



REACCION Y RESISTENCIA AL FUEGO

Sr. D. Luis Elvira
Ingeniero Agrónomo
INIA



REACCION Y RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS MATERIALES

La Ciencia del Fuego es relativamente reciente, y por tanto se encuentra aún en fase experimental y de investigación. Por ello, se está desarrollando ampliamente en todos los principales países, ya que además la propia evolución de los mismos fomenta, lógicamente, la producción de catastróficos incendios.

Para su estudio, como en toda ciencia experimental, se establecen unos postulados partiendo de la investigación del fenómeno, en este caso incendio, y se desarrolla una teoría basada en ellos. Si dicha teoría coincide, al menos en un grado aceptable con la realidad, los postulados y teoría se perfeccionan con nuevos descubrimientos y se va afinando más en grado de coincidencia con la realidad. La Ciencia entonces está formada y permite ya encuadrarla o tratarla bajo modelos matemáticos. Esta evolución lógica que hemos expuesto, ha dado lugar en el caso del fuego a que existan conceptos diversos y diferentes en los distintos países que se han ocupado del tema. Se utilizan ensayos, normas, aparatos y legislaciones diferentes según las naciones.

Por todo ello no debe interpretarse lo anterior como la existencia de un confusionismo en el campo del fuego, sino como una evolución lógica de esta Ciencia. En este panorama, cada nación defiende sus métodos en los cuales tiene fe, por la tradición y proceso creativo, y además intereses de todo tipo. Existen como consecuencia, y ahora veremos, métodos y aparatos diferentes para medir un mismo fenómeno sin que sea fácil apreciar cual de ellos es el más exacto, unos más sofisticados y otros más sencillos. Nos encontramos actualmente en una fase de recopilación y coordinación de resultados obtenidos en las di-



versas naciones. España, prácticamente inicia ahora su incorporación al conjunto mundial y se está viendo en la necesidad de elegir métodos normas y legislación diversa, perteneciente a otros países y ante una ciencia poco coordinada.

Un postulado ó idea parece aceptado por la mayoría de las naciones, sobre todo de la Comisión Económica Europea (CEE), y es la de estudiar el incendio basándose en el análisis del fuego y de sus consecuencias en el edificio donde se desarrolla.

El incendio se considera así, como la combustión de un conjunto de materiales que se desarrolla dentro de un recinto.

Como consecuencia, cualquier análisis o estudio que se efectue sobre un material en el incendio, o cualquier medida de prevención debe considerarse respecto al conjunto del mismo y del resto de los materiales, pues cualquier otra consideración parcial es incompleta.

Como consecuencia, también de la definición anterior surgen dos conceptos fundamentales, el estudio del fuego propiamente dicho con la aportación de los materiales frente al mismo y el estudio de las consecuencias del fuego en el edificio ó compartimento. Estas últimas son, función también de los propios materiales, es decir de su resistencia al fuego.

Se define como reacción al fuego de un material, el alimento que puede aportar al fuego y al desarrollo del incendio, permitiendo apreciar el riesgo que existe en el local y la aportación al pánico.

La resistencia al fuego es el tiempo durante el cual el elemento es capaz de cumplir su función en el edificio al ser atacado por el fuego.



De las propiedades de los materiales y de las definiciones anteriores se deduce que un material, como por ejemplo el hierro, puede tener buena reacción al fuego y muy mala resistencia. Los incendios con estos materiales serán poco espectaculares pero catastróficos. Otros por el contrario, como por ejemplo la madera, pueden tener mala reacción al fuego y buena resistencia. Los incendios en estos casos serán más espectaculares pero presentarán más seguridad para el edificio.

Según la legislación francesa, una de las más desarrolladas, los materiales se clasifican según su reacción al fuego en:

- 1 MO - Incombustibles
- 2 M1 - No inflamables
- M2 - Dificilmente inflamables
- M3 - Medianamente inflamables
- M4 - Facilmente inflamables
- M5 - Muy facilmente inflamables

y según su resistencia al fuego en :

Estables al Fuego.

