disponía de desglose provincial de la información. Para realizar la distribución provincial de los valores agregados nacionales se han utilizado las siguientes variables subrogadas, indicándose asimismo las fuentes de información de las mismas.

- 06.01.02: Número de turismos. Anuario Estadístico General. Dirección General de Tráfico
- 06.01.03: Número de empleos del sector 14, "*Construcción e Ingeniería*", del Informe Renta Nacional de España de la Fundación BBVA.
- 06.01.04: Número de personas de la población española (estimaciones a 1 de julio del año correspondiente elaboradas por el INE: para el año 1990 de la estimación de la serie intercensal 1981-1991; para los años 1991-2001 de la estimación de la serie intercensal 1991-2001; para los años 2002-2011 de las "Proyecciones de Población a 1 de julio, escenario 2" basadas en la serie intercensal 1991-2001; y para 2012 de las estimaciones de las "Cifras de población").
- 06.01.05: Número de empleos del sector 7, "*Productos Metálicos y Maquinaria*", del Informe Renta Nacional de España de la Fundación BBVA.
- 06.01.06: Índice de actividad (arqueo bruto compensado) de los astilleros españoles. Informes trimestrales de la Gerencia del Sector Naval del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- 06.01.07: Número de empleos del sector 12, "*Madera, Corcho y Muebles de Madera*", del Informe Renta Nacional de España de la Fundación BBVA.
- 06.01.08: Número de empleos de los sectores 7, "*Productos Metálicos y Maquinaria*", 11, "*Papel, Artículos de Papel e Impresión*", y 13 "*Caucho, Plásticos y Otras Manufacturas*" del Informe Renta Nacional de España de la Fundación BBVA.
- 06.01.09: Número de empleos de los sectores 7, "*Productos Metálicos y Maquinaria*", y 14 "*Construcción*" del Informe Renta Nacional de España de la Fundación BBVA.

6.1.2.- Factores de emisión

La nomenclatura SNAP-97 indica como posibles contaminantes generados en las actividades de este subgrupo, además de los COVNM que serán el objeto del tratamiento posterior, el tricloroetileno (TRI), el percloroetileno (PER) y el tricloroetano (TCE). En la presente edición del Inventario tan sólo se ha identificado emisiones de tricloroetileno en las plantas de fabricación de vehículos automóviles a partir del año 1997 dentro de las actividades de este subgrupo.

Con relación a los COVNM, la información sobre los factores de emisión por defecto se ha tomado de las Guías EMEP/CORINAIR y EMEP/EEA. En los casos en que la información de factores ofrece varias opciones para una misma actividad, el equipo de trabajo del Inventario ha seleccionado aquel factor que según las referencias indicadas se considera más representativo como factor medio para la actividad.

La metodología utilizada trata de cuantificar la evolución temporal de los contenidos en COV en los disolventes y otros productos que contienen estas sustancias. En su caso, se

incorporan los coeficientes reductores correspondientes a las distintas técnicas de aplicación y de abatimiento de las emisiones resultantes. A tal efecto, se ha tomado como referencia, por una parte los contenidos máximos de COV por tipo de producto definidos en el Real Decreto 227/2006⁶ sobre limitación de las emisiones de COV debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices y en los productos de acabado de vehículos; y por otra parte, los factores de emisión caracterizados y definidos por las Guías EMEP/CORINAIR en sus ediciones 2006 y 2007 y en el Libro Guía EMEP/EEA 2009⁷.

Cabe destacar que en el caso de las actividades de 06.01.07 (Aplicación de pintura: madera), 06.01.08 (Otras aplicaciones de pintura en la industria) y 06.01.09 (Otras aplicaciones no industriales de pintura), se ha obtenido información sobre contenido medio en disolvente por tipo de producto procedente de empresas fabricantes de pinturas destinadas a su aplicación en los sectores de referencia mencionadas, para los años 2005 y 2009.

Con respecto al procedimiento de determinación de la evolución temporal de los factores de emisión, se han seleccionado dos puntos de referencia para la serie: a) el año base (1990), para el que se ha seleccionado el factor de emisión considerado más apropiado de los propuestos en las Guías EMEP/CORINAIR 2006 y 2007 y EMEP/EEA 2009; y b) el año de implementación del Real Decreto 227/2006 y, en su caso, los años para los que se ha obtenido información primaria directamente del sector, para los que se ha estimado un contenido medio en disolvente característico de los productos tipo de cada actividad y una reducción de emisiones asociada (seleccionada entre las reducciones definidas y caracterizadas por las Guías EMEP/CORINAIR y EMEP/EEA). Para los años intermedios, se ha estimado una penetración lineal, tanto de los contenidos medios de disolvente en los productos, como de la implementación de técnicas de reducción.

Mención especial requieren las actividades 06.01.03 y 06.01.04. Para estas actividades se ha dispuesto de información facilitada por CEPE para los años 1990, 2000 y 2010 relativa a la distribución de los consumos por tipo de pintura y contenidos de COV para cada tipo. Basándose en esta información, el Equipo de Trabajo de los Inventarios ha realizado una estimación de los correspondientes valores a lo largo del periodo analizado mediante procedimientos de interpolación cuadrática, obteniéndose finalmente para cada año un factor de emisión por kg de pintura utilizado que refleja la evolución de los contenidos de COV en las pinturas. Para obtener los factores de emisión por contenido de pintura a partir de 2010, último año para el que se dispone de información de CEPE, se ha realizado una extensión de la serie 1990-2010 de factores de emisión utilizando un modelo exponencial, ya que la serie 1990-2010 presenta un buen ajuste con funciones de este tipo (exponencial). Adicionalmente, en estas actividades se estima separadamente las emisiones correspondientes a la utilización de disolventes para limpieza de los equipos.

⁶ Este Real Decreto traspone la Directiva 42/2004/CE, relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices y en los productos de renovación del acabado de vehículos.

⁷ Los factores de emisión diferencian dos componentes: los contenidos en disolvente de los productos y las técnicas de reducción implantadas en cada sector de aplicación.

A continuación se ilustran en la tabla 6.1.2.1 los factores de emisión seleccionados por actividad, con la indicación de que para los GFP no se indica un factor medio, pues el cálculo de la emisión se ha derivado directamente de la explotación de los cuestionarios de los GFP; y, adicionalmente, se ilustra en la tabla 6.1.2.2 la evolución temporal de los factores de emisión para las actividades en las que ésta se ha podido cuantificar. Se hace notar que en las actividades para las que se ha podido cuantificar la evolución de los factores de emisión se toma el factor de emisión contenido en la tabla 6.1.2.1 como referencia para el año base (1990). Adicionalmente, para las actividades 06.01.03 y 06.01.04 en las que los factores de emisión por consumo de pintura están anualizados, se presentan dichos factores en la tabla 6.1.2.3.

Tabla 6.1.2.1.- Factores de emisión de COVNM

ACTIVIDAD		FACTOR DE EMISIÓN		
SNAP	NOMBRE	VALOR/ETIQUETA	UNIDAD	FUENTE (*)
06.01.01	FABRICACIÓN DE VEHÍCULOS GFP Resto Fuentes de Área	315/C	g/kg	EP
06.01.02	REPARACIÓN DE VEHÍCULOS	700/D	g/kg	LG-B610
06.01.03	CONSTRUCCIÓN Y EDIFICIOS Pintura Disolvente para limpieza	(1) 1.000/A	g/kg g/kg	(2)
06.01.04	USO DOMÉSTICO Pintura Disolvente para limpieza	(1) 1.000/A	g/kg g/kg	(2)
06.01.05	RECUBRIMIENTO DE BOBINAS	50/D	g/kg	LG-B610
06.01.06	CONSTRUCCIÓN DE BARCOS	500/D	g/kg	LG-B610
06.01.07	MADERA	750/D	g/kg	LG-B610
06.01.08	OTRAS APLICACIONES DE PINTURA EN LA INDUSTRIA Metalgráfica General	750/D 750/D	g/kg g/kg	LG- B610 LG- B610
06.01.09	OTRAS APLICACIONES NO INDUSTRIALES DE PINTURA	740/D	g/kg	LG-B610

(*) EP: Estimación propia
LG-Cap.: Libro Guía EMEP/CORINAIR, capítulo Cap.).

(1) Véase tabla 6.1.2.3.

(2) Se asume que la cantidad de disolvente se emite en su totalidad.

Tabla 6.1.2.2.- Evolución de los factores de emisión de COVNM

AÑO	FACTORES DE EMISIÓN (g/kg)				
	06.01.02: Reparación de vehículos	06.01.07: Madera	06.01.08: Otras aplicaciones industriales de pintura		06.01.09: Otras aplicaciones no industriales de pintura
			Metalgráfica	General	
1990	700	750	750	750	740
1991	688	728	729	729	720
1992	676	706	709	709	700
1993	664	684	688	688	680
1994	653	662	668	668	660
1995	641	640	647	647	640
1996	629	618	626	626	620
1997	617	596	606	606	600
1998	605	574	585	585	580
1999	593	552	564	564	560
2000	581	530	544	544	541
2001	569	508	523	523	521
2002	558	486	503	503	501
2003	546	464	482	482	481
2004	534	442	461	461	461
2005	522	420	441	441	441
2006	510	398	426	426	426
2007	498	376	411	411	411
2008	486	362	397	397	397
2009	483	348	382	382	382
2010	463	334	382	382	382
2011	452	327	357	357	371
2012	440	321	345	345	361

Tabla 6.1.2.3.- Factores emisión de COVNM anualizados (cifras en g/kg de pintura)

SNAP	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
06.01.03 06.01.04	179,63/B	167,2/B	158,62/B	150,05/B	141,44/B	133,01/B	124,66/B	116,6/B	108,75/B	101,27/B	96,13/B	87,36/B

SNAP	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
06.01.03 06.01.04	80,99/B	75,11/B	69,62/B	64,66/B	60,09/B	56,05/B	52,41/B	49,24/B	47,24/B	45,30/B	42,37/B

Como precisión adicional sobre la metodología utilizada para la obtención de los factores de emisión presentados en la tabla 6.1.2.1, se realizan los siguientes comentarios por actividad SNAP:

- 06.01.01: Para las Fuentes de Área, el factor indicado se ha deducido en función de la información disponible en los cuestionarios remitidos por las plantas de fabricación de vehículos automóviles.
- 06.01.05: Se ha asumido un valor intermedio entre el rango 10-200 g/kg pintura que dependiendo de las técnicas de control de las emisiones se indica en la fuente.
- 06.01.06: Se ha asumido un valor intermedio entre el rango 338-750 g/kg pintura que dependiendo de las técnicas de control de las emisiones se indica en la fuente.

6.1.3.- Emisiones estimadas

En la tabla 6.1.3.1 se muestran las emisiones estimadas de COVNM y TRI para las actividades de este subgrupo. La estimación se ha realizado, para las fuentes de área, por aplicación de los factores de emisión de las tablas 6.1.2.1, 6.1.2.2 y 6.1.2.3 sobre las correspondientes variables de actividad de la tabla 6.1.1.1; y para los GFP, por explotación directa de los cuestionarios remitidos por los centros.

6.2.- LIMPIEZA EN SECO, DESENGRASADO Y ELECTRÓNICA

En este subgrupo se consideran las emisiones de contaminantes a la atmósfera provenientes de las actividades de limpieza y desengrasado en las que se utilizan disolventes orgánicos. Entre éstos, algunos son simples derivados de los hidrocarburos petrolíferos mientras otros son compuestos orgánicos halogenados, y en su caso, entran dentro de la categoría de los contaminantes orgánicos persistentes.

De las cuatro actividades SNAP que figuran en este subgrupo,

- 06.02.01: Desengrasado de metales
- 06.02.02: Limpieza en seco
- 06.02.03: Fabricación de componentes electrónicos
- 06.02.04: Limpieza de superficies en otras industrias

se ha realizado la estimación de emisiones para las dos primeras; para la actividad 06.02.03 esto no ha sido posible por carecer de información contrastada sobre la utilización efectiva de este tipo de disolventes; y en el caso de la actividad 06.02.04 se trata de un epígrafe residual destinado a recoger las emisiones no evaluadas en otras partidas, por lo que ha sido posible realizar la estimación de las emisiones basándose en información facilitada por algún centro de fabricación de vehículos automóviles.

Por otra parte, además del potencial emisor de COVNM y, dentro de los contaminantes orgánicos persistentes, tricloroetileno (TRI), tetracloroetileno (PER) y tricloroetano (TCE), la nomenclatura SNAP señala como potenciales contaminantes adicionales los HFC y PFC (para las cuatro actividades del subgrupo), y de SF₆ para la actividad 06.02.03. Respecto a estas tres últimas categorías o compuestos contaminantes (HFC, PFC y SF₆) no se han estimado emisiones positivas, y el equipo de trabajo del Inventario considera que éstas son presumiblemente nulas o no significativas, con la posible excepción del caso citado de las emisiones de SF₆ en la actividad 06.02.03.

6.2.1.- Desengrasado de metales

CORRESPONDENCIA ENTRE NOMENCLATURAS	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
CORINAIR/SNAP 97	06.02.01
CMCC/CRF	3.B, 2.F.5 y 2.F.8 ^{(1) (2)}
CLRTAP-EMEP/NFR	3.B.1

(1) Las emisiones de HFC y PFC en esta actividad SNAP se asocian a la categoría CRF 2.F.5

(2) Las emisiones de SF₆ en esta actividad SNAP se asocian a la categoría CRF 2.F.8

El desengrasado consiste en la aplicación de disolventes orgánicos a las superficies que se van a tratar para eliminar de ellas las sustancias adheridas no solubles en agua. Estas sustancias suelen ser grasas, aceites, ceras, alquitranes o materiales bituminosos. En cuanto a los tipos de superficies tratadas, estas pueden ser metálicas, plásticas, de caucho, textiles, de fibra de vidrio, circuitos impresos, etc. Las industrias de tratamiento de metales son, sin embargo, las mayores usuarias de este tipo de disolventes.

Los procesos de desengrasado se realizan habitualmente con alguno de los siguientes medios:

- Limpiadores al vapor de cubierta abierta.
- Limpiadores (frío y vapor) en línea.
- Limpiadores de colada en frío.

Los dos primeros tipos utilizan preferentemente disolventes halogenados (cloruro de metileno, percloroetileno, tricloroetileno, 1,1,1-tricloroetano, triclorotrifluoroetano (CFC-113), xilenos), mientras que en los del tercer tipo se emplean alcoholes y *mineral spirits*.

6.2.1.1.- Metodología de estimación de las emisiones

En esta actividad se van a considerar las emisiones, por un lado, de COVNM, y por otro las de determinados contaminantes orgánicos persistentes tales como tricloroetileno (TRI), percloroetileno (PER) y tricloroetano (TCE). En las cifras estimadas para COVNM se entiende que aparecen incluidas las emisiones de los contaminantes orgánicos persistentes, si bien para estos, dado su interés medioambiental, se desglosan sus emisiones por separado.

Debido a restricciones de confidencialidad sobre la variable de actividad se ha limitado la presentación de la información a la estimación de las emisiones, ya que de la presentación incluso de los factores de emisión podrían inferirse las propias variables de actividad.

6.2.1.4.- Emisiones estimadas

En la tabla 6.2.1.4 se muestran las emisiones estimadas.

Tabla 6.2.1.4.- Desengrasado de metales. Emisiones

AÑO	ACIDIFICADORES, PRECURSORES DEL OZONO Y GASES DE EFECTO INVERNADERO										
	SO ₂ (t)	NO _x (t)	COVNM (t)	CH ₄ (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	N ₂ O (t)	NH ₃ (t)	SF ₆ (kg)	HFC (kg)	PFC (kg)
1990			37.374								
1991			36.647								
1992			33.925								
1993			31.202								
1994			28.479								
1995			25.756								
1996			23.033								
1997			23.798								
1998			25.043								
1999			26.099								
2000			26.853								
2001			28.022								
2002			28.590								
2003			28.953								
2004			29.002								
2005			29.293								
2006			29.498								
2007			29.376								
2008			27.807								
2009			23.692								
2010			22.670								
2011			21.617								
2012			21.614								

AÑO	CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES										
	HCH (kg)	PCP (kg)	HCB (kg)	TCM (kg)	TRI (kg)	PER (kg)	TCB (kg)	TCE (kg)	DIOX (g)	HAP (kg)	PCB (kg)
1990					1.400.000			2.679.998			
1991					5.700.000			2.980.003			
1992					3.850.004	175.001		2.628.000			
1993					3.399.999	400.001		2.100.000			
1994					2.500.001	400.000		2.368.001			
1995					5.952.002	2.905.997		1.254.997			
1996					5.775.002	3.786.998		150.002			
1997					6.057.680	4.117.000		130.000			
1998					7.851.680	925.000					
1999					9.867.680	900.000					
2000					10.201.680	780.000					
2001					8.505.830	683.000					
2002					6.802.880	1.200.000					
2003					4.803.223	3.536.823					
2004					4.162.150	3.321.000					
2005					4.025.850	3.362.000					
2006					3.151.060	2.792.000					
2007					3.151.000	2.397.000					
2008					3.151.000	1.449.000					
2009					3.151.000	1.200.000					
2010					3.151.000	1.200.000					
2011					3.151.000	1.200.000					
2012					3.151.000	1.200.000					

6.2.2.- Limpieza en seco

CORRESPONDENCIA ENTRE NOMENCLATURAS	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
CORINAIR/SNAP 97	06.02.02
CMCC/CRF	3.B, 2.F.5 y 2.F.8 ^{(1) (2)}
CLRTAP-EMEP/NFR	3.B.2

(1) Las emisiones de HFC y PFC en esta actividad SNAP se asocian a la categoría CRF 2.F.5

(2) Las emisiones de SF₆ en esta actividad SNAP se asocian a la categoría CRF 2.F.8

La limpieza en seco consiste en la eliminación, mediante el uso de disolventes orgánicos, de las sustancias depositadas en las prendas de piel, cuero, fibras textiles u otro tipo de fibras. El proceso consta, en general, de cuatro etapas:

- Limpieza en un baño de disolvente.
- Secado con aire caliente y recuperación del disolvente.
- Desodorización.
- Regeneración del disolvente usado.

Las emisiones proceden principalmente del disolvente evaporado en la fase final del secado y la desodorización. También se desprenden emisiones a partir de la fracción de disolvente incorporada en los residuos del proceso. Los disolventes más utilizados son: tetracloroetano (también llamado tetracloroetileno o percloroetileno); el 1,1,1 tricloroetano; el tricloroetileno; y el cloruro de metileno.

Las máquinas más frecuentemente utilizadas en estos procesos pueden clasificarse en dos categorías básicas:

- Las de circuito abierto, en las que la desodorización de las prendas se realiza al aire libre.
- Las de circuito cerrado, que tienen condensadores integrales refrigerados y en las que no hay contacto directo con el exterior en la fase de secado-desodorización.

Según figura en la tabla 1 del capítulo B622 del Libro Guía EMEP/CORINAIR, que a su vez cita como fuente a Jourdan y Rentz (1991), la proporción existente de los sistemas implantados, supuestamente en el año de referencia 1991 pero que cuyos datos quizá se remontaban a finales de la década de los ochenta, era la siguiente: un 44% para las de circuito cerrado, un 53% para las de circuito abierto, y un 3% para las de circuito cerrado con filtro de carbono activado. En la actualidad sin embargo, según información de la Asociación de Empresarios de Tintorerías y Lavanderías de la Comunidad de Madrid, esas proporciones son: 86% para las máquinas de circuito cerrado (la mitad de ellas de tipo "convencional" y la otra mitad de tipo "nueva generación"); 11% para las máquinas de circuito abierto y 3% para las de circuito cerrado con filtro de carbono activado. Este cambio experimentado en las tecnologías conlleva una reducción respecto a la década anterior de las emisiones de esta actividad dado que con la tecnología de circuito cerrado se reducen notablemente las emisiones respecto a las de circuito abierto.

6.2.2.1.- Metodología de estimación de las emisiones

De acuerdo con el Libro Guía EMEP/CORINAIR (véase sección 9 del capítulo B622), el Libro Guía EMEP/EEA 2009 (véase sección 2 del capítulo 3B2) y el Libro Guía EMEP/EEA 2013 (véase sección 2 del capítulo 2D3f), el 90% de las emisiones a nivel europeo de esta actividad están constituidas por percloroetileno (PER). En Europa, a diferencia de lo que ocurre en Estados Unidos y Japón, el uso de disolventes inflamables derivados de los hidrocarburos del petróleo (*white spirit*) es relativamente marginal (inferior al 10%). En España la situación es similar a la media europea, y por consiguiente las emisiones de esta actividad son coincidentes básicamente con las de percloroetileno (PER).

En concordancia con lo anterior, el consumo de disolventes que dará origen a las emisiones de COVNM se estima a partir del consumo de PER, facilitado por la Federación empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE), multiplicándolo por el factor de escalado 100/90. Tomando este valor así calculado como variable de actividad se aplica un factor de emisión de 1 al considerar que tanto el componente PER (90%) como el componente de disolventes orgánicos volátiles complementario (10%) se emiten a la atmósfera en su totalidad.

Por otro lado, se hace mención aquí, como eventual técnica de verificación de las emisiones, del factor por defecto de 250 g/habitante-año que aparece referido en el Manual CORINAIR, parte 1-18 (referido como 0,3 kg/habitante año en las Guías EMEP/EEA). No obstante este factor no es el que se aplica para la estimación de las emisiones, sino que sirve para hacer la comparación con el factor implícito que resulta de dividir las emisiones estimadas, calculadas a partir del consumo de disolventes, entre la población española.

