

NTP 236: Accidentes de trabajo: control estadístico

Accidents de travail: contrôle statistique
Occupational accidents: statistical control

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactores:

Antonio Gil Fisa
Ldo. Ciencias Económicas

Emilio Turmo Sierra
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

En la NTP-1 se planteó la necesidad de efectuar un control sobre los accidentes de trabajo y se expone un método estadístico para el seguimiento y control del índice de frecuencia. En la NTP-2 se completó el análisis con la aplicación de un caso práctico.

La presente NTP amplía la exposición teórica de la obtención de los límites superiores e inferiores y completa el caso práctico.

Datos iniciales

La presente NTP se apoya en los datos de accidentalidad de una empresa hipotética, datos que se irán elaborando a lo largo de la Nota y que se recogen en la Tabla 1. Acerca de dichos datos deben efectuarse las siguientes observaciones:

1. Índice de frecuencia esperado en función de los resultados de año anterior: $I_e = 70$.
2. Uno de los accidentes ocurridos ha provocado la amputación traumática de la mano derecha del trabajador accidentado.
3. El resto de los accidentes han supuesto una duración media de 13 días.

	Plan- tilla	Horas Trabaja- das mes	Acciden- tes Centro trabajo	Acci- dentes "in itinere"	Horas trab Acumu- ladas	Acciden- tes Acumula- dos	Acciden- tes Acumula- dos	Ind. Frec. I.F./me	I.F. Acumu- lado
Enero	480	76.800	9	2	76.800	9	2	117.19	117.19
Febrero	485	77.600	9	0	154.400	18	2	115.98	116.58
Marzo	500	84.000	8	0	238.400	26	2	95.24	109.06
Abril	490	78.400	7	1	316.800	33	3	89.29	104.17
Mayo	495	87.120	6	0	403.920	39	3	68.87	96.55
Junio	490	82.320	7	0	486.240	46	3	85.03	94.60
Julio	490	78.400	5	0	564.640	51	3	63.78	90.32
Agosto	485	27.160	0	0	591.800	51	3	0	86.17
Septiembre	480	80.640	7	1	672.440	58	4	86.81	86.25
Octubre	480	80.640	8	1	753.080	66	5	99.21	87.64
Noviembre	470	75.200	8	0	828.280	74	5	106.38	89.34
Diciembre	475	64.600	5	1	892.880	79	6	77.40	88.47
		892.880	79	6					

Tabla 1: Datos sobre la accidentalidad registrada en una empresa durante un año

Método de las líneas límite

Este método de control estadístico permite detectar, a través de la evolución del índice de frecuencia, si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a la entrada de un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad.

No se trata de un sistema exhaustivo y rígido que permita marcar todos los puntos de una empresa en que se plantean problemas de condiciones de trabajo, sino que sólo nos muestra un factor que debe ser tomado en consideración junto a datos provenientes de otras fuentes.

Las propiedades estadísticas de los accidentes de trabajo (Fig. 1) nos permiten establecer, en función del número de horas trabajadas y unos márgenes de confianza establecidos, unos valores límites, superiores e inferiores, para el índice de frecuencia deseado, previamente fijado por la empresa, ya sea éste el mismo del año anterior, o bien una determinada reducción del mismo fundada en una política de objetivos de prevención de riesgos laborales.