Para-llamas

Corta-Fuegos.

Para valorar la reacción al fuego de un material, deben estudiarse las siguientes propiedades del mismo:

- No combustibilidad
- Capacidad calorífica
- Inflamabilidad
- Propagación de la llama
- Inflamación instantánea.



- Producción de humos;
- Producción de gases nocivos
- Opacidad de los humos.

Cualquier método de ensayo, norma ó legislación que contemple uno ó varios de estos aspectos, pero nó el conjunto, solo valora parcialmente la reacción al fuego, y por tanto no refleja el desarrollo del incendio con suficiente aproximación.

Debe tenerse en cuenta a este respecto, que ello nó quiere decir que los resultados de un método de estudio parcial no sean válidos sino que no son tan exactos como si se consideran todas las variables. La Historia nos demuestra que el conocimiento de la verdad nunca ó casi nunca es exacta, solamente más ó menos aproximada, y a medida que se quiere conseguir un grado más de aproximación, la elevación de los costes en los procesos, investigación, etc. es mucho más costosa. Ello explica que cada nación se conforme con un determinado grado de aproximación contemplando una ó varios variables de las citadas.

Francia es a nuestro juicio una de las más exactas en cuanto a reacción al fuego aunque no contempla todas las variables. Bélgica ha desarrollado un método completo que se contempla como propuesta a nivel internacional por la ISO.

El estudio de estas variables hace posible su mejora, es decir la disminución de su reacción al fuego, así en el caso de la madera, puede conseguirse un material M-1 partiendo de un M-4 mediante tratamientos ignífugos.

En cuanto a resistencia al fuego, se estudian las siguientes propiedades:



- Estabilidad mecánica
- Estanqueidad a las llamas
- No emisión de gases inflamables
- Aislamiento térmico.

De acuerdo con las ideas expuestas, se estudiarán los diversos aparatos, normas y legislación empleados en los países de la Comisión Económica Europea, en cuanto se refiere a reacción y resistencia al fuego. Se proyectarán numerosas dispositivos.

BIBLIOGRAFIA.-

Se recomienda la siguiente bibliografía en castellano:

- La madera y su resistencia al fuego - Ricardo Velez Muñoz. AITIM - Serie A. - C/ Flora nº 1 - Madrid.
- Revista AITIM - Números 79 y 80 - Comportamiento al Fuego - de la Madera y productos derivados. Luis Miguel Elvira Martín - C/ Flora nº 1 - Madrid.
- Revista Laboratorio y Talleres números 20 y 21 - 1º y 2º - semestre de 1.975. Artículo D. Fco. Javier Jimenez Paris. Mº Educación y Ciencia - C/ Alcalá, nº 31 - 7º Madrid.



COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LOS MATERIALES

A.I.E.-1

-Es el alimento que un material puede aportar al fuego y al desarrollo del incendio, permitiendo apreciar el riesgo existente en el local, creador de pánico. Es por tanto un índice de la capacidad del material para favorecer el desarrollo del incendio. Este índice debe estar limitado en un potencial calorífico máximo admisible por m² del local.

-En el caso de la madera se reduce mediante ignifugación de la misma.

-Según este criterio se clasifican los materiales en categorías, siendo los más frecuentes:

MO- INCOMBUSTIBLES

- M-1 - No inflamables
- M-2 - Difícilmente inflamables
- M-3 - Medianamente inflamables
- M-4 - Fácilmente inflamables
- M-5 - Muy fácilmente inflamables

COMBUSTIBLES

1º
REACCION
AL
FUEGO

+ Tiempo durante el cual los elementos son capaces de cumplir su función - al ser atacados por el fuego.

- Se consideran

- 1.- Estabilidad mecánica
- 2.- Estanqueidad a las llamas.
- 3.- No emisión de gases inflamables.
- 4.- Aislamiento térmico.