6.2.2.2.- Variables de actividad

En concordancia con lo comentado sobre la metodología de estimación de las emisiones, se muestra en primer lugar, en la tabla 6.2.2.1, el número de habitantes⁸.

Tabla 6.2.2.1.- Limpieza en seco. Número de habitantes

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
38.851.322	38.940.002	39.068.718	39.190.358	39.295.902	39.387.976	39.479.159	39.583.381
1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
39.722.075	39.927.224	40.264.162	40.721.447	41.423.526	42.196.243	42.859.168	43.662.626
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
44.360.495	45.236.003	45.983.212	46.367.624	46.562.546	46.736.284	46.756.809	

⁸ La información sobre la serie de población se ha tomado de la base de datos de población del Instituto Nacional de Estadística (INE), y concretada por intervalos temporales de la siguiente manera: para el año 1990 de la estimación de la serie intercensal 1981-1991; para los años 1991-2001 de la estimación de la serie intercensal 1991-2001; para los años 2002-2011 de la estimación de la serie intercensal 2001-2011; y para el año 2012 de las estimaciones de "Cifras de población". Todos los datos vienen referidos a las estimaciones a 1 de julio del año correspondiente. Esta información está disponible con desglose provincial.

La información primaria sobre consumos de percloroetileno (PER) facilitada por FEIQUE que constituye el 90% de los disolventes utilizados, y el total de disolventes estimados (incluyendo el 10% restante), se muestra en la tabla 6.2.2.2. Cabe mencionar que para los años 2006-2012 no se ha podido disponer de información actualizada sobre los consumos de PER, por lo que para dicho año se ha mantenido la cifra de consumo del año 2005.

Tabla 6.2.2.2.- Limpieza en seco. Consumo de disolventes (Cifras en toneladas)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Percloroetileno (PER)	4.153	4.190	4.200	2.900	3.400	4.317	3.415	3.679	6.500	7.200	6.240	6.250
Total disolventes	4.614	4.656	4.667	3.222	3.778	4.797	3.794	4.088	7.222	8.000	6.933	6.944

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Percloroetileno (PER)	5.700	3.123	2.952	2.382	2.382	2.382	2.382	2.382	2.382	2.382	2.382
Total disolventes	6.333	3.470	3.280	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647	2.647

6.2.2.3.- Factores de emisión

En la tabla 6.2.2.3 se muestran los factores de emisión implícitos como resultado de dividir las emisiones de COVNM y de PER entre el número de habitantes. Como puede observarse, los factores varían a lo largo de los años, y en el caso de los COVNM es considerablemente inferior al valor absoluto de 250 g COVNM/habitante propuesto como factor por defecto y mencionado anteriormente. Para estos factores de emisión se asume una etiqueta de calidad "B", dado que al final van a reproducir como emisión las cifras de consumo que se suponen son de notable calidad.

Tabla 6.2.2.3.- Limpieza en seco. Factores de emisión (Cifras en g/habitante)

CONTAMINANTE	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
COVNM	118,77	119,56	119,45	82,22	96,14	121,78	96,11	103,27	181,81	200,36	172,19	170,52
PER	106,89	107,60	107,50	74,00	86,52	109,60	86,50	92,94	163,64	180,33	154,98	153,48

CONTAMINANTE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
COVNM	152,88	82,23	76,53	60,62	59,67	58,52	57,56	57,09	56,85	56,64	56,61
PER	137,60	74,01	68,88	54,55	53,70	52,66	51,80	51,37	51,16	50,97	50,94

6.2.2.4.- Emisiones estimadas

En la tabla 6.2.2.4 se muestran las emisiones estimadas como resultado de la aplicación de los factores de emisión anteriores sobre la variable de actividad utilizada.

Tabla 6.2.2.4.- Limpieza en seco. Emisiones

AÑO	ACIDIFICADORES, PRECURSORES DEL OZONO Y GASES DE EFECTO INVERNADERO										
	SO ₂ (t)	NO _x (t)	COVNM (t)	CH ₄ (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	N ₂ O (t)	NH ₃ (t)	SF ₆ (kg)	HFC (kg)	PFC (kg)
1990			4.614								
1991			4.656								
1992			4.667								
1993			3.222								
1994			3.778								
1995			4.797								
1996			3.794								
1997			4.088								
1998			7.222								
1999			8.000								
2000			6.933								
2001			6.944								
2002			6.333								
2003			3.470								
2004			3.280								
2005			2.647								
2006			2.647								
2007			2.647								
2008			2.647								
2009			2.647								
2010			2.647								
2011			2.647								
2012			2.647								

Nota: En estas cifras se incluyen también las emisiones estimadas de PER que figuran más abajo.

AÑO	CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES										
	HCH (kg)	PCP (kg)	HCB (kg)	TCM (kg)	TRI (kg)	PER (kg)	TCB (kg)	TCE (kg)	DIOX (g)	HAP (kg)	PCB (kg)
1990						4.152.818					
1991						4.189.944					
1992						4.199.887					
1993						2.900.086					
1994						3.399.881					
1995						4.316.922					
1996						3.414.947					
1997						3.678.879					
1998						6.500.001					
1999						7.200.000					
2000						6.239.999					
2001						6.250.001					
2002						5.700.000					
2003						3.123.000					
2004						2.952.000					
2005						2.382.000					
2006						2.382.000					
2007						2.382.000					
2008						2.382.000					
2009						2.382.000					
2010						2.382.000					
2011						2.382.000					
2012						2.382.000					

6.2.4.- Limpieza de superficies en otras industrias

CORRESPONDENCIA ENTRE NOMENCLATURAS	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
CORINAIR/SNAP 97	06.02.04
CMCC/CRF	3.B, 2.F.5 y 2.F.8 ^{(1) (2)}
CLRTAP-EMEP/NFR	3.B.1

(1) Las emisiones de HFC y PFC en esta actividad SNAP se asocian a la categoría CRF 2.F.5

(2) Las emisiones de SF₆ en esta actividad SNAP se asocian a la categoría CRF 2.F.8

En esta edición de los Inventarios se incluye en esta actividad la estimación de las emisiones correspondientes exclusivamente al periodo 1997 a 2012, basada en la información suministrada vía cuestionario por centros de fabricación de vehículos automóviles. Los compuestos declarados son por un lado tricloroetileno (TRI), y COVNM (sin especificación de la composición de los mismos). Las emisiones que se presentan en la tabla 6.2.4.1 han sido facilitadas por los propios centros. Para los años anteriores no se dispone de información.

Tabla 6.2.4.1.- Limpieza de superficies en otras industrias. Emisiones

AÑO	ACIDIFICADORES, PRECURSORES DEL OZONO Y GASES DE EFECTO INVERNADERO										
	SO ₂ (t)	NO _x (t)	COVNM (t)	CH ₄ (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	N ₂ O (t)	NH ₃ (t)	SF ₆ (kg)	HFC (kg)	PFC (kg)
1990											
1991											
1992											
1993											
1994											
1995											
1996											
1997			22								
1998			20								
1999			13								
2000			455								
2001			351								
2002			340								
2003			313								
2004			248								
2005			272								
2006			306								
2007			383								
2008			371								
2009			210								
2010			268								
2011			336								
2012			301								

Nota: Según la información facilitada vía cuestionario en uno de los centros de fabricación de automóviles, parte de la emisión de TRI (que debe formar parte según la metodología EMEP/CORINAIR de la estimación de COVNM) se ha computado como tal COVNM dentro de la actividad 06.01.01.

Tabla 6.2.4.1.- Limpieza de superficies en otras industrias. Emisiones (Continuación)

AÑO	CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES										
	HCH (kg)	PCP (kg)	HCB (kg)	TCM (kg)	TRI (kg)	PER (kg)	TCB (kg)	TCE (kg)	DIOX (g)	HAP (kg)	PCB (kg)
1990											
1991											
1992											
1993											
1994											
1995											
1996											
1997					109.350						
1998					97.812						
1999					63.936						
2000					58.500						
2001					56.178						
2002					20.885						
2003											
2004											
2005											
2006											
2007											
2008											
2009											
2010											
2011											
2012											

6.3.- FABRICACIÓN Y TRATAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

6.3.1.- Descripción de los procesos generadores de las emisiones

CORRESPONDENCIA ENTRE NOMENCLATURAS	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
CORINAIR/SNAP 97	06.03 (06.03.01 a 06.03.14)
CMCC/CRF	3.C y 2.F.5 ⁽¹⁾
CLRTAP-EMEP/NFR	3.C

(1) Las emisiones de HFC y PFC en esta actividad SNAP se asocian a la categoría CRF 2.F.5

En este subgrupo se incluye una serie de actividades relacionadas bien con la fabricación, bien con el tratamiento o aplicación de productos químicos que incorporan disolventes orgánicos. Se pueden agrupar las actividades en los tres siguientes bloques:

1) Tratamiento:

- 06.03.01: Tratamiento de poliéster.
- 06.03.02: Tratamiento de cloruro de polivinilo.
- 06.03.03: Tratamiento de poliuretano.

- 06.03.04: Tratamiento de espuma de poliestireno.
- 06.03.05: Transformación de caucho.

Estas actividades ya han sido consideradas, en lo referente a su fabricación, en el capítulo 4 subgrupo SNAP 04.05. Aquí se contemplan desde el punto de vista de su aplicación en otros procesos productivos o en actividades de consumo.

2) Fabricación:

- 06.03.06: Fabricación de productos farmacéuticos.
- 06.03.07: Fabricación de pinturas.
- 06.03.08: Fabricación de tintas.
- 06.03.09: Fabricación de colas.
- 06.03.10: Soplado de asfalto.
- 06.03.11: Fabricación de adhesivos, cintas magnéticas, películas y fotografías.

Estas actividades se analizan aquí desde el punto de vista de las emisiones que genera su fabricación. Las pinturas, las tintas, las colas y los adhesivos tienen en común el incorporar, como vehículo, disolventes orgánicos que facilitan la aplicación de los elementos filmógenos, pigmentos o adherentes de los respectivos productos. Estos disolventes orgánicos son los que al evaporarse dan lugar a las emisiones. La fabricación de productos farmacéuticos, por su parte, utiliza los compuestos orgánicos volátiles tanto en su función de principios activos como de disolventes de otros productos principales. El soplado de asfalto es el proceso por el que se insufla una corriente de aire a través de un flujo de asfalto caliente para conseguir elevar la temperatura a la cual el asfalto se reblandece. El producto resultante se emplea fundamentalmente como impermeabilizante en el recubrimiento de superficies exteriores (tejados y fachadas). El soplado se realiza en alambiques de destilación, y tiene lugar, bien en las propias refinerías, bien en plantas específicas de soplado o de material de recubrimiento exterior.

3) Otros:

- 06.03.12: Procesos de acabado textil
- 06.03.13: Curtimiento de cuero

Estas dos actividades tienen en común que constituyen sólo una fase del proceso de producción integral del sector correspondiente (producción textil y de artículos de cuero), si bien, aunque constituyen una parte del ciclo de producción, en ellas se realizan procesos que son significativos desde el punto de vista de sus emisiones a la atmósfera. En los procesos de acabado textil se utilizan disolventes con una alta proporción de COVNM, que se volatilizan durante la aplicación del disolvente a los productos textiles tratados. En el caso del curtimiento de cuero, los disolventes orgánicos se utilizan para el desengrasado, tratamiento y acabado de los cueros como materia prima para la fabricación de artículos de este material.

6.3.2.- Datos socioeconómicos de actividad

En este epígrafe se cuantifican las variables socioeconómicas utilizadas para realizar las estimaciones del Inventario. Según el tipo de actividad, el dato socioeconómico puede venir referido a:

- Producción interior o a cantidad tratada (consumida),
- Número de personas ocupadas en el sector (empleados)

En la tabla 6.3.2.1 se muestran las cantidades utilizadas como variables de actividad para la estimación de las emisiones de este subgrupo, así como las unidades en las que están expresadas dichas cantidades y las fuentes de información de las que se han tomado los datos.

Tabla 6.3.2.1.- Variables de actividad

ACTIVIDAD		DATO SOCIOECONÓMICO												UNIDAD (*)	FUENTE (**)
SNAP	NOMBRE	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001		
06.03.01	TRATAMIENTO DE POLIÉSTER	177.089	178.074	181.185	155.404	206.247	212.149	211.262	234.570	259.013	249.486	299.839	268.689	t	IQE - EP
06.03.02	TRATAMIENTO DE CLORURO DE POLIVINILO	392.559	387.545	381.575	359.118	367.340	421.485	449.569	467.722	495.010	537.882	521.515	535.391	t	IQE - EP
06.03.03	TRATAMIENTO DE POLIURETANO														
	Espumas flexibles	60.089	60.296	59.540	53.810	59.755	57.370	56.880	58.950	62.115	64.620	75.000	77.150	t	ANAIP - EP
	Espumas rígidas. Construcción	18.896	19.192	18.085	16.463	17.726	19.000	20.800	23.500	28.000	32.500	35.100	38.000	t	ATEPA - IPUR
	Espumas rígidas. Otros	21.081	21.410	20.176	18.365	19.774	22.000	22.400	27.500	29.000	26.600	18.550	25.600	t	ANAIP - EP
	Espumas semirrígidas	2.607	2.716	2.672	2.337	2.765	3.000	3.100	2.600	2.650	3.700	3.700	4.100	t	ANAIP - EP
	Poliuretano integral	5.139	5.355	5.267	4.606	5.451	5.585	5.800	9.325	15.000	17.200	10.850	12.700	t	ANAIP - EP
06.03.04	TRATAMIENTO DE ESPUMA DE POLIESTIRENO	27.000	29.000	28.500	27.000	31.500	34.000	35.000	40.000	44.300	52.200	56.780	63.100	t	ANDIMA
06.03.05	TRANSFORMACIÓN DE CAUCHO														
	No neumáticos	163.022	158.512	153.000	149.054	169.113	183.150	186.800	205.709	218.488	233.699	253.799	253.173	t	COFACO
	Neumáticos	339.137	319.565	319.000	318.632	359.347	396.180	413.005	433.868	487.796	512.804	541.595	553.299	t	COFACO
06.03.06	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS	35.193	36.374	37.190	41.311	38.832	39.242	38.057	36.325	35.909	35.924	36.995	38.936	EMP	EI
06.03.07	FABRICACIÓN DE PINTURAS	483.177	548.876	521.378	530.848	554.278	572.229	576.158	607.764	651.669	707.374	753.265	796.037	t	EI
06.03.08	FABRICACIÓN DE TINTAS	31.595	33.328	28.402	27.352	30.234	33.729	36.133	43.347	50.176	60.130	66.076	61.194	t	EI
06.03.09	FABRICACIÓN DE COLAS	105.596	135.795	128.892	70.483	73.127	91.700	94.882	102.545	197.268	233.738	272.951	198.277	t	EI
06.03.10	SOPLADO DE ASFALTO	455.587	512.074	473.368	498.933	480.047	438.100	392.820	433.909	484.000	468.433	462.628	497.409	t	OILGAS
06.03.11	FABRICACIÓN DE CINTAS ADHESIVAS, CINTAS MAGNÉTICAS, PELÍCULAS Y FOTOGRAFÍAS	26.399	33.949	32.223	17.621	18.282	22.925	23.721	25.636	49.317	58.434	68.238	49.569	t	EP
06.03.12	PROCESOS DE ACABADO TEXTIL	13.134	12.884	11.602	15.145	14.803	14.295	16.210	14.344	14.646	15.659	17.880	16.480	EMP	EI
06.03.13	CURTIMIENTO DE CUERO	55.638	50.730	46.240	46.383	49.300	47.525	49.690	51.204	47.450	46.695	50.525	50.425	10 ³ m ²	AP CEC-FECUR

(*) EMP: N° de empleados.

(**) ANAIP: Los Plásticos en España (Confederación Española de Empresarios del Plástico) – ANAPE: Asociación Nacional del Poliestireno Expandido – ANDIMA: Asociación Nacional de Industriales de Materias Aislantes – AP: Anuario de la Piel – ATEPA: Asociación Técnica del Poliuretano Aplicado – IPUR: Asociación de la Industria del Poliuretano Rígido - CEC-FECUR: Confederación Española de Curtidores –COFACO: Confederación Nacional de Fabricantes de Caucho – EI: Encuesta Industrial (INE) – EP: Elaboración propia – IQE: La Industria Química en España – OILGAS: Enciclopedia OILGAS.

Tabla 6.3.2.1.- Variables de actividad (Continuación)

ACTIVIDAD		DATO SOCIOECONÓMICO											UNIDAD (*)	FUENTE (**)
SNAP	NOMBRE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
06.03.01	TRATAMIENTO DE POLIÉSTER	293.136	295.554	336.000	326.813	326.813	326.813	326.813	326.813	326.813	326.813	326.813	t	IQE - EP
06.03.02	TRATAMIENTO DE CLORURO DE POLIVINILO	548.307	537.302	610.155	588.835	561.339	578.704	435.551	345.266	323.988	246.940	282.136	t	IQE - EP
06.03.03	TRATAMIENTO DE POLIURETANO													
	Espumas flexibles	76.565	79.415	79.952	87.467	80.420	78.483	71.311	58.234	60.733	58.544	76.565	t	ANAIP - EP
	Espumas rígidas. Construcción	40.000	47.500	50.000	47.500	50.000	45.000	35.000	21.000	18.500	15.000	40.000	t	ATEPA - IPUR
	Espumas rígidas. Otros	30.605	31.800	29.836	39.840	30.303	33.370	36.207	37.150	42.145	43.459	30.605	t	ANAIP - EP
	Espumas semirrígidas	4.240	4.515	4.546	4.973	4.572	4.462	4.054	3.311	3.453	3.328	4.240	t	ANAIP - EP
	Poliuretano integral	10.100	9.410	9.474	10.364	9.529	9.300	8.450	6.900	7.196	6.937	10.100	t	ANAIP - EP
06.03.04	TRATAMIENTO DE ESPUMA DE POLIESTIRENO	70.700	71.800	78.715	77.552	81.730	77.500	58.700	47.500	46.400	43.400	70.700	T	ANDIMA ANAPE
06.03.05	TRANSFORMACIÓN DE CAUCHO													
	No neumáticos	242.087	237.414	245.749	238.090	239.725	232.162	216.250	161.436	179.498	183.419	167.835	t	COFACO
	Neumáticos	566.352	604.710	628.089	627.807	649.170	663.273	632.341	502.615	629.848	681.546	579.964	t	COFACO
06.03.06	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS	35.836	37.682	37.825	39.285	39.117	40.117	40.385	39.155	39.932	37.970	37.970	EMP	EI
06.03.07	FABRICACIÓN DE PINTURAS	777.524	810.543	1.117.633	1.139.795	1.195.584	1.266.619	1.192.616	1.024.667	1.104.045	1.091.554	982.916	t	EI
06.03.08	FABRICACIÓN DE TINTAS	63.075	74.074	58.873	67.888	82.355	70.188	69.129	45.709	58.903	60.373	69.747	t	EI
06.03.09	FABRICACIÓN DE COLAS	180.076	205.835	218.684	235.727	189.436	175.589	171.809	121.848	147.924	122.314	136.964	t	EI
06.03.10	SOPLADO DE ASFALTO	530.138	559.158	545.536	552.308	608.306	646.211	582.092	577.500	507.473	482.549	382.684	t	OILGAS
06.03.11	FABRICACIÓN DE CINTAS ADHESIVAS, CINTAS MAGNÉTICAS, PELÍCULAS Y FOTOGRAFÍAS	45.019	51.459	54.671	58.932	47.359	43.897	42.952	30.462	36.981	30.579	34.241	t	EP
06.03.12	PROCESOS DE ACABADO TEXTIL	15.303	15.000	12.622	12.430	10.846	9.997	8.597	6.488	6.289	5.610	5.610	EMP	EI
06.03.13	CURTIMIENTO DE CUERO	44.356	40.600	37.802	36.310	35.832	33.541	28.591	22.807	25.525	25.139	24.854	10 ³ m ²	AP CEC-FECUR

(*) EMP: Nº de empleados.

(**) ANAIP: Los Plásticos en España (Confederación Española de Empresarios del Plástico) – ANAPE: Asociación Nacional del Poliestireno Expandido – ANDIMA: Asociación Nacional de Industriales de Materias Aislantes – AP: Anuario de la Piel – ATEPA: Asociación Técnica del Poliuretano Aplicado – IPUR: Asociación de la Industria del Poliuretano Rígido – CEC-FECUR: Confederación Española de Curtidores – COFACO: Confederación Nacional de Fabricantes de Caucho – EI: Encuesta Industrial (INE) – EP: Elaboración propia – IQE: La Industria Química en España OILGAS: Enciclopedia OILGAS.

6.3.2.1.- Fuentes de información de las variables socioeconómicas

Como complemento a la información de la tabla 6.3.2.1, se presenta aquí la relación de fuentes y la delimitación de cobertura de las variables socioeconómicas utilizadas respecto de las actividades de este subgrupo. En el caso en que la información territorial no venga desagregada al nivel provincial se indica también la fuente de información de la variable subrogada utilizada para efectuar la distribución provincial del valor del agregado nacional.