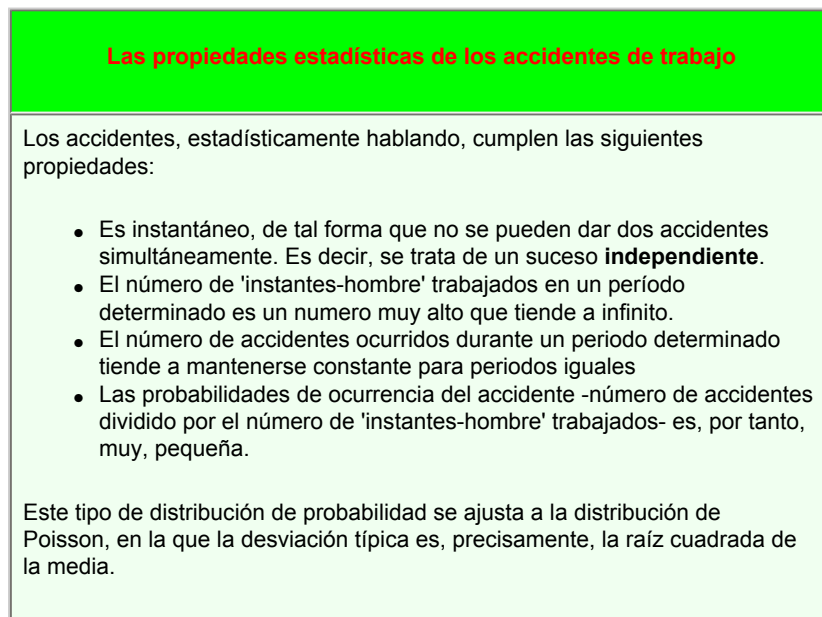


Fig. 1

Para la aplicación de este método en una empresa se han de considerar tres casos:

1. Si el número de horas trabajadas N, es inferior a 10.000 no es aplicable dicho método, debiéndose acumular las horas de dos o más meses consecutivos.
2. Si el número de horas trabajadas en el período es superior a 10.000, pero inferior a 1.200.000, el intervalo de confianza se determina empleando una Ley de Poisson.
3. Si el número de horas trabajadas en el periodo considerado es superior a 1.200.000, el intervalo de confianza no se encuentra tabulado y deberemos calcularlo aplicando la ley normal, ya que para valores altos la distribución de Poisson se asemeja a la distribución.

Criterios para la obtención de los límites superiores e inferiores

La tabla 3 anexa nos ofrece los límites superiores e inferiores en función del índice de frecuencia esperado y de las horas trabajadas, hasta un límite de 1.200.000 horas y para un margen de confianza del 90%. Se ha calculado mediante una aproximación empírica que ajusta la fórmula de la distribución normal a la distribución de Poisson, en la que están basadas las tablas originales de P. J. Shipp.

La fórmula aplicable para los dos límites en el caso de la distribución normal (ver expresión (1) de la Figura 2) queda reducida, haciendo $N' = N / 1000$ a:

$$I_e - 1,65 \sqrt{1000} \sqrt{\frac{I_e}{N'}} < I < I_e + 1,65 \sqrt{1000} \sqrt{\frac{I_e}{N'}}$$

Y aproximadamente:

$$I_e - 52,18 \sqrt{\frac{I_e}{N'}} < I < I_e + 52,18 \sqrt{\frac{I_e}{N'}}$$

La corrección utilizada para aproximarse a los valores de Shipp es:

$$I_e + \frac{750}{N'} - 52,18 \sqrt{\frac{I_e}{N'}} < I < I_e + \frac{750}{N'} + 52,18 \sqrt{\frac{I_e}{N'}}$$

la cual no se ajusta perfectamente a los valores de las tablas mencionadas para valores bajos, pero se aproxima bastante y ofrece una simplicidad de cálculo considerable, siendo, además, **válida para cualquier número de horas trabajadas**, ya que para N alto el término $750 / N'$ tiende a hacerse despreciable.

También nos permite el cálculo de los límites superiores e inferiores **para cualquier margen de confianza**. Por ejemplo, para el 95% deberemos sustituir el coeficiente 1,65 del desarrollo anterior por 1,96, quedando la desigualdad del siguiente modo:

$$I_e + \frac{750}{N'} - 6,198 \sqrt{\frac{I_e}{N'}} < I < I_e + \frac{750}{N'} + 6,198 \sqrt{\frac{I_e}{N'}}$$

Índice de frecuencia, $I = n / N \cdot 10^6$

donde:

$n = n^\circ$ de accidentes en un periodo

$N = n^\circ$ de horas-hombre trabajadas

Siendo la frecuencia $f = n / N$ (número de accidentes por hora trabajada) la media "m" de accidentes registrados en un periodo de horas trabajadas "t" será:

$$m = f \cdot t$$

en todo el periodo N, el numero de accidentes será:

$$m = f \times N = n / M \times N = I \cdot 10^{-6} \cdot N$$

Para valores de N altos la distribución de Poisson se ajusta e una distribución Normal con la misma media y con desviación tipo " σ " igual a \sqrt{m}

Con una probabilidad del 90% la variable estudiada, número de accidentes en el periodo considerado, estará comprendida en el siguiente intervalo de confianza.

$$m - 1,65 \sigma < n^\circ \text{ accid.} < m + 1,65 \sigma$$

sustituyendo valores de "m" y " σ " y multiplicando por $10^6 / N$ quedará:

$$\frac{10^6}{N} \left(I_e N \cdot 10^{-6} - 1,65 \sqrt{I_e N \cdot 10^{-6}} \right) < I$$

Limite Inferior LI (1)

$$I < \frac{10^6}{N} \left(I_e N \cdot 10^{-6} + 1,65 \sqrt{I_e N \cdot 10^{-6}} \right)$$

Limite Superior LS

En función del Índice de frecuencia esperado I_e , y del número de horas trabajadas N en uno, dos y tres meses, se determinan los tres límites tanto inferiores como superiores.