- Según estas propiedades se clasifican los materiales en categorías, citando el tiempo transcurrido hasta que falla en una cualquiera de aquellas. Las categorías más frecuentes son:

ESTABLE AL FUEGO. Se exige solamente la estabilidad mecánica. (1)

PARA LLAMAS. Se exigen además la estanqueidad a las llamas y no emisión de gases inflamables. / (1,2y 3)

CORTA FUEGOS. Se exigen las cuatro propiedades. (1, 2, 3 y 4)

2º
RESISTENCIA
AL
FUEGO

	Estabilidad mecánica.	Estanqueidad a las llamas	Ausencia de gases	Aislamiento térmico.
Estable al fuego				
Para llamas				
Corta fuegos				



FASES DE UN INCENDIO EN SU RELACION CON LOS MATERIALES.

FASE I.- Fuente localizada. Poder calorífico limitado.

Reacción al fuego {
 Combustibilidad
 Inflamabilidad

FASE II.- Propagación del incendio.

Reacción al fuego {
 Combustibilidad.
 Inflamabilidad .
 Propagación de las llamas .
 Transmisión del calor .
 Resistencia al fuego.

FASE III.- Reacción al fuego → Pánico → Víctimas.

Resistencia al fuego {
 Medidas de extinción .
 Salvamento {
 Personas .
 Materiales.

	REACCION	RESISTENCIA
FASE I		
FASE II		
FASE III		



Resistencia al fuego muy elevada:

- Greenheart (*Ocotea radicata*)
- Curjun (*Dipterocarpus* spp)
- Jarrah (*Eucalyptus marginata*)
- Karri (*Eucalyptus diversicolor*)
- Laurel Indica (*Terminalia olata* y *T. spp*)

- Mara (*Mara excelsa*)
- Okon (*Cyclocadiscus gabunensis*)
- Podauk de Birmania (*Pterocarpus macrocarpus*)
- Pyinkado (*Xylia dolabriformis*)
- Teca (*Tectona grandis*)
- Palo amarillo (*Terminalia obovata*)

- Resistencia al fuego elevada:

- Falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*)
- Fresno (*Fraxinus excelsior*)
- Haya (*Fagus sylvatica*)
- Castaña (*Castanea sativa*)
- Pino de Oregon (*Pseudotsuga taxifolia*)
- Bossé (*Guarea thompsonii*)
- Carpe (*Carpinus betulus*)
- Framiré (*Terminalia ivorensis*)
- Abang (*Clorophora excelsa*)
- Mukusu (*Entandrophragma angolense*)

- Roble europeo (*Quercus robur*)
- Roble japonés (*Quercus mongolica*, var. *granobretata*)
- Roble rojo (*Quercus* spp)
- Roble de Turquía. (*Quercus cerris*)
- Odoko (*Scotellia coriacea*)
- Podauk de Andaman (*Pterocarpus dalburgioides*)
- Pino marítimo (*Pinus pinaster*)
- Seraya blanca (*Parashorea malaanonan*)
- Arce (*Acer pseudoplatanus*)
- Tejo (*Toxus baccata*)

- Resistencia al fuego mediana:

- Abedul americano (*Betula lutea*)
- Abedul europeo (*Betula pendula*, *B. pubescens*)
- Ocatea (*Ocatea usambarensis*)
- Ciprés de Lawson (*Chamaecyparis lawsoniana*)
- Cedro rojo del Pacífico (*Thuja plicata*)
- Ciamantree (*Guarea excelsa*)
- Olmo montano (*Ulmus glabra*)
- Bossé blanco (*Guarea cedrata*)

- Alerce (*Larix* spp.)
- Samanguila (*Khaya ivorensis*)
- Luoba americana (*Swietenia macrophylla*)
- Arce de azúcar (*Acer saccharum*)
- Nargusta (*Terminalia amazonia*)
- Roble blanco (*Quercus alba*)
- Opepe (*Sarcocophalus diderichii*)
- Pino silvestre procedente de Inglaterra (*Pinus sylvestris*)
- Pino del caribe (*Pinus caribaea*)