En este subgrupo la variable socioeconómica, cuya delimitación se precisa a continuación, es para algunas actividades la producción interior **-pi-** y para otras el consumo aparente **-ca-**:

- * 06.03.01, “*Tratamiento de poliéster*”. Se identifica con **-ca-** de “poliésteres no saturados” + “poliésteres” de la IQE, salvo para los años 2003-2005 en los que se ha tomado el consumo aparente de “poliésteres no saturados” de la publicación “Los Plásticos en España” de ANAIP (para los años 2003 y 2004) y de “El Boletín de ANAIP” (nº 1.116, para el año 2005), habiéndose realizado una estimación del consumo de “poliésteres” en función de la variación 2003/2002 del consumo de “poliésteres no saturados”; y para los años 2006-2012 se han mantenido los datos estimados para el año 2005 al no haberse podido disponer de información relativa a dicho año. El desglose provincial se realiza tomando como variables subrogadas el número de empleados de los sectores 3-13 y 14 del informe Renta Nacional de España de la Fundación BBVA (Industria sin Construcción y Construcción respectivamente). Cabe mencionar que ante la no disponibilidad de los datos de esta fuente desglosados por provincias para los años 1997-2012 se ha mantenido para este periodo la distribución provincial de las emisiones correspondiente al año 1996.
- * 06.03.02, “*Tratamiento de cloruro de polivinilo (PVC)*”. Se identifica con **-ca-** de “PVC y copolímeros” de la IQE, salvo en los años 2002 y 2003 que se ha tomado de la publicación “Los Plásticos en España” de ANAIP; en el año 2004 para el que la información ha sido suministrada directamente por ANAIP; en el año 2005 donde la información se ha tomado de “El Boletín de ANAIP” (Nº 1.116), al no estar disponibles las dos primeras publicaciones mencionadas; y en los años 2006-2012 en los que al no haberse podido disponer de información de ANAIP relativa a dichos años se ha estimado la variable de actividad a partir del dato de producción nacional suministrado a través de la Federación Empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE) por las propias empresas productoras, y de los datos de importación y exportación de PVC que figuran en la Enciclopedia OILGAS⁹. El desglose provincial se ha realizado tomando como variable subrogada la población nacional (estimaciones a 1 de julio del año correspondiente elaboradas por el INE: para el año 1990 de la estimación de la serie

⁹ Dado que al cierre de esta edición del inventario no se ha podido disponer de la última edición de la Enciclopedia OILGAS, los datos de importación y exportación correspondientes a 2012 se han tomado de la página web del Instituto de Estadística de Cataluña (IDESCAT) (<http://www.idescat.cat/es/economia/comest/>)

intercensal 1981-1991; para los años 1991-2001 de la estimación de la serie intercensal 1991-2001; para los años 2002-2011 de las “Proyecciones de Población a 1 de julio, escenario 2” basadas en la serie intercensal 1991-2001; y para 2012 de las estimaciones de las “Cifras de población”).

- * 06.03.03, “*Tratamiento de poliuretano*”. Se identifica con **-ca-** de los mercados consumidores de poliuretano en España de la publicación “Los Plásticos en España” de ANAIP con las excepciones de los años 2004 y 2005, en los que al no estar disponible esta publicación se ha realizado una estimación del consumo de cada tipo de espuma de poliuretano en función de la variación existente con respecto al año 2003 en el consumo total de poliuretano, y de los años 2006-2012 para los que al no haberse podido disponer de información sobre el consumo total de poliuretano se ha estimado la variable de actividad aplicando al dato de consumo estimado de 2005 las tasas de variación que se obtienen con respecto al año 2005 en la producción de poliuretano que figura en la Encuesta Industrial del INE. La información anterior se ha complementado con el consumo de espumas rígidas en la construcción, según información facilitada por la Asociación Técnica del Poliuretano Aplicado (ATEPA) para los años 1990-2006 y de la Asociación de la Industria del Poliuretano Rígido (IPUR) a partir del año 2007. Esta diferenciación es debida a que según indicaciones de ATEPA, y con anterioridad al uso que a partir del año 2004 se hace de los HFC¹⁰, el agente espumante que se utilizaba en el sector de la construcción era el HCFC-141b (que a su vez sustituía a los CFC). Tampoco se utilizan alcanos (pentano) como agente espumante. Dado que, según la metodología EMEP/EEA (que actualiza la anterior metodología EMEP/CORINAIR) confirmada por consulta efectuada al CITEPA, los HCFC no deben ir incluidos como COVNM, y que los HFC tampoco se incluyen en estas emisiones, se considera que la emisión de COVNM de las espumas rígidas para construcción es nula, habiéndose imputado un factor de emisión igual a 0.

El desglose provincial se ha realizado tomando como variable subrogada la población nacional (estimaciones a 1 de julio del año correspondiente elaboradas por el INE: para el año 1990 de la estimación de la serie intercensal 1981-1991; para los años 1991-2001 de la estimación de la serie intercensal 1991-2001; para los años 2002-2011 de las “Proyecciones de Población a 1 de julio, escenario 2” basadas en la serie intercensal 1991-2001; y para 2012 de las estimaciones de las “Cifras de población”).

- * 06.03.04, “*Tratamiento de espuma de poliestireno*”. Se identifica con el consumo de materiales aislantes de poliestireno expandido con COVNM facilitado por la Asociación Nacional de Industriales de Materiales Aislantes (ANDIMA) para los años 1990-2002 y por la Asociación Nacional del Poliestireno Expandido (ANAPE) para los años 2003 y siguientes. El desglose provincial se ha realizado tomando como variable subrogada la población nacional (estimaciones a 1 de julio del año correspondiente elaboradas por el INE: para el año 1990 de la estimación de la serie intercensal 1981-1991; para los años 1991-2001 de la estimación de la serie intercensal 1991-2001; para los años 2002-2011 de las “Proyecciones de Población a 1 de julio, escenario 2” basadas en la serie intercensal 1991-2001; y para 2012 de las estimaciones de las “Cifras de población”).

¹⁰ Véase más adelante el epígrafe 6.5.4

- * 06.03.05, “*Transformación de caucho*”. Se identifica con la producción de manufacturas de caucho, distinguiendo entre neumáticos para automóviles y otros productos de caucho, según información facilitada por la Confederación Nacional de Fabricantes de Caucho (COFACO). Para los otros productos de caucho (no neumáticos) el desglose provincial se realiza tomando como variable subrogada el número de empleados del sector 13 del informe Renta Nacional de España de la Fundación BBVA (Cauchos, Plásticos y Otras Manufacturas); para los neumáticos se ha utilizado la capacidad de producción de las empresas existentes en España (información facilitada asimismo por COFACO), distribuyendo uniformemente entre las provincias en las que tienen situadas sus plantas. Cabe mencionar que para los productos de caucho no neumáticos se ha mantenido para el periodo 1994-2012 los valores de la variable subrogada correspondientes al año 1993.
- * 06.03.06, “*Fabricación de productos farmacéuticos*”. En esta actividad el factor de emisión viene expresado en masa de contaminante por empleado. Consecuentemente, se ha tomado como variable de actividad el número de empleados del sector 42 de la Encuesta Industrial de Empresas del INE (hasta el año 1992, Encuesta Industrial, sector 27). Cabe mencionar que para el año 2012 se ha mantenido el número de empleados del año 2011 al no haberse podido disponer de los datos correspondientes al año 2012 al cierre de esta edición del inventario. El desglose provincial se ha realizado tomando como variable subrogada el número de empleados del sector 6 del informe Renta Nacional de España de la Fundación BBVA (Productos Químicos). Cabe mencionar que ante la no disponibilidad de los datos de esta fuente desglosados por provincias para los años 1997-2012 se ha mantenido para este periodo la distribución provincial de las emisiones correspondiente al año 1996.
- * 06.03.07, “*Fabricación de pinturas*”. Se identifica con **-pi-** de pinturas fabricadas, información tomada de la Encuesta Industrial. Debido a una ruptura metodológica en la Encuesta Industrial en el año 1992, existe una variación en la denominación de los productos. Hasta el año 1992 se incluyen aquí los siguientes productos del sector 24:
 - Pinturas y recubrimientos a base de resinas gliceroftálicas.
 - Pinturas y recubrimientos a base de polímeros termoplásticos y naturales.
 - Pinturas y recubrimientos a base de polímeros por reacción química.
 - Pinturas y recubrimientos en dispersiones, emulsiones y disoluciones en agua.
 - Pinturas y recubrimientos a base de otros polímeros termoendurecibles.
 - Otras pinturas y recubrimientos.
 - Disolventes, diluyentes y quitapinturas.

A partir del año 1993, se incluyen aquí los siguientes productos del sector 40 (años 1993-2007) y del sector 39 (a partir del año 2008) de la Encuesta Industrial:

- Pinturas y barnices a base de polímeros sintéticos o naturales, modificados dispersos o disueltos en medio acuoso.
- Pinturas y barnices a base de polímeros sintéticos o naturales, modificados dispersos o disueltos en medio no acuoso.

- Las demás pinturas y barnices; pigmentos al agua preparados para acabados de cuero.
- Secativos preparados
- Masillas, másticos, plastes de relleno utilizados en albañilería.
- Disolventes o diluyente orgánicos compuestos.

Para realizar el desglose provincial se ha utilizado la distribución geográfica de las empresas fabricantes de pintura facilitada por la Asociación Nacional de Fabricantes de Pinturas y Tintas de Imprimir (ASEFAPI, documento elaborado para la Asamblea General de dicha Asociación de marzo de 1998), donde se reflejaba el número de empresas y empleados por comunidad autónoma, así como la dirección de las empresas. Asumiendo un reparto equitativo del número de empleados entre las empresas de una misma comunidad autónoma, se ha obtenido una variable subrogada con la que distribuir provincialmente los datos de producción de pintura. La distribución provincial se mantiene constante a lo largo de los años dado que sólo se dispone de una edición del documento referido más arriba.

- * 06.03.08, “Fabricación de tintas”. Se identifica con **-pi-** de tintas de impresión del sector 39 (sector 24 para 1990-1992, y sector 40 para los años 1993-2007) de la Encuesta Industrial. El desglose provincial se ha realizado tomando como variable subrogada el número de empleados en cada provincia (información facilitada por ASEFAPI), observándose que no hay empresas en más de una provincia por cada comunidad autónoma. Esta variable subrogada se ha obtenido del documento mencionado en la actividad anterior, por lo que la distribución provincial se ha mantenido constante a lo largo de los años.
- * 06.03.09, “Fabricación de colas”. Se identifica, hasta el año 1992, con un 80% del **-pi-** del conjunto de los productos del sector 26 de la Encuesta Industrial “Colas, adhesivos y productos similares”; para los años 1993-2007, con un 80% del **-pi-** de los productos del sector 43 “Colas y gelatinas”, con la excepción de los caseinatos, las albúminas y las gelatinas; y a partir de 2008, con un 80% del **-pi-** de los productos del sector 41 “Colas”.
La distribución provincial se identifica con la de la actividad 06.03.06.
- * 06.03.10, “Soplado de asfalto”. Se identifica con un 20% del **-pi-** de asfalto reflejada en la Enciclopedia OILGAS complementada en algunos años con los datos facilitados por las refinerías de petróleo. El desglose provincial se identifica con el de la actividad 06.03.06.
- * 06.03.11, “Fabricación de cintas adhesivas, cintas magnéticas, películas y fotografías”. Para esta actividad sólo se ha podido realizar la estimación de las emisiones correspondientes a las cintas adhesivas, dado que no se ha podido disponer de información contrastada de las variables de actividad relativas a los otros productos mencionados. Para las cintas adhesivas, la variable de actividad se identifica con un 20% del **-pi-** (complemento de la cantidad de la actividad 06.03.09) de los productos del sector 26 de la Encuesta Industrial “Colas, adhesivos y similares” hasta el año 1992, del sector 43 “Colas y gelatinas” (excluyendo los caseinatos, las albúminas y las gelatinas) para los años 1993-2007 y del sector 41 “Colas” a partir del año 2008. Dado que para

esta actividad el factor viene dado en masa de COVNM por metro cuadrado de cinta adhesiva se ha asumido un coeficiente de conversión de superficie a masa de 1 kg/m².

La distribución provincial se identifica con la de la actividad 06.03.06.

- * 06.03.12, “*Procesos de acabado textil*”. La variable de actividad se identifica aquí con el número de empleados en el subsector de acabado textil, información tomada del sector 19 de la Encuesta Industrial de Empresas del INE (hasta el año 1992, sector 67 de la Encuesta Industrial). Cabe mencionar que para el año 2012 se ha mantenido el número de empleados del año 2011 al no haberse podido disponer de los datos correspondientes al año 2012 al cierre de esta edición del inventario.
- * 06.03.13, “*Curtimiento de cuero*”. La variable de actividad se identifica con la superficie (miles de m²) de curtidos tratados con destino a su uso en la fabricación de artículos de cuero. Para los años 1990-1996 la información ha sido facilitada por el Consejo Español de Curtidores; para los años 1997-2004 se ha obtenido de la publicación “Anuario de la Piel” que edita el Consejo Español de la Piel; y para los años 2005-2012 se han tomado de la página web¹¹ de la Confederación Española de Curtidores (CEC-FECUR), en la que se presenta información similar a la que figuraba en el “Anuario de la Piel”. El desglose provincial se ha derivado en dos etapas: 1) al nivel de comunidad autónoma a partir del número de trabajadores ocupados en la industria del curtido según figura en la publicación “Anuario de la Piel. 1999” (datos referidos a 1998); y 2) para cada provincia dentro de su comunidad autónoma según información recibida en comunicación personal de la Secretaría General del Consejo Español de Curtidores.

6.3.3.- Factores de emisión

La nomenclatura SNAP-97 indica como posibles contaminantes generados en las actividades de este subgrupo, además de los COVNM que serán el objeto del tratamiento posterior, los siguientes agrupados por actividades emisoras:

- HFC y PFC en las actividades 06.03.08 “Fabricación de tintas” y 06.03.11 “Fabricación de adhesivos, cintas magnéticas, películas y fotografías”.
- Metales pesados (Cd, Cr, Pb y Zn) en la actividad 06.03.07 “Fabricación de pinturas”.
- Tricloroetileno (TRI) en las actividades 06.03.07 “Fabricación de pinturas”, 06.03.08 “Fabricación de tintas”, 06.03.09 “Fabricación de colas” y 06.03.12 “Procesos de acabado textil”.
- Triclorobenceno (TCB) en las actividades 06.03.12 “Procesos de acabado textil” y 06.03.13 “Curtimiento de cuero”.
- Tricloroetano (TCE) en las actividades 06.03.06 “Fabricación de productos farmacéuticos” y 06.03.07 “Fabricación de pinturas”.
- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en las actividades 06.03.05 “Tratamiento del caucho” y 06.03.10 “Soplado de asfalto”.

¹¹ <http://www.leather-spain.com/>

En la presente edición del Inventario no se han contabilizado emisiones de estos compuestos por no haber identificado el uso o la existencia de los mismos en las actividades mencionadas.

Con referencia a los COVNM, se presenta en la tabla 6.3.3.1 para cada una de las actividades del subgrupo los factores de emisión utilizados en la estimación de las emisiones. Junto al valor, etiqueta de calidad y unidad de medida de cada factor se indica la fuente de la que ha sido tomado.

Tabla 6.3.3.1.- Factores de emisión de COVNM

ACTIVIDAD		FACTOR DE EMISIÓN		
SNAP	NOMBRE	VALOR/ ETIQUETA	UNIDAD (*)	FUENTE (**)
06.03.01	TRATAMIENTO DE POLIÉSTER	25.000/E	g/t	EP-M-6-6
06.03.02	TRATAMIENTO DE CLORURO DE POLIVINILO	40.000/D	g/t	M-6-6
06.03.03	TRATAMIENTO DE POLIURETANO			
	Espumas flexibles	120.000/D	g/t	LG-B633, EMEP/EEA 2009 3C, EMEP/EEA 2013 2D3g
	Espumas rígidas. Construcción	0/C	g/t	EP
	Espumas rígidas. Otros	120.000/D	g/t	LG-B633, EMEP/EEA 2009 3C, EMEP/EEA 2013 2D3g
	Espumas semirrígidas	120.000/D	g/t	LG-B633, EMEP/EEA 2009 3C, EMEP/EEA 2013 2D3g
	Poliuretano integral	120.000/D	g/t	LG-B633, EMEP/EEA 2009 3C, EMEP/EEA 2013 2D3g
06.03.04	TRATAMIENTO DE ESPUMA DE POLIESTIRENO	60.000/C	g/t	LG-B633, EMEP/EEA 2009 3C, EMEP/EEA 2013 2D3g
06.03.05	TRANSFORMACIÓN DE CAUCHO			
	No neumáticos	8.000/D	g/t	UC-7.4.3.2, EMEP/EEA 2009 3C, EMEP/EEA 2013 2D3g
	Neumáticos	10.000/D	g/t	UC-7.4.3.2, EMEP/EEA 2009 3C, EMEP/EEA 2013 2D3g
06.03.06	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS	91.700/E	g/EMP	UC-7.4.3.3
06.03.07	FABRICACIÓN DE PINTURAS	15.000/E	g/t	M-6-6, EMEP/EEA 2009 3C, EMEP/EEA 2013 2D3g
06.03.08	FABRICACIÓN DE TINTAS	30.000/D	g/t	M-6-6
06.03.09	FABRICACIÓN DE COLAS	20.000/E	g/t	M-6-6
06.03.10	SOPLADO DE ASFALTO	540/D	g/t	LG-B6310
06.03.11	FABRICACIÓN DE CINTAS ADHESIVAS, CINTAS MAGNÉTICAS, PELÍCULAS Y FOTOGRAFÍAS	60.000/E	g/t	EP-M-6-6
06.03.12	PROCESOS DE ACABADO TEXTIL	265.000/E	g/EMP	EP
06.03.13	CURTIMIENTO DE CUERO	188/D	g/m ²	Doc. Tec.

(*) EMP: N° de empleados.

(**) EP: Estimación propia

M-i-j: Manual CORINAIR 1992, parte i, apartado j

LG-Cap.: Libro Guía EMEP/CORINAIR, capítulo Cap.

UC-Cap: UNECE-CLRTAP (1997), capítulo Cap.

Doc. Tec.: Documento Técnico (versión del 31/5/95) redactado por expertos CORINAIR de Italia como capítulo provisional para el Libro Guía EMEP/CORINAIR (1996), pero que finalmente no fue incluido en la publicación.

Como precisión adicional sobre la metodología utilizada para la obtención de los factores de emisión presentados en la tabla 6.3.3.1, en aquellos casos en que estos no sean directamente extraídos de la referencia indicada, se realizan los siguientes comentarios por actividad SNAP:

- 06.03.01: El valor elegido es la media de los valores correspondientes a: 1) "Manual lay-up" (40.000 g/t de resina de poliéster); y 2) "Closed system moulding" (10.000 g/t de resina de poliéster). Ambos factores tenían etiqueta de calidad "B", pero en la aplicación al Inventario español se considera que la etiqueta más representativa puede ser la "E" (el factor se aplica al poliéster tratado y no a las resinas de poliéster como indica la referencia).
- 06.03.05: Para el tratamiento de los productos de caucho no neumáticos, el valor elegido es una media ponderada de los indicados en la fuente original, con un 90% aplicado sobre el valor de 8,45 g/kg que corresponde a procesos sin control de emisiones, y un 10% aplicado sobre el valor de 4,23 g/kg que corresponde a procesos con control de medidas primarias no especificado. En todos los casos se asume que son plantas de tamaño muy pequeño, con producción inferior a 240 toneladas/año.
- 06.03.06: Se asume que de los valores propuestos en la fuente original, la situación en España es la correspondiente a plantas de tamaño pequeño o mediano, con técnicas primarias de control de las emisiones (uso de un 95% de disolventes solubles en agua (alcoholes) y un 5% de disolventes no halogenados, en combinación con prácticas buenas de mantenimiento), y con técnicas secundarias de control de emisiones (incineración térmica o catalítica, condensación o adsorción).
- 06.03.10: El valor elegido se ha tomado de la opción "Uncontrolled" de la tabla 3, del capítulo B6310 del Libro Guía EMEP/CORINAIR.
- 06.03.11: El valor indicado en la fuente es de 60 g/m², que se ha asimilado por el equipo de trabajo del Inventario a 60 g/kg, es decir, 60.000 g/t.
- 06.03.12: En el caso de los procesos de acabado textil el factor de emisión se ha deducido a través del siguiente procedimiento. Según el estudio "Valoración del Borrador de la Directiva Europea de COV's ..." (véase referencias), en el año 1993 se emitía en toda la Unión Europea en el subsector del acabado textil aproximadamente unas 41.000 toneladas de COVNM. Por otro lado, para el año 1998 se dispone de los datos del número de empleados en el conjunto del sector textil (datos facilitados por la Secretaría General de la Federación Nacional de Acabadores, Estampadores y Tintoreros Textiles, que cita a la fuente CITYC/EURATEX/OETH), tanto en Europa (2.348.000 empleados) como en España (273.500 empleados). Dividiendo el número de empleados en Europa en el conjunto del sector textil entre el ratio (15,194) que se obtiene entre el número de empleados en España en el conjunto del sector textil con relación al del subsector del acabado textil (273.500/18.000 = 15,194), se obtiene una estimación del número de empleados en el subsector del acabado textil en Europa (154.530 empleados). A partir de este dato, y de la emisión disponible para los COVNM, se deduce un factor de emisión en Europa de 265 kg de COVNM/empleado, factor que es el que se aplica para realizar la estimación de las emisiones en España.