- Resistencia al fuego baja:

- Cerezo (*Prunus avium*)
- Pino de Oregon, procedente de Inglaterra (*Pseudotsuga taxifolia*)
- Olmo holandés (*Ulmus hollandica*, var. *major*)
- Abeto blanco siberiano (*Abies nobilis*)
- Castaña de India (*Aesculus hippocastanum*)
- Pino de Cárcaga (*Pinus nigra*, var. *calabrica*)
- Pino ponderosa (*Pinus ponderosa*)
- Pino rojo americano (*Pinus resinosa*)

- Podoc (*Podocarpus gracilior* y *P. spp.*)
- Pino silvestre, procedente del Báltico (*Pinus sylvestris*)
- Sequoia (*Sequoia sempervirens*)
- Picea de Sitka (*Picea sitchensis*)
- Timbersweet (*Nectandra* spp. y *Phoebe* sp.)
- Nogal (*Juglans regia*)
- Abeto rojo (*Picea abies*)

- Resistencia al fuego muy baja:

- Aliso (*Alnus glutinosa*)
- Cedro rojo del Pacífico, procedente de Inglaterra
- Olmo negrilla (*Ulmus procera*)
- Abeto grande americano (*Abies grandis*)
- Pinabete (*Abies alba*)
- Tilo (*Tilia vulgaris*)

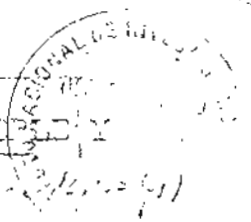
- Emien (*Alstonia congensis*)
- Esangua (*Dioscorea emini*)
- Obocha (*Triplaris senegalensis*)
- Chopo (*Populus* spp.)
- Sauce (*Salix* spp.)

- Resistencia al fuego extraordinariamente baja:

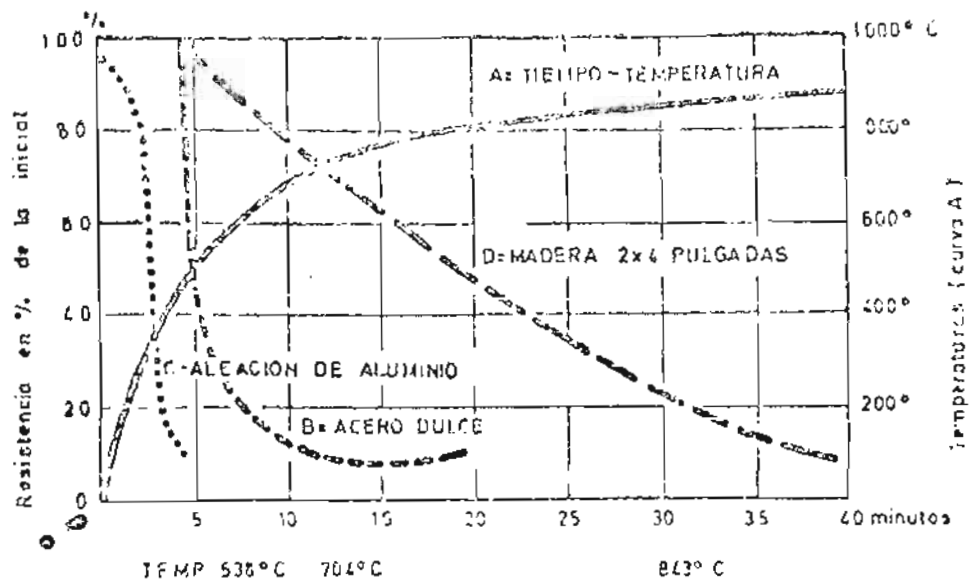
Aliso (Código...)



COMPARACION DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE PILARES DE ROBLE Y DE ACERO. (Ensayos del Centre Technique du Bois.)



MATERIAL	Tiempo de resistencia al fuego	
	Pilares de roble de 15 x 15 x 230 cm.	Pilares de acero de 230 cm.
Sin recubrimiento	52 minutos	8 - 10 minutos
Recubiertos con 1 cm. de yeso	81 minutos	60 - 69 minutos
Recubiertos con 2 cm. de yeso	118 minutos	84 - 95 minutos



Tiempo en minutos o parte del principio del incendio

Variación de la resistencia de diversos materiales en un



A.L.E.- (5)

6)

<u>Estados</u>	<u>Normas o métodos oficiales utilizados</u>
U - BELGICA	NBN 713.030 en preparación
D - ALEMANIA	DIN 4102-1970- tercera edición
DK - DINAMARCA	Métodos SFM núm 3, 2b y 4 SPA núm.8; The State Testing Laboratory, Fire - Test Methods, 1972
F - FRANCIA	Ordenes Ministeriales del 9.12.57.10. 07.65 y 26.07.73.
GB - INGLATERRA	BS 476. Parte 1-4-5-6 y 7
I - ITALIA	---
IRL - IRLANDA	---
L - LUXEMBURGO	---
NL - HOLANDA	NEN1076



Tabla 3

A.L.E. - ⑥

Leyenda de los estados de ensayo que figuran en la Tabla 4

Referencia	Métodos de ensayo	Estado en el cual el ensayo ha sido realizado.
A	<u>Ensayo de propagación del fuego.</u> BS476, parte 1, 1953 y 7, 1971 (Fire test on Building Materials and Structures)	Reino Unido
B	<u>Ensayo de inflamación generalizada.</u> NFEN 1076, 2da. ed., octubre 1963.	Países Bajos
C	<u>Ensayo de inflexibilidad</u> DIN 4102, parte 3 nov. 1940	Republica Fed. Alemana
D	<u>Ensayo propagación fuego</u> BS476, part. 1, 1953	Belgica
E	<u>Método "El panel Danes"</u> (aun no estandarizado)	Dinamarca
F	<u>Ensayo de inflamabilidad empleado en Francia.</u> (Sé- grite contre l'incendie, Décret n° 57, 1161, 17 oct 1957-9 dic. 1957)	Francia
G	<u>Ensayo de combustibilidad en "the hot-box".</u> BS 476, parte 1 documento ISO/TC 92 Secretariat 50) 67, 1963	Reino Unido
H	Ensayo "HOT-BOX" como en- G	Belgica



A.L.E.- (7)

Tabla 4

Resultados, en la reacción al fuego, obtenidos sobre 19 materiales ensayados por diversos métodos tomados separadamente.

Ref. de los metod. de ensayo	A	B	C	D	E	F	G	H	
Clasificación de los 19 materiales en orden decreciente de su valor global.	Resultados acotados del 1 (=muy bueno al 19 (=malo), realizados por cada uno de los materiales ensayados por el metodo referido en la cabeza de la columna.								
	1	16	16	16	16	19	16	14	16
	2	11	11	11	17	10	19	10	11
	3	14	13	17	13	14	15	11	17
	4	13	10	18	17	13	17	16	13
	5	17	17	2	3	5	2	13	13
	6	6	17	13	2	6	10	3	13
	7	5	10	17	10	12	3	17	3
	8	3	2	4	6	-	10	-	14
	9	17	6	10	15	13	11	5	12
	10	13	3	6	4	7	6	13	9
	11	4	12	15	9	9	8	6	6
	12	2	8	9	12	3	1	8	8
	13	1	5	5	11	15	5	17	5
	14	15	1	1	5	7	9	12	4
	15	7	7	8	3	4	15	7	15
	16	3	14	13	7	11	12	15	7
	17	12	15	12	1	10	7	9	2
	18	9	9	7	13	17	4	4	1
	19	10	4	14	10	-	14	-	10

1 = el mejor.
19 = el peor.