Dada la incertidumbre que representa este factor de emisión se asume que su etiqueta de calidad es "E".

6.3.4.- Emisiones estimadas

En la tabla 6.3.4.1 se presenta la estimación de las emisiones de COVNM de las actividades integradas en este subgrupo.

Tabla 6.3.4.1.- Emisiones estimadas de COVNM

ACTIVIDAD		EMISIÓN (toneladas)											
SNAP	NOMBRE	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
06.03.01	Tratamiento de poliéster	4.427	4.452	4.530	3.885	5.156	5.304	5.282	5.864	6.475	6.237	7.496	6.717
06.03.02	Tratamiento de cloruro de polivinilo	15.702	15.502	15.263	14.365	14.694	16.859	17.983	18.709	19.800	21.515	20.861	21.416
06.03.03	Tratamiento de poliuretano	10.670	10.773	10.519	9.494	10.529	10.555	10.582	11.805	13.052	13.454	12.972	14.346
06.03.04	Tratamiento de espuma de poliestireno	1.620	1.740	1.710	1.620	1.890	2.040	2.100	2.400	2.658	3.132	3.407	3.786
06.03.05	Transformación de caucho	4.696	4.464	4.414	4.379	4.946	5.427	5.624	5.984	6.626	6.998	7.446	7.558
06.03.06	Fabricación de productos farmacéuticos	3.227	3.335	3.410	3.788	3.561	3.598	3.490	3.331	3.293	3.294	3.392	3.570
06.03.07	Fabricación de pinturas	7.248	8.233	7.821	7.963	8.314	8.583	8.642	9.116	9.775	10.611	11.299	11.941
06.03.08	Fabricación de tintas	948	1.000	852	821	907	1.012	1.084	1.300	1.505	1.804	1.982	1.836
06.03.09	Fabricación de colas	2.112	2.716	2.578	1.410	1.463	1.834	1.898	2.051	3.945	4.675	5.459	3.966
06.03.10	Soplado de asfalto	246	277	256	269	259	237	212	234	261	253	250	269
06.03.11	Fabricación de cintas adhesivas, cintas magnéticas, películas y fotografías	1.584	2.037	1.933	1.057	1.097	1.376	1.423	1.538	2.959	3.506	4.094	2.974
06.03.12	Procesos de acabado textil	3.481	3.414	3.075	4.013	3.923	3.788	4.296	3.801	3.881	4.150	4.738	4.367
06.03.13	Curtimiento de cuero	10.460	9.537	8.693	8.720	9.268	8.935	9.342	9.626	8.921	8.779	9.499	9.480

ACTIVIDAD		EMISIÓN (toneladas)										
SNAP	NOMBRE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
06.03.01	Tratamiento de poliéster	7.328	7.389	8.400	8.170	8.170	8.170	8.170	8.170	8.170	8.170	8.170
06.03.02	Tratamiento de cloruro de polivinilo	21.932	21.492	24.406	23.553	22.454	23.148	17.422	13.811	12.960	9.878	11.285
06.03.03	Tratamiento de poliuretano	14.581	15.017	14.857	17.117	14.979	15.074	14.403	12.671	13.623	13.472	12.488
06.03.04	Tratamiento de espuma de poliestireno	4.242	4.308	4.723	4.653	4.904	4.650	3.522	2.850	2.784	2.604	2.103
06.03.05	Transformación de caucho	7.600	7.946	8.247	8.183	8.410	8.490	8.053	6.318	7.734	8.283	7.142
06.03.06	Fabricación de productos farmacéuticos	3.286	3.455	3.469	3.602	3.587	3.679	3.703	3.591	3.662	3.482	3.482
06.03.07	Fabricación de pinturas	11.663	12.158	16.764	17.097	17.934	18.999	17.889	15.370	16.561	16.373	14.744
06.03.08	Fabricación de tintas	1.892	2.222	1.766	2.037	2.471	2.106	2.074	1.371	1.767	1.811	2.092
06.03.09	Fabricación de colas	3.602	4.117	4.374	4.715	3.789	3.512	3.436	2.437	2.958	2.446	2.739
06.03.10	Soplado de asfalto	286	302	295	298	328	349	314	312	274	261	207
06.03.11	Fabricación de cintas adhesivas, cintas magnéticas, películas y fotografías	2.701	3.088	3.280	3.536	2.842	2.634	2.577	1.828	2.219	1.835	2.054
06.03.12	Procesos de acabado textil	4.055	3.975	3.345	3.294	2.874	2.649	2.278	1.719	1.667	1.487	1.487
06.03.13	Curtimiento de cuero	8.339	7.633	7.107	6.826	6.736	6.306	5.375	4.288	4.799	4.726	4.673

6.4.- OTRAS ACTIVIDADES EN LAS QUE SE USAN DISOLVENTES

6.4.1.- Descripción de los procesos generadores de las emisiones

CORRESPONDENCIA ENTRE NOMENCLATURAS	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
CORINAIR/SNAP 97	06.04 (06.04.01 a 06.04.12)
CMCC/CRF	3.D y 2.F.8 ⁽¹⁾
CLRTAP-EMEP/NFR	3.D.1, 3.D.2 y 3.D.3

(1) Las emisiones de HFC, PFC y SF₆ en esta actividad SNAP se asocian a la categoría CRF 2.F.8

Este es un subgrupo misceláneo, donde se encuadran las siguientes actividades, cuya característica común a efectos del Inventario es la utilización de disolventes orgánicos:

- 06.04.01: Revestimiento de lana de vidrio.
- 06.04.02: Revestimiento de lana de roca.
- 06.04.03: Imprentas y artes gráficas.
- 06.04.04: Extracción de grasas y aceites (comestibles y no comestibles).
- 06.04.05: Aplicación de colas y adhesivos.
- 06.04.06: Protección de la madera.
- 06.04.07: Tratamiento de subsellado y conservación de vehículos.
- 06.04.08: Uso doméstico de disolventes (salvo pintura).
- 06.04.09: Desparafinado de vehículos.
- 06.04.11: Uso doméstico de productos farmacéuticos.
- 06.04.12: Otros (conservación de semillas, etc.).

En las dos primeras actividades se recogen las emisiones procedentes de la evaporación de disolventes en las operaciones de revestimiento aislante (térmico y acústico) realizadas respectivamente con lana de vidrio y con lana de roca.

En imprentas e industria gráfica se encuadran las actividades de: impresión de periódicos, revistas y libros; impresión sobre envases y embalajes de papel, cartón, plástico o metal; y las actividades de decoración. Las técnicas más habituales son: el offset, el rotograbado y la flexografía, la impresión con planchas y la impresión con cliché. Las emisiones se originan por la evaporación de disolventes, principalmente en las fases de

secado y limpieza, y en el almacenamiento y manipulación de las materias primas con disolventes orgánicos.

La extracción de grasas y aceites (comestibles y no comestibles) a partir de semillas oleaginosas se realiza bien por procedimientos mecánicos, bien utilizando disolventes, o por una combinación de ambos procedimientos. Cuando se utilizan disolventes, las semillas pueden ser sometidas a tratamientos repetidos y en cada vuelta se recupera, limpia y recicla el disolvente. El residuo final de la semilla se seca y se aprovecha frecuentemente en alimentación animal. Las emisiones de COVNM proceden de la parte no reciclada de los disolventes utilizados y de las emanadas de los residuos de las semillas.

La aplicación de colas y adhesivos en los procesos de fabricación y de consumo, y el uso doméstico de disolventes constituyen el complemento desde el punto de vista de la utilización de las actividades de fabricación correspondientes catalogadas en el subgrupo 06.03 anterior.

La protección de la madera abarca los procesos de impregnación/inmersión de la madera con/en compuestos químicos para su protección. Uno de los compuestos más utilizados es la creosota: las emisiones proceden de la evaporación de los disolventes orgánicos y de los componentes volátiles de la creosota.

Las actividades de subsellado (para la protección) y de desparafinado (para presentación en venta) de los vehículos, realizadas respectivamente por los fabricantes y por los concesionarios, se incluyen también en este subgrupo de utilización de disolventes orgánicos.

6.4.2.- Datos socioeconómicos de actividad

En este epígrafe se cuantifican las variables socioeconómicas utilizadas para realizar las estimaciones del Inventario. Según el tipo de actividad, el dato socioeconómico puede venir referido a:

- producción interior o a cantidad procesada (consumida),
- número de personas ocupadas en el sector,
- número de habitantes,
- consumo de disolventes utilizados,
- número de vehículos fabricados,
- número de vehículos importados

En la tabla 6.4.2.1 se presenta un cuadro sinóptico de la información relevante sobre las variables socioeconómicas de cada una de las actividades de este subgrupo.

Tabla 6.4.2.1.- Variables de actividad

ACTIVIDAD		DATO SOCIOECONÓMICO												UNIDAD (*)	FUENTE (**)
SNAP	NOMBRE	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001		
06.04.01	REVESTIMIENTO DE LANA DE VIDRIO													t	CUEST. - MINER
06.04.02	REVESTIMIENTO DE LANA DE ROCA													t	CUEST. - MINER
06.04.03	IMPRESNTAS														
	Tintas en pasta	4.210	5.438	5.308	5.150	4.800	5.200	7.500	9.500	11.332	11.848	12.069	12.182	t	ASEFAPI
	Tintas en negro para prensa	2.230	2.500	2.450	2.400	2.800	3.100	3.600	4.100	4.891	5.114	5.209	5.257	t	ASEFAPI
	Tintas para grabados	4.400	7.900	7.920	7.680	4.950	5.200	9.800	10.000	11.929	12.472	12.704	12.823	t	ASEFAPI
	Otras tintas líquidas: Al agua	2.244	2.342	2.390	2.330	2.408	2.468	2.852	2.942	3.510	3.670	3.738	3.773	t	ASEFAPI
	Otras tintas líquidas: Con disolvente orgánico	5.231	5.458	5.570	5.430	5.612	5.752	6.648	6.858	8.180	8.553	8.712	8.793	t	ASEFAPI
	Otras tintas de impresión	1.405	1.575	1.625	1.580	1.550	1.600	2.500	2.700	3.221	3.367	3.430	3.462	t	ASEFAPI
	Barnices y otros	1.465	1.525	1.800	1.770	1.930	2.030	3.000	3.300	3.937	4.116	4.192	4.232	t	ASEFAPI
06.04.04	EXTRACCIÓN DE GRASAS Y ACEITES														
	Aceite de girasol	1.589	1.593	1.584	1.576	1.487	1.796	1.645	1.897	1.908	1.788	1.737	1.596	t DIS.	AFOEX
	Aceite de soja	2.694	2.904	3.031	2.575	2.317	3.408	2.807	3.293	3.641	3.410	3.166	3.360	t DIS.	AFOEX
06.04.05	APLICACIÓN DE COLAS Y ADHESIVOS	30.683	39.627	38.891	21.248	22.279	27.102	28.973	31.772	65.392	80.109	91.222	75.245	t	EI
06.04.06	PROTECCIÓN DE LA MADERA														
	Con creosota	700	700	660	610	540	490	420	360	320	320	275	380	t CRE.	ANEPROMA
	Con disolventes orgánicos	30	30	31	35	41	52	44	61	130	130	135	143	t DIS.	ANEPROMA
06.04.07	TRATAMIENTO DE SUBSELLADO Y CONSERVACIÓN DE VEHÍCULOS														
	GFP	2.138.172	1.990.022	2.040.010	1.555.237	2.013.923	2.171.554	2.122.612	2.357.537	2.607.826	2.652.327	2.957.498	2.793.475	VEH	CUEST.
	Resto Fuentes de Área	58.210	66.743	65.582	65.360	60.531	77.572	91.367	124.398	148.557	156.553			VEH	EP
06.04.08	USO DOMÉSTICO DE DISOLVENTES (SALVO PINTURA)	38.851.322	38.940.002	39.068.718	39.190.358	39.295.902	39.387.976	39.479.159	39.583.381	39.722.075	39.927.224	40.264.162	40.721.447	HAB	INE
06.04.09	DESPARAFINADO DE VEHÍCULOS	398.429	382.290	482.492	435.395	531.963	490.112	566.970	661.078	821.928	994.102	979.618	398.429	VEH	AEG
06.04.11	USO DOMÉSTICO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS	38.851.322	38.940.002	39.068.718	39.190.358	39.295.902	39.387.976	39.479.159	39.583.381	39.722.075	39.927.224	40.264.162	40.721.447	HAB	INE
06.04.12	OTROS (CONSERVACIÓN DE SEMILLAS, ETC.)														

(*) DIS.: Disolvente – CRE: Creosota – HAB: Habitantes – VEH: Vehículos.

(**) AEG: Anuario de Estadística General (Dirección General de Tráfico) – AFOEX: Asociación Nacional de Empresas para el Fomento de las Oleaginosas y su Extracción – ANEPROMA: Asociación Nacional de Empresas de Protección de la Madera – ASEFAPI: Asociación Española de Fabricantes de Pinturas y Tintas de Imprimir – EI: Encuesta Industrial (INE) – EP: Elaboración propia – INE: Instituto Nacional de Estadística – MINER: Ministerio de Industria y Energía (actualmente MINETUR); CUEST.: Cuestionario GFP.

Tabla 6.4.2.1.- Variables de actividad (Continuación)

ACTIVIDAD		DATO SOCIOECONÓMICO											UNIDAD (*)	FUENTE (**)
SNAP	NOMBRE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
06.04.01	REVESTIMIENTO DE LANA DE VIDRIO												t	CUEST. - MINER
06.04.02	REVESTIMIENTO DE LANA DE ROCA												t	CUEST. - MINER
06.04.03	IMPRESNTAS													
	Tintas en pasta	12.454	12.874	14.816	15.216	15.672	16.033	14.910	15.104	15.708	14.985	14.011	t	ASEFAPI
	Tintas en negro para prensa	5.375	5.556	6.394	6.567	6.764	6.919	6.435	6.518	6.779	6.467	6.047	t	ASEFAPI
	Tintas para grabados	13.110	13.552	15.595	16.016	16.497	16.876	15.698	15.898	16.535	15.774	14.748	t	ASEFAPI
	Otras tintas líquidas: Al agua	3.858	3.988	4.589	4.713	4.854	4.966	4.618	4.678	4.865	4.641	4.340	t	ASEFAPI
	Otras tintas líquidas: Con disolvente orgánico	8.990	9.293	10.695	10.983	11.313	11.573	10.763	10.902	11.339	10.817	10.114	t	ASEFAPI
	Otras tintas de impresión	3.540	3.659	4.211	4.324	4.454	4.557	4.238	4.293	4.464	4.259	3.982	t	ASEFAPI
	Barnices y otros	4.326	4.472	5.146	5.285	5.444	5.569	5.179	5.246	5.456	5.205	4.867	t	ASEFAPI
06.04.04	EXTRACCIÓN DE GRASAS Y ACEITES													
	Aceite de girasol	1.428	1.488	1.583	1.512	1.493	1.405	1.160	1.413	1.288	1.196	1.254	t DIS.	AFOEX
	Aceite de soja	3.420	3.359	2.680	2.670	2.350	2.960	3.657	3.393	3.751	3.726	3.880	t DIS.	AFOEX
06.04.05	APLICACIÓN DE COLAS Y ADHESIVOS	61.966	69.170	77.834	84.703	68.069	63.094	61.735	43.783	53.153	43.951	49.215	t	EI
06.04.06	PROTECCIÓN DE LA MADERA													
	Con creosota	365	433	465	480	522	3.000	2.320	2.900	2.694	2.000	2.100	t CRE.	ANEPROMA
	Con disolventes orgánicos	165	192	246	256	287	150	667	833	774	636	727	t DIS.	ANEPROMA
06.04.07	TRATAMIENTO DE SUBSELLADO Y CONSERVACIÓN DE VEHÍCULOS													
	GFP	2.789.787	2.950.531	2.940.742	2.669.801	2.702.637	2.915.476	2.542.338	2.169.010	2.387.597	2.369.558	1.985.857	VEH	CUEST.
	Resto Fuentes de Área												VEH	EP
06.04.08	USO DOMÉSTICO DE DISOLVENTES (SALVO PINTURA)	41.423.526	42.196.243	42.859.168	43.662.626	44.360.495	45.236.003	45.983.212	46.367.624	46.562.546	46.736.284	46.756.809	HAB	INE
06.04.09	DESPARAFINADO DE VEHÍCULOS	1.004.932	1.028.566	1.210.346	1.308.733	1.309.645	1.277.472	919.201	718.990	754.373	636.464	574.262	VEH	AEG
06.04.11	USO DOMÉSTICO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS	41.423.526	42.196.243	42.859.168	43.662.626	44.360.495	45.236.003	45.983.212	46.367.624	46.562.546	46.736.284	46.756.809	HAB	INE
06.04.12	OTROS (CONSERVACIÓN DE SEMILLAS, ETC.)													

(*) DIS.: Disolvente – CRE: Creosota – HAB: Habitantes – VEH: Vehículos.

(**) AEG: Anuario de Estadística General (Dirección General de Tráfico) – AFOEX: Asociación Nacional de Empresas para el Fomento de las Oleaginosas y su Extracción – ANEPROMA: Asociación Nacional de Empresas de Protección de la Madera – ASEFAPI: Asociación Española de Fabricantes de Pinturas y Tintas de Imprimir – EI: Encuesta Industrial (INE) – EP: Elaboración propia – INE: Instituto Nacional de Estadística – MINER: Ministerio de Industria y Energía (actualmente MINETUR); CUEST.: Cuestionario GFP.

6.4.2.1.- Fuentes de información de las variables socioeconómicas

Como complemento a la información de la tabla 6.4.2.1, se presenta aquí la relación de fuentes y la delimitación de cobertura de las variables socioeconómicas utilizadas respecto de las actividades de este subgrupo. En el caso en que la información territorial no venga desagregada al nivel provincial se indica también la fuente de información de la variable subrogada utilizada para efectuar la distribución provincial del valor del agregado nacional.

- * 06.04.01, “*Revestimiento de lana de vidrio*”. Debido a restricciones de confidencialidad se han omitido las cifras de producción de lana de vidrio.
- * 06.04.02, “*Revestimiento de lana de roca*”. Ídem a la anterior.
- * 06.04.03, “*Imprentas e industria gráfica*”. La variable de actividad de esta actividad se identifica con las cantidades (toneladas) vendidas de los distintos tipos de tinta de imprimir. La información ha sido facilitada por la Asociación Española de Fabricantes de Pintura y Tintas de Imprimir (ASEFAPI).

Hasta el año 1997 inclusive, la serie facilitada por ASEFAPI contempla los distintos tipos de tinta de imprimir que figuran en la tabla 6.4.2.1 anterior, mientras que para los años 1998 y siguientes, existe una ruptura en dicha serie de ASEFAPI en lo referente a los tipos considerados, por lo que con el fin de mantener la homogeneidad de la serie el Equipo de Trabajo de los Inventarios ha realizado una estimación de las cantidades vendidas en el periodo 1998-2012 elevando los datos del año 1997 de cada tipo de tinta en función del incremento producido con respecto al total de tinta vendido.

El desglose provincial se ha realizado utilizando como variable subrogada el número de empleados del sector 11 del informe Renta Nacional de España de la Fundación BBVA (Papel, Artículos de Papel e Impresión). Cabe mencionar que ante la no disponibilidad de los datos de esta fuente desglosados por provincias para los años 1997-2012 se ha mantenido para este periodo la distribución provincial de las emisiones correspondiente al año 1996.

- * 06.04.04, “*Extracción de grasas y aceites (comestibles y no comestibles)*”. La variable de actividad se identifica con el consumo (toneladas) de disolventes orgánicos utilizados en la extracción de aceites de girasol y de soja. La información de base sobre consumo de disolventes ha sido facilitada por la Asociación Nacional de Empresas para el Fomento de las Oleaginosas y su Extracción (AFOEX) para los años 1990-2006; para los años 2007-2012 el consumo ha sido deducido en función de la ratio aceite producido/consumo de disolventes del año 2006, ya que esta asociación no ha facilitado información directa sobre el consumo, pero sí sobre la cantidad de aceite producido (este ratio es bastante estable en los últimos años del periodo analizado). En el caso del aceite de girasol, dado que esta asociación cubre entre el 75% y el 90% de la producción nacional (el porcentaje restante lo cubren otras asociaciones integradas dentro de la Federación de Industrias Oleícolas de España, FIODE), se ha realizado una extrapolación con el fin de estimar el total del consumo de disolvente orgánico utilizado en la extracción de este tipo de aceite. En esta actividad no se ha podido disponer de información sobre la extracción de aceite de orujo, actividad que, realizada por la Asociación Nacional de Extractores de Aceite de Orujo (ANEO), está encuadrada dentro

de FIODE, ni las cantidades, ya más marginales, de aceites de maíz, algodón y cacahuete.

El desglose provincial se ha realizado tomando como variables subrogadas las producciones de girasol y de soja que figuran en el Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- * 06.04.05, “*Aplicación de colas y adhesivos*”. Se identifica, hasta el año 1992, con el consumo aparente del conjunto de los productos del sector 26 de la Encuesta Industrial “Colas, adhesivos y productos similares”; para los años 1993-2007, con el consumo aparente del sector 43 “Colas y gelatinas”, con la excepción de los caseinatos, las albúminas y las gelatinas; y a partir de 2008, con el consumo aparente del sector 41 “Colas”.