Tabla 5

A.L.E. (9)

<u>Estados</u>	<u>Normas o métodos</u>
D	DIN 52121
	52128
	52130
	52140
F	Capítulo II, Sección III, art. CO-16, 1. de la orden del 15.11.71, modificado decreto 54.856 del 13.08.54
GB	BS 476-parte-3- Ensayos de exposición al fuego de tejados.
NL	NEN 3081
	3123
	3152

Tabla 6

Estados	Leyes	Normas y métodos	
		Textiles para muebles.	Textiles para re- cobrimiento de su- elo.
B	no	NEN 713.010	NEN 713.030, en - preparación. NEN 713.010
D	no	DIN 53.906 53.907 54.331	DIN 51.961 51.960 54.332 54.333
Ek	si	en documentación aparte.	-
F	si Orden de 9112- 57 modificat da por la or den de 10.7 1965	Método del portico ó de la llama de alcohol. Norma AFNOR G 07.100	Ensayo por radia- ción o radiador.
GB	si	BS 2963:1958 BS 3119:1959 BS 3120:1959 BS 3121:1959	BS 476:1953 parte 1, sec. 2, u- tilizado en la - norma belga NBN 713.010
I	no	UNI 5420-64 UNI 5805-66	UNI 5805-66
IRL	no	-	-

<ul style="list-style-type: none"> - Del horno eléctrico (Inglés) - De la bomba calorimétrica (Francés) - De la combustión controlada ó tubo de fuego (Americano, Alemán) - De entivación (Americano) 	<p>COMBUSTIBILIDAD</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Del emirradiador (Francés) - De la llama de alcohol (Holandés) 	<p>INFLAMABILIDAD</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Del panel radiante (Inglés y Danés) - En superficies horizontales (Americano) - En superficies verticales (Americano) 	<p>PROPAGACION DE LA LLAMA</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Método holandés 	<p>INSTALACION INSTANTANEA FLASH OVER O QUEMA GENERALIZADA</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Célula fotoeléctrica 	<p>OPACIDAD DE LOS HUMOS</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Método químico 	<p>TOXICIDAD DE LOS HUMOS</p>

	ISO	BELGICA	ALEMANIA	DINAMARCA	HOLANDA	ITALIA LIGURIA LUNEBURGO	INGLATERRA	FRANCIA	ESPAÑA	ASTM
CONSTRUCCION SOLIDAD.	ISO-1716	BS-476 PL-53	DIN-4102 P3-40.	-	NEN-1076 63.		BS-476-p1-53	NEN-3005 OH (15-4-33) OH (14-4-64)	UNE-102-73	ASTM (E-69-50)
	ISO/TC-1963	BS-476 PL-63.	DIN-4102 70.	SPA-nº 8-72	-	-	BS-476-p4-70	OM-15-4-37.	-	ASTM (E-160-50)
	ISO/R-1161-1970	NEN-713-030	-	SFM-nº 3, 2b. 72.	-	-	BS-476-p1-53	OM-9-12-57.	-	-
ISO/DIS-1182-2	-	-	SFM-nº 4-72	-	-	BS-476-p6	-	-	-	-
SOLIDIDAD.	X	X	X	-	X	-	BS-476-p5 X BS-476-p2	EN-26-7-73 X	-	-
				X			BS-476-p1 S2-53. X BS-476-p7-71			ASTM E-84.50 T
SOLIDIDAD DE LOS HUMOS.					X					
RESISTENCIA AL PUNTEO.	ISO/R-834	NEN-713-020.	DIN-4102 P.2-73	DS-1051	NEN-1076		BS-476-p.8 1.972.	NEN-92.201 1.966	UNE-23-0,93	ASTM E.119-50
	ISO-3008	(1966)	-	DS-1052	-		1.2PIR-2		-	ASTM E.152-41

TABLA DE FRECUENCIAS PARA DISTINTOS TAMAÑOS DE RIESGO, AGRUPADOS POR FAMILIAS.