El coeficiente de elevación de producción interior a consumo aparente se ha tomado del subsector “Hidratos de Carbono y Adhesivos” de la IQE para los años 1990-1999, y del “Anuario de Ingeniería Química 2007” para los años 2000-2005. Cabe mencionar que al no haberse podido disponer de esta información para los años 2006-2012 se ha mantenido para dichos años el mismo coeficiente de elevación que en el año 2005.

Sobre el dato calculado de consumo aparente se aplica un coeficiente reductor del 20% que es la fracción que se estima de productos de esta actividad que incorporan disolventes orgánicos (Véase Fontelle, J.P., Chang, J.P. (1993), pág. 13, citado en las referencias de este capítulo). En el citado documento se indica que en Francia el porcentaje de colas y adhesivos que contienen disolvente es del 18%, y a partir de dicha información se ha tomado como valor redondeado representante para España el valor del 20% que se indica más arriba.

La distribución provincial se realiza según número de personas de la población española (estimaciones a 1 de julio del año correspondiente elaboradas por el INE: para el año 1990 de la estimación de la serie intercensal 1981-1991; para los años 1991-2001 de la estimación de la serie intercensal 1991-2001; para los años 2002-2011 de las “Proyecciones de Población a 1 de julio, escenario 2” basadas en la serie intercensal 1991-2001; y para 2012 de las estimaciones de las “Cifras de población”).

- * 06.04.06, “*Protección de la madera*”. La variable socioeconómica se identifica con las cantidades de protector (creosota o disolvente orgánico) utilizadas en el tratamiento de la madera. La información para el periodo 1999-2009 y para los años 2011 y 2012 ha sido facilitada por la Asociación Nacional de Empresas de Protección de la Madera (ANEPROMA) que facilita cifras sobre la base de la información aportada por sus asociados, y que en conjunto la asociación estima que cubren el 90-100% (se asume esta última cifra) con respecto a la utilización de creosota, y del 60% con respecto a la utilización de protectores con disolventes de base orgánica, habiéndose realizado una extrapolación al total nacional sobre la base del porcentaje cubierto por ANEPROMA. Para el periodo 1990-1998 se disponía de información facilitada por la Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho (AITIM), que una vez contrastada con la proveniente de ANEPROMA se ha considerado que estaba sobrestimada, por lo que se ha procedido a realizar una estimación de una serie consistente utilizando retrospectivamente las tasas de variación interanual de las cifras de AITIM aplicadas, en forma de índice sobre la cifra absoluta de 1999 de ANEPROMA, y asumiendo que el año 1998 que se toma como pivote tiene unos valores absolutos

iguales a los del año 1999. Por último, para el año 2010, al no haberse podido disponer de información de ANEPROMA, las cantidades de protector utilizadas se han estimado en función de la variación 2010/2009 del índice de producción industrial de la división 16 “Industria de la madera y del corcho” (fuente: Instituto Nacional de Estadística)

El desglose provincial se ha realizado utilizando como variable subrogada el número de empleados del sector 12 del informe Renta Nacional de España de la Fundación BBVA (Madera, Corcho y Muebles). Cabe mencionar que ante la no disponibilidad de los datos de esta fuente desglosados por provincias para los años 1997-2012 se ha mantenido para este periodo la distribución provincial de las emisiones correspondiente al año 1996.

- * 06.04.07, “*Tratamiento de subsellado y conservación de vehículos*”. La variable socioeconómica se identifica con el número de vehículos fabricados, cuya información ha sido recabada a las propias plantas fabricantes mediante cuestionario individualizado. Cabe mencionar que al igual que ocurre en la actividad 06.01.01, parte de esta actividad ha sido tratada al nivel de foco puntual y parte como fuente de área.
- * 06.04.08, “*Uso doméstico de disolventes (excepto pintura)*”. En esta actividad el factor de emisión viene expresado en masa de contaminante por habitante. Consecuentemente, se ha tomado como variable de actividad el número de personas de la población española¹².
- * 06.04.09, “*Desparafinado de vehículos*”. Para esta actividad de retirada del recubrimiento protector que se realiza en las instalaciones de los concesionarios de venta de automóviles, la variable de actividad se identifica con el número de vehículos importados, ya que según el Libro Guía EMEP/CORINAIR esta actividad se realiza cuando los vehículos van a ser transportados a grandes distancias, realizándose cada vez en menor medida. La información sobre dicha variable se ha tomado del Anuario Estadístico General de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior.
- * 06.04.11, “*Uso doméstico de productos farmacéuticos*”. En esta actividad el factor de emisión viene expresado en masa de contaminante por habitante. Consecuentemente, se ha tomado como variable de actividad el número de personas de la población española (véase actividad 06.04.08).
- * 06.04.12, “*Otros (conservación de semillas, etc.)*”. No se dispone de información contrastada sobre la variable socioeconómica para esta actividad. Tampoco se dispone de factores de emisión que permitan realizar una estimación de las emisiones, por lo que ésta no se ha llevado a cabo en la presente edición del Inventario.

¹² La información sobre la serie de población se ha tomado de la base de datos de población del Instituto Nacional de Estadística (INE), y concretada por intervalos temporales de la siguiente manera: para el año 1990 de la estimación de la serie intercensal 1981-1991; para los años 1991-2001 de la estimación de la serie intercensal 1991-2001; para los años 2002-2011 de la estimación de la serie intercensal 2001-2011; y para el año 2012 de las estimaciones de “Cifras de población”. Todos los datos vienen referidos a las estimaciones a 1 de julio del año correspondiente. Esta información está disponible con desglose provincial.

6.4.3.- Factores de emisión

La nomenclatura SNAP-97 indica como posibles contaminantes generados en las actividades de este subgrupo, además de los COVNM que serán el objeto del tratamiento posterior, los siguientes agrupados por actividades emisoras:

- HFC y PFC en la actividad 06.04.08 “Uso doméstico de disolventes (salvo pintura)”.
- Hexaclorociclohexano (HCH), Pentaclorofenol (PCP), Hexaclorobenceno (HCB) y Triclorobenceno (TCB) en la actividad 06.04.06 “Protección de la madera”.
- Tricloroetileno (TRI) y Percloroetileno (PER) en la actividad 06.04.04 “Extracción de grasas y aceites (comestibles y no comestibles)”.
- Tricloroetano (TCE) en las actividades 06.04.03 “Imprentas”, 06.04.07 “Tratamiento de subsellado y conservación de vehículos”, 06.04.08 “Uso doméstico de disolventes (salvo pintura)” y 06.04.09 “Desparafinado de vehículos”.

En la presente edición de los Inventarios no se han contabilizado emisiones de estos compuestos por no haber identificado el uso o la existencia de los mismos en las actividades mencionadas, en las que, por otra parte, no existen referencias para la emisión de dichos contaminantes en los capítulos correspondientes del Libro Guía EMEP/CORINAIR, aunque sí para los HFC y PFC en el Manual de Referencia IPCC. Para estos últimos, sin embargo, la evidencia obtenida apunta a que no se utilizan en la actividad más arriba indicadas.

En cuanto a la actividad 06.04.06 “Protección de la madera”, y según comunicación personal en su momento del Secretario General de AITIM a la Dirección del Estudio, el HCH no se ha empleado nunca en el sector. Mientras que el PCP sí se empleó en el pasado para proteger las cajas de madera contenedoras de fruta, pero al observarse que el PCP podía afectar a la propia fruta, se descartó su uso hace ya varios años. Por otra parte, en esta misma actividad sí se han estimado emisiones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) ya que se ha dispuesto de información de factor de emisión de este contaminante, si bien en la clasificación SNAP-97 no se indicaba como potencial emisor del mismo.

De forma particular para la estimación de los factores de emisión de las actividades 06.04.04 (Extracción de grasas y aceites), 06.04.05 (Aplicación de colas y adhesivos) y 06.04.06 (Protección de la madera), se ha cuantificado la evolución temporal de los contenidos en COV en los disolventes y se ha incorporado, en su caso, coeficientes reductores correspondientes a las distintas técnicas de aplicación y de abatimiento de las emisiones resultantes. El procedimiento de estimación de los factores de emisión se ha realizado de forma paralela al llevado a cabo para las actividades de Aplicación de Pintura (véase el epígrafe 6.1.2), debido a la similar naturaleza de las actividades de una y otra categoría, y al efecto inducido de reducción de contenidos en COV por el Real Decreto 227/2006 sobre las actividades que contienen disolventes.

En la tabla 6.4.3.1 se presenta para cada una de las actividades del subgrupo los factores de emisión de COVNM, que constituyen el contaminante común emitido por el conjunto de actividades, y, en un caso de HAP, utilizados en la estimación de las emisiones del Inventario. Junto al valor y unidad de medida de cada factor se indica la fuente de la que

ha sido tomado. La evolución temporal de los factores de emisión se ilustra en la tabla 6.4.3.2, tomando como referencia para el año base (1990) el valor definido en la tabla 6.4.3.1. Debido a restricciones de confidencialidad se han omitido los factores de emisión para las actividades de Revestimiento de lana de vidrio y lana de roca, ya que de la presentación de los mismos podría inferirse el cálculo de las propias variables de actividad que las empresas/plantas del sector consideran confidencial.

Tabla 6.4.3.1.- Factores de emisión

ACTIVIDAD		FACTOR DE EMISIÓN				FUENTE (**)
SNAP	NOMBRE	COVNM		HAP		
		VALOR/ ETIQUETA	UNIDAD (*)	VALOR/ ETIQUETA	UNIDAD	
06.04.01	REVESTIMIENTO DE LANA DE VIDRIO					
06.04.02	REVESTIMIENTO DE LANA DE ROCA					
06.04.03	IMPRESNTAS					
	Tintas en pasta	600.000/C	g/t			LG-B643
	Tintas en negro para prensa	300.000/C	g/t			LG-B643
	Tintas para grabados	400.000/C	g/t			LG-B643
	Otras tintas líquidas: Al agua	5.000/C	g/t			ASEFAPI
	Otras tintas líquidas: Con disolvente orgánico	500.000/C	g/t			M-1-18
	Otras tintas de impresión	600.000/C	g/t			LG-B643
	Barnices y otros	400.000/C	g/t			LG-B643
06.04.04	EXTRACCIÓN DE GRASAS Y ACEITES					
	Aceite de girasol	1.000.000/A	g/t			EP-AFOEX
	Aceite de soja	1.000.000/A	g/t			EP-AFOEX
06.04.05	APLICACIÓN DE COLAS Y ADHESIVOS	562.000/D	g/t			EMEP/EEA 2013
06.04.06	PROTECCIÓN DE LA MADERA					
	Con creosota	150.000/C	g/t	1.250/C ⁽¹⁾	mg/t	LG-B646
	Con disolventes orgánicos	920.000/A	g/t			AITIM
06.04.07	TRATAMIENTO DE SUBSELLADO Y CONSERVACIÓN DE VEHÍCULOS	1.200/D	g/VEH			CUEST.
06.04.08	USO DOMÉSTICO DE DISOLVENTES (SALVO PINTURA)	1.500/C	g/HAB			EP
06.04.09	DESPARAFINADO DE VEHÍCULOS	1.000/E	g/VEH			LG-B647 EMEP/EEA 2009 EMEP/EEA 2013
06.04.11	USO DOMÉSTICO DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS	60/E	g/HAB			EP
06.04.12	OTROS (CONSERVACIÓN DE SEMILLAS, ETC.)					

(*) HAB: Habitantes – VEH: Vehículos.

(**) AFOEX: Asociación Nacional de Empresas para el Fomento de las Oleaginosas y su Extracción

ASEFAPI: Asociación Española de Fabricantes de Pinturas y Tintas de Imprimir

CUEST.: Cuestionarios Grandes Focos Puntuales

EP: Estimación propia

LG-Cap.: Libro Guía EMEP/CORINAIR, capítulo Cap.).

M-i-j (Manual CORINAIR 1992, parte i, apartado j)

(1) El factor de HAP corresponde a la suma de los valores de la fuente relativos a los cuatro compuestos del protocolo de Contaminantes Orgánicos Persistentes, y que son: Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno e Indeno(123-cd)pireno.

Tabla 6.4.3.2.- Evolución de los factores de emisión de COVNM

AÑO	FACTORES DE EMISIÓN (g/t)			
	06.04.04: Extracción de grasas y aceites	06.04.05: Aplicación de colas y adhesivos	06.04.06: Protección de la madera	
			Con cresota	Con disolventes orgánicos
1990	1.000.000	562.000	150.000	920.000
1991	1.000.000	562.000	150.000	920.000
1992	1.000.000	562.000	150.000	920.000
1993	1.000.000	562.000	150.000	920.000
1994	1.000.000	562.000	150.000	920.000
1995	1.000.000	562.000	150.000	920.000
1996	1.000.000	562.000	150.000	920.000
1997	1.000.000	562.000	150.000	920.000
1998	1.000.000	562.000	150.000	920.000
1999	1.000.000	562.000	150.000	920.000
2000	1.000.000	562.000	150.000	920.000
2001	963.500	554.933	146.650	899.453
2002	927.000	547.867	143.300	878.907
2003	890.500	540.800	139.950	858.360
2004	854.000	533.733	136.600	837.813
2005	817.500	526.667	133.250	817.267
2006	781.000	519.600	129.900	796.720
2007	744.500	512.533	126.550	776.173
2008	708.000	505.467	123.200	755.627
2009	671.500	498.400	119.850	735.080
2010	635.000	491.333	116.500	714.533
2011	598.500	484.267	113.150	693.987
2012	562.000	477.200	109.800	673.440

Como precisión adicional sobre la metodología utilizada para la obtención de los factores de emisión presentados en la tabla 6.4.3.1, se realizan los siguientes comentarios por actividad SNAP:

- 06.04.01 y 06.04.02: Como se mencionó anteriormente se han omitido los factores de emisión para estas actividades debido a restricciones de confidencialidad.
- 06.04.03: En la selección de los factores de emisión de los distintos tipos de tinta, se han aplicado los criterios que se comentan a continuación, tomando como referencia general los que figuran en el epígrafe 8.1 del capítulo B643 del Libro Guía EMEP/CORINAIR.

Tintas en pasta: Para este tipo de tintas, el factor asumido es un 25% más bajo que el correspondiente a "Flexografía" del sector "Decoración" que figura en la fuente, dado que según la información facilitada por ASEFAPI el porcentaje de COVNM en las tintas no excede el valor del 65%, razón por la cual el factor seleccionado de 600 g/kg de tinta parece más representativo de la realidad del sector en España.

Tintas en negro para prensa: Se ha tomado un valor intermedio de los que figuran en la fuente para los sectores de "Prensa" (54 kg/t de tinta) y "Edición/Publicación" (rango 182-425 kg/t de tinta).

Tintas para grabados: Se ha tomado el valor redondeado de 400 kg/t de tinta similar al 425 kg/t que figura en la fuente para la técnica "Rotograbado" (*rotogravure*) en el sector "Edición/Publicación"

Otras tintas líquidas - al agua: Se ha tomado el valor de los cuestionarios cumplimentados por ASEFAPI para la D.G.C.E.A.

Otras tintas líquidas - con disolventes orgánicos: Se ha mantenido que para el conjunto de las tintas se utilizó en la edición anterior del Inventario.

Otras tintas de impresión: Se ha tomado un valor intermedio de los que figuran en la fuente para las técnicas "Offset con alimentación discontinua del soporte de impresión" (*sheet fed offset*) (437 kg/t de tinta) y "Flexografía" (800 kg/t de tinta) en el sector "Empaquetado mecánico rígido" (*rigid metallic packaging*).

Barnices y otros: Se ha tomado un valor redondeado del dato que figura para la técnica "Barnices" en el sector "Otros" de la fuente, teniendo en cuenta que el dato indicado de 363 kg/t está expresado en función de las toneladas de barniz y no de las toneladas de tinta.

- 06.04.08: Para el uso doméstico de disolventes, se ha tomado un factor de emisión de 1,5 kg COVNM/(hab*año), y que sustituye al factor de 2 kg COVNM/(hab*año), utilizado hasta la edición 2011 del inventario¹³. Este nuevo valor del factor de emisión es el que se considera representativo como valor central (evitando la sobrestimación o subestimación), y que corresponde a un valor intermedio del rango de factores de nueve países EU-15 que utilizan un enfoque (tier) de nivel 2¹⁴
- 06.04.11: El factor seleccionado se ha tomado del caso francés, y corresponde al consumo de alcohol etílico o etanol realizado en Francia por habitante, según información facilitada por el CITEPA.

6.4.4.- Emisiones estimadas

En la tabla 6.4.4.1 se presenta la estimación de las emisiones de las actividades integradas en este subgrupo.

¹³ El factor de 2 kg COVNM/(hab*año) utilizado hasta la edición 2011 del inventario tenía como referencia a IIASA: International Institute for Applied Systems Analysis. Interim Report IR-00-51, pág. 9, tabla 14 (valor para Western Europe)

¹⁴ Cinco países (Austria, Francia, Irlanda, Italia y Reino Unido) tienen factores de emisión implícitos por encima de 1,5 kg COVNM/(hab*año), y cuatro países (Bélgica, Finlandia, Alemania y Países Bajos) tienen factores de emisión por debajo de dicho valor. Los límites superior e inferior del rango de factores corresponden a Reino Unido (2,09 kg COVNM/(hab*año)) y Finlandia (0,86 kg COVNM/(hab*año)), cuya media resulta ser de 1,48 kg COVNM/(hab*año), mientras que la media simple de los factores de estos nueve países es de 1,55 kg COVNM/(hab*año).

Tabla 6.4.4.1.- Emisiones estimadas de COVNM

ACTIVIDAD		EMISIÓN (toneladas)											
SNAP	NOMBRE	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
06.04.01	Revestimiento de lana de vidrio	58	57	52	45	50	58	54	65	73	74	84	81
06.04.02	Revestimiento de lana de roca	13	15	15	18	19	24	27	32	33	37	35	104
06.04.03	Imprentas	9.011	11.469	11.580	11.265	10.220	10.790	15.538	17.314	20.653	21.593	21.995	22.201
06.04.04	Extracción de grasas y aceites	4.283	4.497	4.615	4.151	3.804	5.204	4.452	5.190	5.549	5.198	4.903	4.775
06.04.05	Aplicación de colas y adhesivos	17.244	22.270	21.857	11.941	12.521	15.231	16.283	17.856	36.750	45.021	51.267	41.756
06.04.06	Protección de la madera	133	133	128	124	119	121	103	110	168	168	165	184
06.04.07	Tratamiento de subsellado de vehículos	1.143	938	1.201	954	1.169	1.059	993	1.082	1.172	1.161	1.069	948
06.04.08	Uso doméstico de disolventes	58.277	58.410	58.603	58.786	58.944	59.082	59.219	59.375	59.583	59.891	60.396	61.082
06.04.09	Desparafinado de vehículos	398	382	482	435	532	490	567	661	822	994	980	997
06.04.11	Uso doméstico de productos farmacéuticos	2.331	2.336	2.344	2.351	2.358	2.363	2.369	2.375	2.383	2.396	2.416	2.443
06.04.12	Otros (conservación de semillas, etc.)												

ACTIVIDAD		EMISIÓN (toneladas)											
SNAP	NOMBRE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
06.04.01	Revestimiento de lana de vidrio	77	90	97	92	104	104	92	83	74	72	74	
06.04.02	Revestimiento de lana de roca	118	176	192	210	221	197	183	139	133	166	172	
06.04.03	Imprentas	22.698	23.463	27.001	27.730	28.562	29.219	27.175	27.526	28.627	27.310	25.535	
06.04.04	Extracción de grasas y aceites	4.494	4.316	3.641	3.419	3.001	3.250	3.410	3.227	3.200	2.946	2.885	
06.04.05	Aplicación de colas y adhesivos	33.949	37.407	41.543	44.610	35.369	32.338	31.205	21.821	26.116	21.284	23.485	
06.04.06	Protección de la madera	197	225	270	273	296	496	790	960	867	668	720	
06.04.07	Tratamiento de subsellado de vehículos	1.003	1.139	1.151	1.038	994	992	775	604	672	569	473	
06.04.08	Uso doméstico de disolventes	62.135	63.294	64.289	65.494	66.541	67.854	68.975	69.551	69.844	70.104	70.135	
06.04.09	Desparafinado de vehículos	1.005	1.029	1.210	1.309	1.310	1.277	919	719	754	636	574	
06.04.11	Uso doméstico de productos farmacéuticos	2.485	2.532	2.572	2.620	2.662	2.714	2.759	2.782	2.794	2.804	2.805	
06.04.12	Otros (conservación de semillas, etc.)	77	90	97	92	104	104	92	83	74	72	74	

Emisiones estimadas de HAP

ACTIVIDAD		EMISIÓN (toneladas)											
SNAP	NOMBRE	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
06.04.06	Protección de la madera	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,5

ACTIVIDAD		EMISIÓN (toneladas)											
SNAP	NOMBRE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
06.04.06	Protección de la madera	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	3,8	2,9	3,6	3,4	2,5	2,6	

6.5.- USO DE N₂O, HFC, PFC, NH₃, Y SF₆

En este subgrupo se recogen las emisiones de N₂O, HFC, PFC, NH₃ y SF₆ que se liberan a la atmósfera por el uso de determinados productos que contienen los gases anteriormente mencionados. Con la excepción del NH₃ los restantes compuestos son de relevancia en los inventarios de gases de efecto invernadero por el potencial de calentamiento atmosférico que presentan.

En cuanto a la desagregación provincial de las variables de actividad y de las emisiones estimadas se ha utilizado como criterio de asignación la proporción que respecto al total de la población nacional representa la población de cada provincia¹⁵, con la excepción de la actividad 06.05.07, para la cual se ha utilizado como variable de asignación, en vez de la población, el consumo neto de energía eléctrica en MWh cada provincia ("Estadística de la Energía Eléctrica del MINETUR". Tabla V.3.2)

A continuación se describen por separado las distintas actividades SNAP que se integran en este subgrupo.

6.5.1.- Anestesia

CORRESPONDENCIA ENTRE NOMENCLATURAS	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
CORINAIR/SNAP 97	06.05.01
CMCC/CRF	3.D.1
CLRTAP-EMEP/NFR	-

(-) Las emisiones de esta actividad son exclusivamente de gases de efecto invernadero, y por lo tanto no están contempladas en CLRTAP-EMEP.

El óxido nitroso (N₂O), con la característica de su mayor solubilidad en grasas que en el agua, es transportado en forma gaseosa por la sangre hasta el sistema nervioso central a través de los líquidos en contenidos en este último, donde se produce un estado de completa inconsciencia o narcosis. Como muchos otros productos anestésicos volátiles, el N₂O sale del organismo sin experimentar cambios, es decir, es refractario al catabolismo de los procesos biológicos. Debido a esta propiedad la emisión de N₂O en la actividad de anestesia se considerará igual al consumo que de dicho gas se hace para este uso.

La información sobre consumo de N₂O en usos anestésicos en España se ha estimado a partir de la información facilitada por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad para los años 2000-2012, habiéndose estimado los consumos correspondientes

¹⁵ Estimaciones a 1 de julio del año correspondiente elaboradas por el INE: para el año 1990 de la estimación de la serie intercensal 1981-1991; para los años 1991-2001 de la estimación de la serie intercensal 1991-2001; para los años 2002-2011 de las "Proyecciones de Población a 1 de julio, escenario 2" basadas en la serie intercensal 1991-2001; y para 2012 de las estimaciones de las "Cifras de población".

a los años 1990-1999 mediante procedimientos de extrapolación, utilizando como información complementaria los datos suministrados para dicho periodo por una de las grandes empresas del sector. Los datos que se muestran en la tabla 6.5.1.1 corresponden a la estimación realizada para el total de consumo en España.

Tabla 6.5.1.1.- Consumo de N₂O para anestesia (Cifras en toneladas)

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1.353	1.628	1.927	2.146	2.326	2.447	2.518	2.554	2.418	2.289	2.241	2.434
2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
2.216	1.912	1.649	2.134	2.693	2.504	2.481	2.393	2.271	1.980	1.588	

De acuerdo con lo comentado más arriba, la estimación de las emisiones que se muestran en la tabla 6.5.1.2 corresponde a las mismas cifras estimadas de consumo de la tabla anterior.

Tabla 6.5.1.2.- Anestesia. Emisiones

AÑO	ACIDIFICADORES, PRECURSORES DEL OZONO Y GASES DE EFECTO INVERNADERO										
	SO ₂ (t)	NO _x (t)	COVNM (t)	CH ₄ (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	N ₂ O (t)	NH ₃ (t)	SF ₆ (kg)	HFC (kg)	PFC (kg)
1990							1.353				
1991							1.628				
1992							1.927				
1993							2.146				
1994							2.326				
1995							2.447				
1996							2.518				
1997							2.554				
1998							2.418				
1999							2.289				
2000							2.241				
2001							2.434				
2002							2.216				
2003							1.912				
2004							1.649				
2005							2.134				
2006							2.693				
2007							2.504				
2008							2.481				
2009							2.393				
2010							2.271				
2011							1.980				
2012							1.588				

6.5.2.- Equipos de refrigeración y aire acondicionado que utilizan hidrocarburos halogenados

CORRESPONDENCIA ENTRE NOMENCLATURAS	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
CORINAIR/SNAP 97	06.05.02
CMCC/CRF	2.F.1
CLRTAP-EMEP/NFR	-

(-) Las emisiones de esta actividad son exclusivamente de gases de efecto invernadero, y por lo tanto no están contempladas en CLRTAP-EMEP.

Con relación a la cobertura objetivo planteada en la Guía de Buenas Prácticas IPCC 2000, en lo que se refiere al cruce para esta actividad de sub-sectores, i) refrigeración doméstica, ii) refrigeración comercial, iii) transporte refrigerado, iv) refrigeración industrial v) aire acondicionado estacionario y, vi) aire acondicionado móvil, y gases a considerar en cada uno de ellos¹⁶, el equipo de trabajo de inventario disponía únicamente de información de base parcial para los sub-sectores de refrigeración doméstica, refrigeración comercial y aire acondicionado móvil. Así, con objeto de realizar el mejor reporte de información posible en términos de completitud de las secuencias estructuradas (tuplas) gas*subsector, el equipo de trabajo del inventario ha realizado una estimación para esta actividad basada en la información sobre variable de actividad y emisiones reportadas por Francia, país con características geográficas y socio-demográficas similares a España y que realiza un reporte de información con cobertura de los seis subsectores más arriba indicados y una relación muy completa de gases considerados en cada uno de ellos.

Así, la estimación se ha realizado dentro de cada tupla sub-sector*gas al nivel de las tres fases habituales del ciclo de vida de los equipos (carga en nuevos equipos, operación y mantenimiento de equipos existentes y fin de vida útil) en las actividades de consumo de F-gases.

El algoritmo de estimación consiste en la aplicación de dos coeficientes de escalado aplicados a la información sobre variable de actividad y emisiones reportadas por Francia en la *submission* del año 2013. El primer coeficiente consiste en la ratio de población de España frente a la población de Francia. Este coeficiente se completa con la aplicación de un segundo coeficiente que consiste en la ratio de PIB per cápita de España frente a Francia (a precios constantes de 2010). El coeficiente final sería el coeficiente encadenado que aparece en la columna de la derecha de la tabla 6.5.2.1.

¹⁶ Tomando como referencia el modelo de F-gases desarrollado por la Comisión Europea (AnaFgas), véase: http://ec.europa.eu/clima/policies/f-gas/docs/2011_study_annex_en.pdf

Tabla 6.5.2.1.- Ratios de escalado utilizados

Año	(a) Ratio de población de España vs. población de Francia (1)	(b) Ratio de PIB per cápita de España vs. Francia (precios constantes de 2010) (2)	(a)*(b) Ratio encadenado
1990	0,67	0,67	0,44
1991	0,67	0,68	0,45
1992	0,67	0,67	0,45
1993	0,66	0,67	0,45
1994	0,66	0,67	0,45
1995	0,66	0,69	0,46
1996	0,66	0,70	0,47
1997	0,66	0,72	0,47
1998	0,66	0,73	0,48
1999	0,66	0,73	0,49
2000	0,66	0,74	0,49
2001	0,67	0,75	0,50
2002	0,67	0,76	0,51
2003	0,68	0,77	0,52
2004	0,69	0,77	0,53
2005	0,69	0,77	0,53
2006	0,70	0,78	0,54
2007	0,71	0,77	0,55
2008	0,72	0,77	0,55
2009	0,72	0,77	0,55
2010	0,72	0,75	0,54
2011	0,72	0,74	0,53
2012	0,71	0,73	0,52

(1) La información sobre población de Francia se ha extraído de la tabla 6.A.C de la submission 2013 de Francia.

(2) La información sobre el PIB per cápita a precios constantes de 2010 de Francia y España se ha calculado a partir de información sobre el PIB a precios corrientes deflactados utilizando índices de precios de 2010. Información extraída de EUROSTAT.

En la tabla 6.5.2.2. se muestran las emisiones estimadas por tipo de gas para el conjunto de los tres subsectores que integran esta actividad; y en la tabla 6.5.2.3. los mismos resultados pero agregados para el conjunto de los HFC, por un lado, y de los PFC, por otro.

Tabla 6.5.2.2.- Emisiones de HFC y PFC por tipo de gas. Total del sector (Cifras en kg)

GAS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
HFC-125				125	2.491	6.482	12.442	20.661	31.980	55.773	96.424	147.106
HFC-134a	29.217	30.322	31.013	44.933	76.218	119.277	168.785	234.497	332.971	455.154	615.121	803.560
HFC-143a				814	7.916	16.813	26.029	37.775	52.394	79.208	119.069	167.740
HFC-152a					49	977	2.007	2.871	3.964	4.795	4.187	3.754
HFC-32						419	1.069	1.685	2.539	4.838	9.483	17.628

GAS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
HFC-125	188.560	255.851	292.009	343.200	400.134	442.767	488.124	555.574	613.210	650.219	639.401
HFC-134a	996.717	1.195.756	1.338.405	1.535.717	1.620.455	1.796.242	1.892.341	1.880.238	1.897.035	1.895.675	1.864.136
HFC-143a	206.058	271.406	289.136	329.970	361.720	377.558	407.303	437.524	461.970	466.029	458.276
HFC-152a	3.440	3.395	2.857	2.580	2.327	1.955	1.830	1.584	1.269	1.038	1.021
HFC-32	25.792	38.462	55.941	71.298	99.422	126.312	144.721	157.752	174.135	193.539	190.323

Tabla 6.5.2.3.- Emisiones. Total del sector

AÑO	ACIDIFICADORES, PRECURSORES DEL OZONO Y GASES DE EFECTO INVERNADERO										
	SO ₂ (t)	NO _x (t)	COVNM (t)	CH ₄ (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	N ₂ O (t)	NH ₃ (t)	SF ₆ (kg)	HFC (kg)	PFC (kg)
1990											29.217
1991											30.322
1992											31.013
1993											45.872
1994											86.674
1995											143.968
1996											210.332
1997											297.489
1998											423.847
1999											599.768
2000											844.284
2001											1.139.788
2002											1.420.567
2003											1.764.869
2004											1.978.348
2005											2.282.764
2006											2.484.058
2007											2.744.833
2008											2.934.319
2009											3.032.672
2010											3.147.618
2011											3.206.500
2012											3.153.158

6.5.3.- Equipos de refrigeración y aire acondicionado que utilizan productos distintos de los hidrocarburos halogenados

CORRESPONDENCIA ENTRE NOMENCLATURAS	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
CORINAIR/SNAP 97	06.05.03
CMCC/CRF	2.G
CLRTAP-EMEP/NFR	2.G

Como fluidos frigorígenos propios de esta actividad se ha considerado exclusivamente el amoníaco (NH₃), que es utilizado principalmente en las instalaciones de tipo industrial. La información sobre la variable de actividad ha sido facilitada por ANEFRYC, que evalúa el consumo de NH₃ para los usos de esta actividad en **700 toneladas/año**, sin mayor especificación para los distintos años del periodo considerado. Es por ello por lo que se ha asumido esta cifra como constante a lo largo de todo el periodo. Para el cálculo de las emisiones, que se muestran en la tabla 6.5.3.1 siguiente, se asume que todo el consumo anual se libera finalmente a la atmósfera, por lo que con referencia al consumo el factor de emisión puede considerarse igual a la unidad.

Tabla 6.5.3.1.- Equipos de refrigeración y aire acondicionado que utilizan productos distintos de los hidrocarburos halogenados. Emisiones

AÑO	ACIDIFICADORES, PRECURSORES DEL OZONO Y GASES DE EFECTO INVERNADERO										
	SO ₂ (t)	NO _x (t)	COVNM (t)	CH ₄ (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	N ₂ O (t)	NH ₃ (t)	SF ₆ (kg)	HFC (kg)	PFC (kg)
1990								700			
1991								700			
1992								700			
1993								700			
1994								700			
1995								700			
1996								700			
1997								700			
1998								700			
1999								700			
2000								700			
2001								700			
2002								700			
2003								700			
2004								700			
2005								700			
2006								700			
2007								700			
2008								700			
2009								700			
2010								700			
2011								700			
2012								700			

6.5.4.- Espumado de plásticos (excepto 06.03.04)

CORRESPONDENCIA ENTRE NOMENCLATURAS	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
CORINAIR/SNAP 97	06.05.04
CMCC/CRF	2.F.2
CLRTAP-EMEP/NFR	-

(-) Las emisiones de esta actividad son exclusivamente de gases de efecto invernadero, y por lo tanto no están contempladas en CLRTAP-EMEP.

El uso de HFC en el espumado de plásticos comenzó a materializarse en el año 2003 como sustituto de otros gases fluorados que agotan la capa de ozono, como los CFC y HCFC, en las aplicaciones de aislamiento, almohadillaje y envasado realizadas mediante espumado de ciertos plásticos. Entre los HFC con relevancia en esta área se incluyen los siguientes: HFC-125, HFC-134a, HFC-143a, HFC-152a.

Los plásticos y sus tratamientos utilizados principalmente en estas aplicaciones son los siguientes: a) poliuretano (PUR), b) poliestireno extruido (XPS), y c) poliestireno expandido (EPS). De cara a la estimación de las emisiones es relevante el formato de las células, diferenciando entre las aplicaciones con: 1) células abiertas, en las que la emisión del agente espumante tiene lugar en su totalidad en el año en que se efectúa la espumación; y 2) células cerradas, en las que la emisión del agente espumante tiene lugar tan sólo un 10% en el año en que se realiza la espumación y un 4,5 % anual a lo largo de los 20 años siguientes.

6.5.4.1.- Variables de actividad

Para recoger la información sobre variables de actividad se contactó con la Asociación Nacional de Industriales de Materiales Aislantes (ANDIMA) y otras asociaciones específicas encuadradas en esa organización, tales como ATEPA, IPUR, ANAPE y AIPEX, que se mencionan a continuación.

ATEPA (Asociación Técnica del Poliuretano Aplicado).

IPUR (Asociación de la Industria del Poliuretano Rígido).

Esta asociación integra a los agentes que se dedican al espumado de poliuretano, especialmente para el aislamiento térmico y acústico y la impermeabilización en construcción. El espumado se hace *in-situ* (en la obra por proyección de la espuma de poliuretano). El agente espumante del poliuretano, tras la sustitución de los CFC que se utilizaban con anterioridad, ha sido el HCFC-141b hasta el año 2003. A partir del año 2004 empiezan a utilizarse los HFC como sustituto de otros gases fluorados que agotan la capa de ozono. La información sobre los consumos de HFC, aplicados en este caso en celdas cerradas, ha sido facilitada por ATEPA hasta el año 2006 y por IPUR a partir del año 2007, y se muestran en la tabla 6.5.4.1.

Tabla 6.5.4.1.- Consumos de HFC en espumado de poliuretano (Cifras en toneladas)

GAS	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
HFC-134a	-	250	237	220	198	154	92	92	75	64
HFC-245fa	-	1.000	950	900	810	630	378	333	270	230
HFC-365mfc	-	1.750	1.660	1.570	1.413	1.099	660	581	471	400

Las emisiones de HFC-245fa y HFC-365mfc no entran en el cómputo de las emisiones del Inventario Nacional, pero por principios de completitud serán reportadas pro-memoria en la próxima edición del Inventario.

ANAPE (Asociación Nacional de Aplicadores del Poliestireno Expandido).

El poliestireno expandido que también se conoce como poliestireno moldeado, experimenta una primera expansión (pre-expansión) en las factorías donde se fabrican las bolitas (perlas) de poliestireno. Esta pre-expansión se efectúa con alcanos (pentano) que en cierta cantidad deben permanecer en el poliestireno para que se efectúe la segunda expansión en los talleres locales. Estos talleres locales expanden las bolitas (perlas) también con recurso a un agente espumante, alcanos (pentano). Esta segunda expansión se realiza en un molde que da forma al producto, y por ello el nombre de poliestireno moldeado con que también se conoce a esta aplicación. No existe aquí la fase de espumado en obra o *in-situ*.

AIPEX (Asociación Ibérica de Poliestireno Extruido).

En esta aplicación el poliestireno entra en unas máquinas extruidoras y a su salida se hace una espumación. Como agentes espumantes dentro de la categoría de los HFC se utilizan el HFC-134a y el HFC-152a. Hay constancia de emisiones de etanol en la fase de espumación. Todo el proceso es en fábrica, por lo que no hay aplicaciones en obra (*in-situ*). Los consumos de HFC han sido facilitados por las propias plantas

fabricantes mediante cuestionario individualizado¹⁷. No obstante, debido a restricciones de confidencialidad sobre la variable de actividad (consumo de HFC) que son específicos de cada planta, y al ser el número de estas plantas inferior a tres, se ha limitado la presentación de la información de esta actividad a la estimación de las emisiones, ya que de la presentación incluso de los factores de emisión podrían inferirse las propias variables de actividad que las empresas/plantas del sector consideran confidenciales.

6.5.4.2.- Factores de emisión

Para estimar las emisiones correspondientes al espumado de plásticos se ha seguido el algoritmo indicado en la ecuación 7.7 de las Guías 2006 de IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. La ecuación referida contiene cuatro términos: el primero recoge las emisiones del primer año debidas al espumado; el segundo, las emisiones debidas a las fugas del stock de gases acumulados en los productos espumados; el tercero recoge las fugas en la retirada de productos espumados; y el cuarto contempla la recuperación de gases de los productos retirados. Para concretar la aplicación del algoritmo interesa explicitar la relación entre sus variables:

$$E_t^{Total} = E_t^{1er\ año} + E_t^{Stock} + E_t^{Retirada} - R_t$$

$$E_t^{1er\ año} = C_t \cdot FP_p$$

$$E_t^{Stock} = S_{t-1} \cdot FP_p + \frac{(C_t - E_t^{1er\ año}) \cdot FP_A}{2}$$

$$S_t = S_{t-1} \cdot (1 - FP_A) + (C_t - E_t^{1er\ año}) - \frac{(C_t - E_t^{1er\ año}) \cdot FP_A}{2}$$

donde:

E_t^{Total} = Emisión total en el año t

$E_t^{1er\ año}$ = Emisión de primer año debida a las fugas en el proceso de espumado en el año t

E_t^{Stock} = Emisión debida a las fugas del gas contenido en el stock de productos espumados en el año t y anteriores

¹⁷ Para el año 2012 no se ha podido disponer de la información correspondiente a una de las plantas fabricantes, habiéndose subrogado en dicha planta para el año 2012 la producción del año anterior.

$E_t^{Retirada}$ = Emisión potencial debida al stock remanente de gas en los productos retirados en el año t¹⁸

R_t = Cantidad de gas recuperada en los productos retirados en el año t¹⁸

C_t = Consumo de gas para espumado en el año t

FP_p = Factor de pérdida en primer año en el espumado (fracción)

FP_A = Factor de pérdida anual en el stock acumulado de gas en los productos (fracción)

S_t = Stock acumulado de gas en los productos en el año t

Para la aplicación del algoritmo anterior se han utilizado los factores de pérdida que por producto y gas se especifican en la tabla 6.5.4.3:

Tabla 6.5.4.3.- Factores de pérdida (fracción) de HFC en el espumado de plásticos

PRODUCTO ESPUMADO	GAS	FP _p	FP _A
Poliuretano	HFC-134a	0,125	0,025 ⁽¹⁾
Poliestireno extruido (XPS)	HFC-134a	0,25	0,0075
	HFC-152a	0,50	0,25

Fuente: Guías 2006 de IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Tabla 7.6.

(1) Para el factor de pérdida anual del poliuretano proyectado el valor ha sido facilitado por expertos del sector.

6.5.4.3.- Estimación de emisiones

En la tabla 6.5.4.4 se muestran las emisiones estimadas por tipo de gas y en la tabla 6.5.4.5 los mismos resultados pero agregados para el conjunto de los HFC.

Tabla 6.5.4.4.- Espumado de plásticos (excepto 06.03.04). Emisiones por tipo de gas (Cifras en toneladas)

PRODUCTO ESPUMADO	GAS	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Poliuretano	HFC-134a		33,984	37,618	40,291	41,793	39,717	34,146	35,593	34,692	34,204
	HFC-152a										
Poliestireno extruido (XPS)	HFC-134a	9,325	31,725	40,270	36,450	30,223	18,319	6,007	7,586	7,095	17,902
	HFC-152a	177,537	186,695	170,209	113,358	89,165	75,833	71,773	81,298	71,971	54,790

¹⁸ Hasta el año 2012, último de la serie en esta edición del Inventario, se considera que estos términos no contribuyen al cómputo pues no se produce retirada de productos.

Tabla 6.5.4.5.- Soplado de espuma (excepto 06.03.04). Emisiones

AÑO	ACIDIFICADORES, PRECURSORES DEL OZONO Y GASES DE EFECTO INVERNADERO										
	SO ₂ (t)	NO _x (t)	COVNM (t)	CH ₄ (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	N ₂ O (t)	NH ₃ (t)	SF ₆ (kg)	HFC (kg)	PFC (kg)
1990											
1991											
1992											
1993											
1994											
1995											
1996											
1997											
1998											
1999											
2000											
2001											
2002											
2003										186.862	
2004										252.404	
2005										248.096	
2006										190.100	
2007										161.181	
2008										133.869	
2009										111.926	
2010										124.477	
2011										113.758	
2012										106.897	

6.5.5.- Equipos de extinción de incendios

CORRESPONDENCIA ENTRE NOMENCLATURAS	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
CORINAIR/SNAP 97	06.05.05
CMCC/CRF	2.F.3
CLRTAP-EMEP/NFR	-

(-) Las emisiones de esta actividad son exclusivamente de gases de efecto invernadero, y por lo tanto no están contempladas en CLRTAP-EMEP.