Familia		Valor medio M.Ptas.	Para riesgos de valor medio	FRECUENCIAS													
				Para riesgos con valor distinto al medio													
				Valor riesgo estudiado / valor riesgo medio													
		0,5	2	5	10	15	20	25	30								
FAMILIA INDUSTRIAL																	
1	Industria química	154.610	C,0431	C,0303	C,0590	C,0698	C,1253	C,1201	C,1261	C,1200	C,1340						
2	Plásticos y fábricas de cartón	265.071	C,0304	C,0221	C,0366	C,0652	C,0848	C,0691	C,0810	C,0916	C,1012						
3	Elaboración de pinturas y barnices	10.505	C,0237	C,0194	C,0328	C,0414	C,0370	C,0616	C,0614	C,0694	C,0707						
4	Industria textil	29.505	C,0328	C,0244	C,0362	C,0572	C,0635	C,0794	C,0930	C,1051	C,1162						
5	Industria de artículos de caucho	50.400	C,0248	C,0184	C,0307	C,0513	C,0541	C,0561	C,0657	C,0743	C,0822						
6	Industria de artículos de plásticos	64.496	C,0476	C,0317	C,0540	C,0619	C,1195	C,1500	C,1757	C,1987	C,2196						
7	Industria de artículos de metales	130.190	C,0180	C,0152	C,0250	C,0287	C,0346	C,0504	C,0526	C,0521	C,0570						
8	Industria mecánica	27.460	C,0208	C,0149	C,0235	C,0368	C,0421	C,0478	C,0561	C,0634	C,0701						
9	Industria de carrocerías para automóviles	4.617	C,0252	C,0223	C,0367	C,0437	C,0640	C,0800	C,0938	C,1050	C,1172						
10	Industria de máquinas eléctricas	61.565	C,0396	C,0361	C,0580	C,0960	C,1407	C,1758	C,2060	C,2329	C,2544						
11	Industria de hilado de algodón	53.429	C,0566	C,0387	C,0829	C,1373	C,2010	C,2513	C,2943	C,3328	C,3679						
12	Industria de fibras artificiales	23.233	C,0242	C,0206	C,0341	C,0412	C,0603	C,0754	C,0883	C,0999	C,1104						
13	Industria de punto	29.878	C,0345	C,0206	C,0367	C,0505	C,0733	C,0924	C,1003	C,1224	C,1354						
14	Industria textil	9.306	C,0185	C,0166	C,0273	C,0323	C,0473	C,0591	C,0693	C,0783	C,0866						
15	Industria textil	18.909	C,0159	C,0149	C,0269	C,0287	C,0406	C,0508	C,0595	C,0672	C,0744						
16	Industria de textiles	43.731	C,0277	C,0239	C,0405	C,0671	C,0903	C,1229	C,1440	C,1627	C,1799						
17	Industria de alimentos	28.144	C,0215	C,0138	C,0249	C,0366	C,0536	C,0670	C,0765	C,0848	C,0961						
18	Industria de alimentos	8.746	C,0226	C,0164	C,0243	C,0403	C,0590	C,0736	C,0864	C,0977	C,1060						
19	Industria de plásticos	13.622	C,0094	C,0075	C,0128	C,0169	C,0224	C,0239	C,0246	C,0278	C,0307						
20	Industria de plásticos	4.813	C,0130	C,0108	C,0187	C,0230	C,0290	C,0363	C,0425	C,0480	C,0531						
21	Industria de calzado	13.143	C,0126	C,0107	C,0177	C,0214	C,0313	C,0392	C,0459	C,0519	C,0574						
22	Industria de imprentas	24.357	C,0099	C,0096	C,0192	C,0258	C,0263	C,0329	C,0385	C,0437	C,0483						
23	Industria de imprentas	6.156	C,0151	C,0113	C,0165	C,0273	C,0400	C,0500	C,0565	C,0602	C,0732						
24	Industria de imprentas	6.572	C,0099	C,0064	C,0113	C,0149	C,0219	C,0273	C,0321	C,0362	C,0401						
25	Industria de imprentas (sin ubicar otra actividad)	39.690	C,0208	C,0153	C,0224	C,0362	C,0398	C,0497	C,0502	C,0562	C,0628						