El uso de HFC en equipos de extinción comenzó a materializarse en el año 1997 como sustituto de otros gases fluorados que agotan la capa de ozono, como los CFC y HCFC. Entre los compuestos específicos de estos grupos se encuentran los siguientes: HFC-23, HFC-125, HFC-227ea, HFC-236fa, PFC-410 y PFC-614.

Según información recibida de la Asociación Española de Sociedades de Protección contra Incendios (AESPI), algunos de los HFC arriba indicados (PFC-614) no se han utilizado, al menos hasta ahora, en España. Asimismo, se constató que el SF₆ no se ha utilizado, ni puro ni en combinación con HFC, en los equipos de extinción de incendios dado su elevado precio, aunque por sus características sí sería un agente extintor eficaz. Por otra parte, AESPI también informó sobre la utilización de la mezcla NAF-P-II que, sin embargo, no será considerada en este Inventario por estar formado dicho producto exclusivamente por CFC.

Tabla 6.5.5.1.- Incorporaciones de HFC y PFC a equipos de extinción de incendios (Cifras en toneladas) (Continuación)**B) EQUIPOS FIJOS**

GAS	TIPO DE EQUIPO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
HFC-23	Eléctricos						1,040	1,360	8,571	14,000	37,692	70,000	75,000
	Otros						4,160	5,440	34,286	56,000	150,769	280,000	300,000
HFC-125	Eléctricos										0,286	0,500	0,600
	Otros										1,143	2,000	2,400
HFC-227ea	Eléctricos				0,400	0,800	2,200	2,400	6,000	10,000	12,500	15,000	17,000
	Otros				1,600	3,200	8,800	9,600	24,000	40,000	50,000	60,000	68,000
HFC-236fa	Eléctricos										0,429	0,700	0,800
	Otros										1,714	2,800	3,200
PFC-410	Eléctricos						0,200	0,600	0,100	0,093	0,086	0,080	0,080
	Otros						0,800	2,400	0,400	0,371	0,343	0,320	0,320

GAS	TIPO DE EQUIPO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
HFC-23	Eléctricos	69,649	84,471	67,514	48,329	35,658	56,190	56,338	60,659	58,118	53,319	30,784
	Otros	278,596	337,884	270,055	193,316	142,631	224,760	225,350	242,637	232,474	213,278	123,134
HFC-125	Eléctricos	1,368	13,445	22,043	8,246	17,603	10,647	21,710	13,059	4,545	2,958	1,787
	Otros	5,472	53,782	88,171	32,983	70,414	42,588	86,839	52,237	18,180	11,833	7,150
HFC-227ea	Eléctricos	19,361	24,176	42,569	40,384	36,964	57,985	37,595	39,683	27,502	22,835	14,632
	Otros	77,444	96,705	170,277	161,534	147,857	231,940	150,379	158,733	110,007	91,340	58,529
HFC-236fa	Eléctricos	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
	Otros	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200
PFC-410	Eléctricos	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
	Otros	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320

C) TOTAL EQUIPOS

GAS	TIPO DE EQUIPO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
HFC-23	Eléctricos						1,040	1,360	8,571	14,000	37,692	70,000	75,000
	Otros						4,160	5,440	34,286	56,000	150,769	280,000	300,000
HFC-125	Eléctricos										0,286	0,500	0,600
	Otros										1,143	2,000	2,400
HFC-227ea	Eléctricos				0,400	0,800	2,200	2,400	6,060	10,086	12,786	15,500	17,600
	Otros				1,600	3,200	8,800	9,600	24,240	40,343	51,143	62,000	70,400
HFC-236fa	Eléctricos										0,600	1,000	1,200
	Otros										2,400	4,000	4,800
PFC-410	Eléctricos						0,200	0,600	0,120	0,160	0,200	0,240	0,240
	Otros						0,800	2,400	0,480	0,640	0,800	0,960	0,960

GAS	TIPO DE EQUIPO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
HFC-23	Eléctricos	69,649	84,471	67,514	48,329	35,658	56,190	56,338	60,659	58,118	53,319	30,784
	Otros	278,596	337,884	270,055	193,316	142,631	224,760	225,350	242,637	232,474	213,278	123,134
HFC-125	Eléctricos	1,368	13,445	22,043	8,246	17,603	10,647	21,710	13,059	4,545	2,958	1,787
	Otros	5,472	53,782	88,171	32,983	70,414	42,588	86,839	52,237	18,180	11,833	7,150
HFC-227ea	Eléctricos	20,044	25,029	44,072	41,809	38,269	60,031	38,922	41,084	28,472	23,641	15,149
	Otros	80,177	100,118	176,287	167,236	153,076	240,126	155,687	164,336	113,889	94,564	60,594
HFC-236fa	Eléctricos	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
	Otros	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
PFC-410	Eléctricos	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240
	Otros	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960	0,960

A partir de estos datos sobre incorporación de gases, se ha tenido en cuenta que, tal y como han informado las empresas, parte de la producción se ha destinado a la exportación,

considerando en los cálculos que el 50 % de la producción se ha destinado al comercio exterior. Así, se ha calculado el stock existente en cada año de cada tipo de gas almacenado en el conjunto de equipos utilizados en esta actividad diferenciando entre las cantidades incorporadas en equipos destinados a la exportación y al mercado interior.

Adicionalmente, para realizar el cálculo del stock existente en cada año (tabla 6.5.5.3), se ha utilizado: i) información sobre la vida útil de los equipos de extinción, distinguiendo dentro de los equipos fijos y portátiles, entre equipos electrónicos y el resto de equipos, como se muestra en la tabla 6.5.5.2; y ii) información de la representatividad de cada tipo de equipo sobre la cantidad consumida de gases (20% para equipos electrónicos y 80% para el resto de equipos)¹⁹.

Tabla 6.5.5.2.- Vida útil (años) de los distintos tipos de equipos de extinción de incendios utilizados en el sector.

Tipo de equipo	1990- 1995	1995-2000	2000-2005	2005-2012
Portátil				
Equipos electrónicos	15	15	15	15
Otros equipos	15	15	15	15
Fijo				
Equipos electrónicos	10	10	10	10
Otros equipos	30	30	30	30

Tabla 6.5.5.3.- Stock de HFC y PFC almacenado en equipos de extinción de incendios (Cifras en toneladas)

A) EQUIPOS PORTÁTILES

GAS	TIPO DE EQUIPO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
HFC-23	Eléctricos												
	Otros												
HFC-125	Eléctricos												
	Otros												
HFC-227ea	Eléctricos								0,030	0,071	0,211	0,450	0,728
	Otros								0,120	0,285	0,843	1,800	2,910
HFC-236fa	Eléctricos										0,086	0,231	0,420
	Otros										0,343	0,926	1,679
PFC-410	Eléctricos								0,010	0,043	0,098	0,173	0,244
	Otros								0,040	0,172	0,392	0,693	0,978

¹⁹ Esta información ha sido proporcionada vía cuestionario por expertos de la Subdirección General de Calidad del Aire y Medioambiente Industrial perteneciente al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).

Tabla 6.5.5.3.- Stock de HFC y PFC almacenado en equipos de extinción de incendios (Cifras en toneladas) (Continuación)**A) EQUIPOS PORTÁTILES (Continuación)**

GAS	TIPO DE EQUIPO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
HFC-23	Eléctricos											
	Otros											
HFC-125	Eléctricos											
	Otros											
HFC-227ea	Eléctricos	0,991	1,242	1,480	1,706	1,920	2,124	2,318	2,502	2,677	2,843	2,973
	Otros	3,965	4,967	5,918	6,822	7,681	8,497	9,272	10,009	10,708	11,373	11,890
HFC-236fa	Eléctricos	0,599	0,769	0,930	1,084	1,230	1,368	1,500	1,625	1,744	1,856	1,964
	Otros	2,395	3,076	3,722	4,336	4,919	5,473	5,999	6,499	6,974	7,426	7,854
PFC-410	Eléctricos	0,312	0,377	0,438	0,496	0,551	0,604	0,653	0,701	0,746	0,788	0,819
	Otros	1,249	1,507	1,751	1,984	2,205	2,414	2,614	2,803	2,983	3,154	3,278

B) EQUIPOS FIJOS

GAS	TIPO DE EQUIPO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
HFC-23	Eléctricos						0,520	1,174	5,401	12,417	31,499	66,424	103,103
	Otros						2,080	4,696	21,604	49,667	125,997	265,697	412,412
HFC-125	Eléctricos										0,143	0,386	0,666
	Otros										0,571	1,543	2,666
HFC-227ea	Eléctricos				0,200	0,590	1,661	2,777	5,639	10,357	16,517	24,192	32,982
	Otros				0,800	2,360	6,642	11,110	22,554	41,427	66,070	96,766	131,928
HFC-236fa	Eléctricos										0,214	0,554	0,926
	Otros										0,857	2,214	3,704
PFC-410	Eléctricos						0,100	0,395	0,425	0,450	0,471	0,487	0,503
	Otros						0,400	1,580	1,701	1,802	1,883	1,949	2,011

GAS	TIPO DE EQUIPO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
HFC-23	Eléctricos	135,236	173,951	203,249	221,758	233,351	251,477	266,473	271,618	259,864	243,517	219,796
	Otros	540,942	695,806	812,994	889,010	937,866	1,026,430	1,113,075	1,206,168	1,291,869	1,365,860	1,393,079
HFC-125	Eléctricos	0,886	3,332	7,247	8,412	11,251	12,660	16,048	17,528	17,256	16,656	15,913
	Otros	3,546	13,328	28,990	33,648	45,005	50,642	64,191	70,655	70,489	69,156	67,022
HFC-227ea	Eléctricos	41,810	52,627	72,159	89,457	104,548	128,059	138,984	149,194	151,492	150,164	144,535
	Otros	167,239	211,269	290,878	364,138	428,748	533,661	595,290	659,543	697,898	725,987	737,017
HFC-236fa	Eléctricos	1,280	1,616	1,935	2,238	2,526	2,800	3,060	2,900	2,877	3,004	3,216
	Otros	5,118	6,462	7,739	8,952	10,105	11,200	12,240	13,228	14,166	15,058	15,905
PFC-410	Eléctricos	0,518	0,532	0,545	0,463	0,195	0,178	0,165	0,156	0,150	0,144	0,139
	Otros	2,071	2,127	2,181	2,232	2,280	2,326	2,370	2,411	2,451	2,488	2,524

Tabla 6.5.5.4.- Stock existente de HFC y PFC en equipos de extinción de incendios en el fin de su vida útil (Cifras en toneladas) (Continuación)**C) TOTAL EQUIPOS (Continuación)**

GAS	TIPO DE EQUIPO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
HFC-23	Eléctricos				0,494	0,646	4,071	6,921	18,718	34,675	38,000	35,423
	Otros											
HFC-125	Eléctricos								0,136	0,238	0,285	0,241
	Otros											
HFC-227ea	Eléctricos		0,190	0,380	1,045	1,140	2,850	4,750	6,345	8,075	9,500	9,981
	Otros											0,114
HFC-236fa	Eléctricos								0,204	0,333	0,380	0,380
	Otros											
PFC-410	Eléctricos				0,095	0,285	0,048	0,044	0,041	0,038	0,038	0,048
	Otros											0,038

6.5.5.2.- Factores de emisión

Para la estimación de las emisiones se ha diferenciado el proceso en tres etapas: producción, vida útil y fin de vida útil. Para cada una de estas etapas se ha aplicado un factor de emisión específico: 0,05% anual para la fase de producción, 5% anual²⁰ para la fase de vida útil y 1% anual para la fase de fin de vida útil²¹.

En conjunto, la metodología de estimación de las emisiones de este sector de protección de incendios es un híbrido del nivel 2 y el nivel 1 de IPCC, pues se da una combinación de datos nacionales para carga de equipos, de datos facilitados por las empresas del sector, junto con la utilización del factor por defecto IPCC.

6.5.5.3.- Emisiones estimadas

En la tabla 6.5.5.5 se muestran las emisiones estimadas por tipo de gas obtenidas como resultado de aplicar los factores de emisión y las variables de actividad mencionadas en los apartados anteriores; y en la tabla 6.5.5.6 los mismos resultados pero agregados para el conjunto de los HFC, por un lado, y de los PFC, por otro.

²⁰ Nótese que este factor de emisión coincide con el propuesto en la Sección 2.17.4.4 del Manual de Referencia 1996 IPCC y la Sección 3.7.6 de la Guía de Buenas Prácticas 2000 IPCC, que consiste en un factor de emisión anual del 5% sobre la cantidad de cada gas almacenada en cada año en los equipos de extinción de incendios.

²¹ Estos factores de emisión, al igual que los porcentajes de representatividad y vida útil, han sido proporcionados vía cuestionario por expertos de la Subdirección General de Calidad del Aire y Medioambiente Industrial perteneciente al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).

Tabla 6.5.5.5.- Emisiones por tipo de gas en equipos de extinción de incendios (Cifras en toneladas)**A) EQUIPOS PORTÁTILES**

GAS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
HFC-23												
HFC-125												
HFC-227ea								0,008	0,018	0,053	0,114	0,183
HFC-236fa										0,022	0,059	0,106
PFC-410								0,003	0,011	0,025	0,044	0,062

GAS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
HFC-23											
HFC-125											
HFC-227ea	0,249	0,312	0,371	0,428	0,482	0,533	0,581	0,627	0,671	0,712	0,746
HFC-236fa	0,151	0,193	0,234	0,272	0,308	0,343	0,376	0,407	0,437	0,465	0,492
PFC-410	0,078	0,095	0,110	0,124	0,138	0,151	0,164	0,176	0,187	0,198	0,206

B) EQUIPOS FIJOS

GAS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
HFC-23						0,133	0,297	1,372	3,141	7,973	16,789	25,976
HFC-125										0,036	0,098	0,168
HFC-227ea				0,051	0,150	0,421	0,700	1,425	2,614	4,163	6,090	8,295
HFC-236fa										0,055	0,140	0,233
PFC-410						0,026	0,100	0,107	0,113	0,118	0,122	0,126

GAS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
HFC-23	33,995	43,715	51,002	55,689	58,684	64,105	69,219	74,262	78,116	81,022	81,117
HFC-125	0,223	0,845	1,832	2,111	2,829	3,175	4,032	4,423	4,394	4,296	4,151
HFC-227ea	10,505	13,262	18,268	22,800	26,780	33,272	36,872	40,618	42,639	43,981	44,236
HFC-236fa	0,322	0,406	0,486	0,562	0,634	0,702	0,767	0,810	0,857	0,909	0,962
PFC-410	0,130	0,133	0,137	0,136	0,127	0,126	0,127	0,129	0,131	0,132	0,134

C) TOTAL EQUIPOS

GAS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
HFC-23						0,133	0,297	1,372	3,141	7,973	16,789	25,976
HFC-125										0,036	0,098	0,168
HFC-227ea				0,051	0,150	0,421	0,700	1,432	2,632	4,216	6,204	8,479
HFC-236fa										0,077	0,199	0,339
PFC-410						0,026	0,100	0,109	0,124	0,143	0,166	0,187

GAS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
HFC-23	33,995	43,715	51,002	55,689	58,684	64,105	69,219	74,262	78,116	81,022	81,117
HFC-125	0,223	0,845	1,832	2,111	2,829	3,175	4,032	4,423	4,394	4,296	4,151
HFC-227ea	10,754	13,574	18,640	23,228	27,261	33,805	37,453	41,245	43,310	44,694	44,982
HFC-236fa	0,473	0,599	0,719	0,834	0,942	1,045	1,143	1,218	1,294	1,374	1,454
PFC-410	0,208	0,228	0,246	0,260	0,265	0,277	0,291	0,305	0,317	0,330	0,339

Tabla 6.5.5.6.- Equipos de extinción de incendios. Emisiones

AÑO	ACIDIFICADORES, PRECURSORES DEL OZONO Y GASES DE EFECTO INVERNADERO										
	SO ₂ (t)	NO _x (t)	COVNM (t)	CH ₄ (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	N ₂ O (t)	NH ₃ (t)	SF ₆ (kg)	HFC (kg)	PFC (kg)
1990											
1991											
1992											
1993										51	
1994										150	
1995										553	26
1996										997	100
1997										2.804	109
1998										5.773	124
1999										12.302	143
2000										23.289	166
2001										34.962	187
2002										45.445	208
2003										58.734	228
2004										72.193	246
2005										81.861	260
2006										89.716	265
2007										102.130	277
2008										111.847	291
2009										121.147	305
2010										127.114	317
2011										131.386	330
2012										131.704	339

6.5.6.- Aerosoles

CORRESPONDENCIA ENTRE NOMENCLATURAS	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
CORINAIR/SNAP 97	06.05.06
CMCC/CRF	2.F.4
CLRTAP-EMEP/NFR	-

(-) Las emisiones de esta actividad son exclusivamente de gases de efecto invernadero, y por lo tanto no están contempladas en CLRTAP-EMEP.

Los HFC se utilizan como propelentes de aerosoles en diversos tipos de aplicaciones: industriales y técnicas, domésticas, productos farmacéuticos y productos de cuidado personal. Entre los HFC que pueden ser utilizados como aerosoles se incluyen los siguientes: HFC-125, HFC-134a, HFC-152a, HFC-227ea.

6.5.6.1.- Variables de actividad

La información sobre la variable de actividad ha sido suministrada por la Asociación Española de Aerosoles (AEDA). Dicha información consta de:

- Cantidades envasadas según tipo de envase (producción nacional + importaciones):
 - Con inhalador y dosificador

- Otros (Uso de aseo personal, aplicaciones domésticas e industriales y productos de uso general)
- Cantidades exportadas

A partir de dichos bloques de información se construye la serie de producción nacional, entendida como la cantidad de gases introducidos en los equipos anualmente. Esta serie de producción nacional, que se presenta en la tabla 6.5.6.1 siguiente, es la que se toma como variable de actividad para la estimación de las emisiones en la fase de fabricación. De la observación de la tabla se evidencia que el único tipo de gas utilizado en los aerosoles vendidos en España es el HFC-134a.

Para los años 2008-2012, los datos facilitados por AEDA sólo incluyen la producción nacional, por lo que el equipo de trabajo del inventario ha realizado una estimación de las cantidades correspondientes a la importación y exportación de HFC-134a en dichos años.

Es interesante observar que según la propia fuente de AEDA el aumento producido en el consumo de HFC-134a a partir del año 1998 con respecto a los años anteriores se debe a la aplicación de la Directiva 94/48, que entró en vigor en 1997 y que prohibió que los productos decorativos y festivos utilizaran propelentes inflamables, obligando a reemplazar dichos productos por el HFC-134a. De forma análoga, la disminución del consumo de HFC-134a a partir de 2009 con respecto a los años anteriores se debe a la aplicación del Reglamento 842/2006/CE, que prohibió el consumo del mencionado gas en aerosoles innovadores. Cabe destacar que por este motivo a partir del año 2009 toda la producción de HFC-134a se considera como exportación, ya que su consumo en la UE está prohibido.

Tabla 6.5.6.1.- Consumo de HFC como propelentes de aerosoles en la fase de fabricación (producción nacional) (Cifras en kg)

HFC	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
HFC-134a						3.289	3.533	3.695	386.396	476.041	499.843	431.472

HFC	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
HFC-134a	336.396	335.025	332.995	308.771	277.126	267.876	291.608	262.177	143.147	175.635	130.964

Por otro lado, para calcular la emisión en la fase de vida útil de los equipos se construye la serie de "consumo aparente" de gases en cada año como diferencia entre las cantidades envasadas (producción nacional + importaciones) menos las exportaciones y las pérdidas en fabricación. En la tabla 6.5.6.2 se presenta la estimación de la serie de consumo aparente utilizada para el cálculo de las emisiones en la fase de vida útil.

Tabla 6.5.6.2.- Consumo aparente de HFC como propelentes de aerosoles (Cifras en kg)

HFC	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
HFC-134a						3.240	3.480	3.640	183.700	224.700	235.440	205.000

HFC	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
HFC-134a	114.840	134.624	142.871	100.886	96.477	93.215	118.487	95.307	53.633	22.119	19.782

6.5.6.2.- Factores de emisión

Los gases de los aerosoles se liberan en un corto espacio de tiempo después de la producción: un promedio de 6 meses después de la venta, tanto en Europa como en Estados Unidos. La emisión es el 100% del gas inyectado en el aerosol. De conformidad con lo anterior y con la Sección 2.17.4.5 del Manual de Referencia de IPCC y la Sección 3.7.1 de la Guía de Buenas Prácticas de IPCC, se asume que un 50% de la emisión se produce en el año de venta del producto y el 50% restante en el año siguiente, para así tener en cuenta el promedio de 6 meses de retraso desde la venta hasta la utilización. Para realizar la estimación de las emisiones en cada una de las etapas de la vida del producto (fabricación, vida útil y fin de vida útil) se han utilizado, bajo recomendación de juicio de experto²², los siguientes factores de emisión:

- i) Fase de producción: 1,5% anual.
- ii) Fase de vida útil: 50% el año de venta del producto y el 50% restante en el año siguiente.
- iii) Fase de fin de vida útil: las emisiones de esta fase se encuentran incluidas en las emisiones contabilizadas en la fase de vida útil del producto. La catalogación de este campo según las definiciones de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC) es "IE" (*included elsewhere*), es decir, emisiones incluidas en otra partida del inventario, en este caso en las emisiones contabilizadas en la fase de vida útil.

No existe para este sector una clasificación de niveles de métodos de estimación en la Guía de Buenas Prácticas de IPCC, y la aquí aplicada es la propuesta como metodología por defecto en el Manual de Referencia de IPCC.

6.5.6.3.- Emisiones estimadas

En la tabla 6.5.6.2 se muestran las emisiones estimadas para el único gas considerado (HFC-134a); y en la tabla 6.5.6.3 los mismos resultados bajo el epígrafe de HFC.

Tabla 6.5.6.2.- Emisiones por tipo de gas en aerosoles (Cifras en kilogramos)

HFC	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
HFC-134a	0	0	0	0	0	1.669	3.413	3.615	99.466	211.341	237.568	226.692

HFC	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
HFC-134a	164.966	129.757	143.742	126.510	102.838	98.864	110.225	110.829	76.617	40.510	22.915

²² Expertos de la Subdirección General de Calidad del Aire y Medioambiente Industrial del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Tabla 6.5.6.3.- Aerosoles. Emisiones

AÑO	ACIDIFICADORES, PRECURSORES DEL OZONO Y GASES DE EFECTO INVERNADERO										
	SO ₂ (t)	NO _x (t)	COVNM (t)	CH ₄ (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	N ₂ O (t)	NH ₃ (t)	SF ₆ (kg)	HFC (kg)	PFC (kg)
1990											
1991											
1992											
1993											
1994											
1995										1.669	
1996										3.413	
1997										3.615	
1998										99.466	
1999										211.341	
2000										237.568	
2001										226.692	
2002										164.966	
2003										129.757	
2004										143.742	
2005										126.510	
2006										102.838	
2007										98.864	
2008										110.225	
2009										110.829	
2010										76.617	
2011										40.510	
2012										22.915	

6.5.7.- Equipos eléctricos (exc. 06.02.03)

CORRESPONDENCIA ENTRE NOMENCLATURAS	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
CORINAIR/SNAP 97	06.05.07
CMCC/CRF	2.F.7
CLRTAP-EMEP/NFR	-

(-) Las emisiones de esta actividad son exclusivamente de gases de efecto invernadero, y por lo tanto no están contempladas en CLRTAP-EMEP.

El SF₆ se utiliza como aislante en equipos eléctricos, bien sean interruptores (*circuit breakers*), o armarios o cabinas de control eléctrico (*switch gear*). El SF₆ presenta ventajas de eficiencia como aislante que lo hace prácticamente irremplazable en equipos que trabajan con muy altas tensiones (por encima de los 52 kV); aunque también se usa en equipos para tensiones inferiores, en este caso, en competencia con otros procedimientos aislantes como: aceite, vacío, o corte al aire. La carga media de SF₆ en los equipos eléctricos depende del tamaño y funcionalidad del equipo que debe aislar, pudiendo variar entre los cientos y miles de kilogramos para los equipos que trabajan con tensiones de 52 o más kV, mientras que para los equipos de baja tensión la carga puede oscilar entre 1 y 2 kilogramos. La cantidad de SF₆ acumulado en equipos eléctricos puede calcularse como sumatorio, referido a los distintos tipos de equipos, del número de equipos en cada categoría por la carga típica del equipo representativo de la categoría.

De una forma general, las emisiones se pueden generar en cada uno de los siguientes puntos del ciclo de vida de los equipos eléctricos que incorporan SF₆ como aislante:

- 1) En la fase de fabricación del equipo (lo que incluye las operaciones de prueba y la carga de los equipos).
- 2) Durante la instalación en el lugar de funcionamiento del equipo.
- 3) Durante la fase de funcionamiento del equipo.
- 4) En la retirada de funcionamiento del equipo.

Estos cuatro puntos o fases del ciclo vida que dan origen a las emisiones se corresponden con los respectivos cuatro términos que figuran en el segundo miembro de la ecuación [6.5.7.1] siguiente, y que es la transcripción de la Ecuación 3.16 del Libro Guía de IPCC correspondiente al método de nivel 2a, que es el que se ha adoptado para la estimación de las emisiones de esta actividad:

$$ET = EF + EI + EO + ER \quad [6.5.7.1]$$

donde:

ET = Emisiones totales

EF = Emisiones en fabricación

EI = Emisiones en instalación

EO = Emisiones en operación de los equipos

ER = Emisiones en la retirada de los equipos

Con respecto a la fuente de información de base, la Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo (SERCOBE) proporciona información para los años 1990-2007 y los agentes del Acuerdo Voluntario 2008-2012 de SF₆ en equipos eléctricos (AV) proporcionan información a partir de 2007. Más abajo se detalla la información de base proporcionada y su tratamiento para cada una de las fases del ciclo de vida de los equipos eléctricos.

Para la aplicación concreta del método de estimación, se han cuantificado los términos anteriores de la siguiente manera:

- a) Para las **fases de fabricación e instalación** de equipos tanto SERCOBE como AV proporcionan directamente la estimación de pérdidas de gas (emisiones), las cuales figuran en la tabla 6.5.7.1 siguiente:

Tabla 6.5.7.1.- Estimación de pérdidas de SF₆ en fabricación e instalación (Cifras en toneladas)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Pérdidas en fabricación	-	0,152	0,209	0,309	0,541	1,006	1,226	1,749	1,972	3,257	4,051	2,895
Pérdidas en instalación	-	-	-	-	0,031	0,055	0,025	0,021	0,031	0,022	0,095	0,070

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Pérdidas en fabricación	3,398	2,840	3,333	3,160	3,737	3,344	3,267	2,189	2,056	2,244	1,044
Pérdidas en instalación	0,130	0,107	0,270	0,090	0,072	0,108	0,045	0,063	0,054	0,036	0,036

Cabe destacar que, según la información proporcionada por SERCOBE y por el Acuerdo Voluntario de SF₆ en equipos eléctricos, la estimación de las pérdidas (emisiones) de SF₆ en la fase de fabricación se calculan por un balance de masas, mientras que la estimación de las pérdidas (emisiones) de SF₆ en la fase de instalación se calculan mediante un factor de emisión de 0,2%.

- b) Para la fase de funcionamiento de los equipos, se aplica un factor de pérdida sobre el stock acumulado de SF₆ en el parque de equipos eléctricos. El stock acumulado se calcula a partir de información sobre gas incorporado en equipos de media y alta tensión por SERCOBE (véase tabla 6.5.7.2). Para el cálculo del stock de gases se utiliza la siguiente ecuación 6.7.1:

$$\text{Stock Gases} = GI_t + GS_{t-1} - ES_{t-1} - GR_t \quad 6.7.1$$

GI_t = Gas incorporado al stock en el año t

GS_{t-1} = Gas en stock del año t-1

ES_{t-1} = Emisiones desde el stock de gases en año t-1

GR_t = Gas retirado del stock en el año t

El factor de emisión se diferencia entre equipos de media tensión y equipos de alta tensión y dentro de ellos, se diferencia también en base a la antigüedad de los equipos. Para los equipos de media tensión, que vienen sellados, las emisiones en la fase de operación son mínimas o inexistentes, mientras que para los equipos de alta tensión, que vienen cerrados, las emisiones son comparativamente más elevadas. En consonancia con lo anterior, los factores de emisión son los siguientes:

- **Alta tensión:**

Equipos fabricados antes de 1999: **2%** anual, que es el factor que figura en la ecuación 3.17 (correspondiente al enfoque de nivel 2b) de la Sección 3.5 de la Guía de Buenas Prácticas 2000 de IPCC.

Equipos fabricados entre 1999-2007: **1%** anual, con base en la información proporcionada por los agentes del Acuerdo Voluntario de SF₆ en equipos eléctricos, según los cuales la norma IEC 60694 (vigente hasta la entrada en vigor de la norma IEC 62271-1) permitía fugas estándar de 1% anual y 3% anual, pero que desde 1999 todos los fabricantes de equipos producidos fuera de España y utilizados en nuestro país utilizan ya la tasa máxima de 1% anual.

Equipos fabricados a partir de 2008: **0,5%** anual, con base en la norma IEC 62271-1, que sustituye y modifica la IEC 60694, y que a instancias de los fabricantes admite como valores máximos de fugas en los equipos de alta tensión las tasas de 0,5% y 1%. No obstante todos los fabricantes de equipos utilizados en España y firmantes del AV declaran trabajar con el estándar máximo de 0,5% anual.

Estos factores de emisión han sido contrastados empíricamente en un estudio realizado por una de las empresas del sector que representa alrededor del 50% del parque de alta tensión instalado. El estudio consistió en el registro de las siguientes variables de las operaciones de mantenimiento realizadas en el parque instalado de la mencionada empresa: masa de las bombonas utilizadas

para la recarga de SF₆ antes y después de la recarga de los equipos, recuperación de gas (en su caso), incidentes (en su caso), fecha de recarga y fecha de la recarga anterior. Con base en la información recogida por dicho estudio, no se puede rechazar que las tasas de fuga reales sean inferiores al 2% para los equipos fabricados antes de 1999, inferiores al 1% para los equipos fabricados entre 1999-2007 e inferiores al 0,5% para los equipos fabricados a partir de 2008.

- **Media tensión:**

Por analogía con la evolución de los factores de emisión de los equipos de alta tensión, que se han podido contrastar con el estudio realizado por una de las empresas del sector, el equipo de inventario ha considerado adecuado introducir una tasa de fuga inferior para los equipos fabricados más recientemente. Así los factores de emisión y el razonamiento proporcionado por el AV son los siguientes:

Equipos fabricados entre 1990 – 2007: **0,2%** anual, con base en la información proporcionada por los agentes del Acuerdo Voluntario de SF₆ en equipos eléctricos. En el periodo, la norma internacional aplicable IEC 60694 no establece ningún valor máximo de tasa de fuga máxima admisible. Sin embargo, según los agentes del Acuerdo Voluntario, a partir de la publicación de los potenciales de calentamiento IPCC en 1995 los fabricantes establecieron criterios de diseño muy restrictivos que sitúan las tasas de fuga en funcionamiento en torno al 0,1%. Por esta razón, tomando en cuenta el posible impacto de las mayores tasas de emisión en los equipos fabricados al principio de periodo, se atribuye a los equipos fabricados en este periodo una tasa de fuga promedio de 0,2% anual.

Equipos fabricados a partir de 2008: **0,1%** con base en la información proporcionada por los agentes del Acuerdo Voluntario de SF₆ en equipos eléctricos. En este periodo, la norma IEC 62271-1, que sustituye y modifica la IEC 60694, establece el valor de referencia del 0,1% y todos los fabricantes firmantes del Acuerdo Voluntario trabajan con ese criterio de diseño. Por esa razón a todos los equipos fabricados desde 2008 se les atribuye la tasa de fuga en servicio del 0,1% anual, aunque algunos fabricantes utilizan criterios aún más restrictivos. Desde el Acuerdo Voluntario se garantiza que la tasa de fuga se verifica en el 100% de los equipos al final del proceso productivo.

- c) Para la fase de retirada de los equipos se desconoce la cantidad emitida en la operación propiamente dicha. No obstante sí se conoce las cantidades retiradas, que van generando a su vez un stock de SF₆ en equipos dados de baja (pendiente del proceso de eliminación definitiva y posible recuperación parcial del gas). Es por ello que la contribución de este término se ha computado aplicando al stock calculado de SF₆ en equipos retirados o dados de baja (véase tabla 6.5.7.2) el mismo coeficiente de pérdida anual que para los equipos en operación (2%).

Tabla 6.5.7.2.- Estimación del SF₆ almacenado en equipos eléctricos (cifras en toneladas)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Equipos en funcionamiento												
Alta tensión	139,900	144,600	147,700	151,100	155,800	169,600	171,388	174,888	179,864	185,912	193,617	199,993
Media tensión	1,000	3,000	6,000	14,000	25,000	40,000	61,473	83,171	108,515	138,693	199,667	261,327
Equipos dados de baja	-	-	-	-	-	-	0,039	0,040	0,120	2,292	5,288	6,107

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Equipos en funcionamiento											
Alta tensión	215,271	240,513	293,760	335,336	382,530	420,749	443,306	474,663	499,751	511,065	521,850
Media tensión	327,988	384,098	463,614	562,566	695,210	856,881	1013,78	1011,00	1007,14	1002,39	997,377
Equipos dados de baja	6,910	6,772	6,816	6,679	6,546	6,628	7,207	10,215	14,677	19,787	26,439

Sumando algebraicamente los cuatro términos ya calculados de la fórmula [6.5.7.1], se obtienen las emisiones para esta actividad que se muestran en la tabla 6.5.7.3 siguiente:

Tabla 6.5.7.3.- Estimación de las emisiones de SF₆ en equipos eléctricos (Cifras en toneladas)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Fabricación equipos		0,152	0,209	0,309	0,541	1,006	1,226	1,749	1,972	3,257	4,051	2,895
Instalación equipos					0,031	0,055	0,025	0,021	0,031	0,022	0,095	0,070
Equipos en funcionamiento												
Alta tensión	2,798	2,892	2,954	3,022	3,116	3,392	3,428	3,498	3,597	3,615	3,648	3,675
Media tensión	0,002	0,006	0,012	0,028	0,050	0,080	0,123	0,166	0,217	0,277	0,399	0,523
Retirada equipos							0,001	0,001	0,002	0,046	0,106	0,122
TOTAL	2,800	3,050	3,175	3,359	3,738	4,533	4,802	5,435	5,820	7,217	8,299	7,284

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fabricación equipos	3,398	2,840	3,333	3,160	3,737	3,344	3,267	2,189	2,056	2,244	1,044
Instalación equipos	0,130	0,107	0,270	0,090	0,072	0,108	0,045	0,063	0,054	0,036	0,036
Equipos en funcionamiento											
Alta tensión	3,791	4,011	4,511	4,895	5,336	5,688	5,732	5,800	5,831	5,803	5,749
Media tensión	0,656	0,768	0,927	1,125	1,390	1,714	1,869	1,864	1,856	1,847	1,839
Retirada equipos	0,138	0,135	0,136	0,134	0,131	0,133	0,144	0,204	0,294	0,396	0,529
TOTAL	8,114	7,862	9,177	9,404	10,667	10,986	11,057	10,120	10,090	10,327	9,197

6.5.8.- Otros

CORRESPONDENCIA ENTRE NOMENCLATURAS	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
CORINAIR/SNAP 97	06.05.04
CMCC/CRF	3.D y 2.F.8 ⁽¹⁾
CLRTAP-EMEP/NFR	3.D

(1) Las emisiones de HFC, PFC y SF₆ en esta actividad SNAP se asocian a la categoría CRF 2.F.8

Otras aplicaciones diversas que utilizan HFC, PFC o SF₆ como productos intermedios o finales, son potenciales emisoras de estos gases. Entre estas actividades se enuncian en la sección 2.17 del Manual de Referencia IPCC las siguientes:

- Esterilización quirúrgica

- Expansión del tabaco
- Cirugía oftalmológica
- Fabricación de neumáticos de automóvil
- Fabricación de calzado deportivo especial
- Aislamiento en vidrios de ventanas
- Trazadores con gases

De las investigaciones realizadas se ha podido concluir, sin embargo, que en el caso español estas aplicaciones no se realizan debido al alto coste de los gases utilizados, si bien, en algún caso como el de la cirugía oftalmológica, sí se ha constatado un uso efectivo pero en cantidades poco significativas para ser contabilizadas en el Inventario de emisiones.

REFERENCIAS

- Adler, P. (1993). "Reductions of VOC emissions from painting of car bodies in the Swedish car industry". Swedish Environmental Protection Agency.
- "Anuario de Estadística". Secretaría General Técnica. Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). Esta publicación sustituye al "Anuario de Estadística Alimentaria", que anteriormente editaba el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- "Anuario de Estadística Agroalimentaria". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Esta publicación ha pasado a denominarse, actualmente, "Anuario de Estadística" según la edita el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).
- "Anuario de Ingeniería Química". Ingeniería Química, S.A.
- "Anuario de la piel (Leather annual report)". Madrid: Consejo Español de la Piel
- CEPMEIP. Co-ordinated European Programme on Particulate Matter Emission Inventories, Projections and Guidance.
- Dirección General de Tráfico. "Anuario estadístico general". Madrid: DGT, 1990-2012.
- "Directiva 1999/13/CE del Consejo de 11 de marzo de 1999 relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones". Esta Directiva ha sido transpuesta a la normativa española a través del Real Decreto 117/2003, de 31 de enero.
- Directiva 2004/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices y en los productos de renovación del acabado de vehículos, por la que se modifica la Directiva

1999/13/CE. Esta Directiva 2004/42/CE ha sido transpuesta a la normativa española a través del Real Decreto 27/2006, de 24 de febrero.

- Directiva 2008/112/CE sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y que modifica a la Directiva 2004/42/CE.
- “El Boletín de ANAIP”. Confederación Española de Empresarios de Plásticos (ANAIP).
- “Emissions of Volatile Organic Compounds from Solvent Usage Operations”. Environment Monographs, nº 23. OECD, Paris, 1990.
- Enciclopedia OILGAS. “Enciclopedia Nacional del Petróleo, Petroquímica y Gas”. Sede Técnica, S.A. Varios años.
- “Encuesta Industrial”. Instituto Nacional de Estadística (INE).
- “Estadística de Construcción de Vehículos Automóviles”. Secretaría General Técnica. MCYT.
- “Estadística de la Energía Eléctrica”. Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR).
- Fontelle, J.P., Chang, J.P. (1993). “Report on Complementary Information in the Frame of the Assistance Provided for CORINAIR 90 Inventory”. Edited by CITEPA.
- Guía de Buenas Prácticas de IPCC. “Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories”, 2000. IPCC-OECD-IEA.
- IIASA. Klimont, Zbigniew... [et al]. Interim Report IR-00-51. “Estimating Costs for Controlling Emissions of Volatile Organic Compounds (VOC) from Stationary Sources in Europe”. IIASA, 2000.
- “Informe sobre la Industria Española”. MCYT.
- Jourdan M., Rentz O (1991). “Reduction of Volatile Organic Compounds from Drycleaning Facilities”. Report to the Commission of the European Communities, DG XI, Final Report, Karlsruhe.
- “La Industria Química en España”. Ministerio de Industria y Energía (MINER), actualmente Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR).
- Libro Guía EMEP/CORINAIR (1996). “Atmospheric Emission Inventory Guidebook”. First Edition. February 1996. UNECE-convention on long-range transboundary air pollution & European Environmental Agency.
- Libro Guía EMEP/CORINAIR. “Atmospheric Emission Inventory Guidebook”. Second Edition. September 1999. UNECE-convention on long-range transboundary air pollution & European Environmental Agency.

- Libro Guía EMEP/CORINAIR. "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Third Edition. Updated to December 2006. UNECE-Convention on long-range transboundary air pollution & European Environmental Agency.
- Libro Guía EMEP/CORINAIR. "Atmospheric Emission Inventory Guidebook". Third Edition. Updated to December 2007. UNECE-Convention on long-range transboundary air pollution & European Environmental Agency.
- Libro Guía EMEP/EEA 2009. "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook". UNECE-Convention on long-range transboundary air pollution & European Environmental Agency.
- Libro Guía EMEP/EEA 2013. "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013". EEA Technical Report No 12/2013. UNECE-Convention on long-range transboundary air pollution & European Environment Agency.
- "Los Plásticos en España". Confederación Española de Empresarios de Plásticos (ANAIP).
- Manual CORINAIR (1992). "Default Emission Factors Handbook". Second Edition. Edited by CITEPA for DG-XI CEC.
- Manual de Referencia IPCC. "Greenhouse Gas Inventory Reference Manual", Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. IPCC-OECD-IEA. 1997.
- McDonald, E.K., Marlow, I.T., Woodfield, J.M. (1991). "Control of Emissions of Volatile Organic Compounds from the Large-Scale Varnishing of Car Bodies". CEC Report EUR 13589 EN.
- Passant, N.R. (1993). "Emissions of Volatile Organic Compounds from Stationary Sources in the United Kingdom: a Review of Emission Data by Process". Prepared by Warren Spring Laboratory at the request of the Department of the Environment.
- "Problemática Contaminante del Sector de Fabricación de Pinturas, Barnices, Tintas y Lacas, y Medidas Aplicables para la Adecuada Gestión Medioambiental de la Actividad". ITSEMAP Ambiental. 1992. Estudio realizado para la Secretaría General de Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.
- Real Decreto 227/2006, de 24 de febrero, por el que se complementa el régimen jurídico sobre la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en determinadas pinturas y barnices y en productos de renovación del acabado de vehículos.
- "Renta Nacional de España y su Distribución Provincial". Fundación BBVA.
- UNECE-CLRTAP (1997). Draft BAT Background Document. Task Force on the Assessment of Abatement Options/Techniques for Volatile Organic Compounds.

French-German Institute for Environmental Research. University of Karlsruhe, Germany. November 1997.

- U.S. EPA, 1995 ("Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Volume I: Stationary Point and Area Sources". AP-42. 5th Edition. Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, North Carolina.