Figura 2

Cálculo de los índices de frecuencia y gravedad

Con los datos de la Tabla 1 deberemos calcular los índices de frecuencia y de gravedad referentes a la accidentabilidad de la empresa durante todo el año.

Índice de Frecuencia

$$I.F. = \frac{79 \text{ accidentes}}{892.880 \text{ horastrabajadas}} \times 10^6 = 88.47$$

Número de jornadas perdidas

Accidente con amputación traumática mano derecha:

3.000 jornadas (ver baremo en NTP-1).

Restos de accidentes:

78 accidentes x 13 jornadas perdidas = 1.014 jornadas

Total jornadas perdidas:

3.000 + 1.014 = 4.014 jornadas.

Índice de gravedad

$$I.G. = \frac{4.014 \text{ jornadas perdidas}}{892.880 \text{ horastrabajadas}} \times 10^3 = 4,5$$

Diagrama índice de frecuencia mes a mes

El diagrama mes por mes permite descubrir las fluctuaciones a corto plazo del índice de frecuencia y establecer la significación de un alza repentina.

Se trata de representar en un diagrama los índices de frecuencia mensuales, de forma que nos permita interpretar el gráfico en función de la posición de éstos respecto a las diferentes líneas límite.

La obtención de los límites (L.S.= límite superior. L.I.= límite inferior) para los tres niveles de sensibilidad se debe hacer mediante las horas trabajadas en un mes para el nivel 1, dos meses acumulados para el nivel 2 y tres meses acumulados para el nivel 3. Estas líneas, obtenidas al inicio de nuestro análisis, nos servirán para todo el período que estudiemos, mientras no varíe de un modo significativo el total de horas trabajadas por mes, ni cambie nuestro índice de frecuencia esperado.

Este es el caso de nuestro ejemplo, en el que consideramos las horas de Enero para el nivel 1, las de Enero y Febrero acumuladas para el nivel 2, y las de Enero, Febrero y Marzo para el nivel 3 (Tabla 1).

Acudiendo a la tabla 3 anexa, se obtienen los siguientes datos, que se representan en el gráfico 1.

Enero

$I_e=70$

Horas trabajadas = $80 \times 10^3 L.S._1 = 128$

$L.I._1 = 31$

(se han redondeado por exceso las $76,8 \times 10^3$ horas trabajadas de Enero).

Enero y Febrero acumulados

$I_e=70$

Horas trabajadas = $160 \times 10^3 L.S._2 = 109$

$L.I._2 = 40$

(se han redondeado por exceso las $154,4 \times 10^3 = 76,8 \times 10^3 + 77,6 \times 10^3$ horas trabajadas de Enero y Febrero).

Enero, Febrero y Marzo acumulados

$I_e=70$

Horas trabajadas = $240 \times 10^3 L.S._3 = 101$

$L.I._3 = 45$

(se han redondeado por exceso las $238,4 \times 10^3 = 76,8 + 77,6 + 84) \times 10^3$ horas trabajadas de Enero, Febrero y Marzo).

NOTA.- Al haber tomado las horas trabajadas por exceso obtienen unos límites ligeramente más estrictos, en beneficio de un margen de seguridad.

A la vista de la evolución del índice de frecuencia mensual se puede concluir, con un margen de confianza determinado, que las

condiciones de seguridad han experimentado una variación significativa si:

- El índice de frecuencia de un solo mes cae más allá de las rectas 1 (**nivel menor de sensibilidad**).
- Los índices de frecuencia de dos meses consecutivos caen más allá de las rectas 2 (**nivel de sensibilidad media**).
- Los índices de frecuencia de tres meses consecutivos caen más allá de las rectas 3 (**nivel máximo de sensibilidad**).

Del gráfico 1 se obtienen las siguientes conclusiones sobre la evolución de la accidentabilidad:

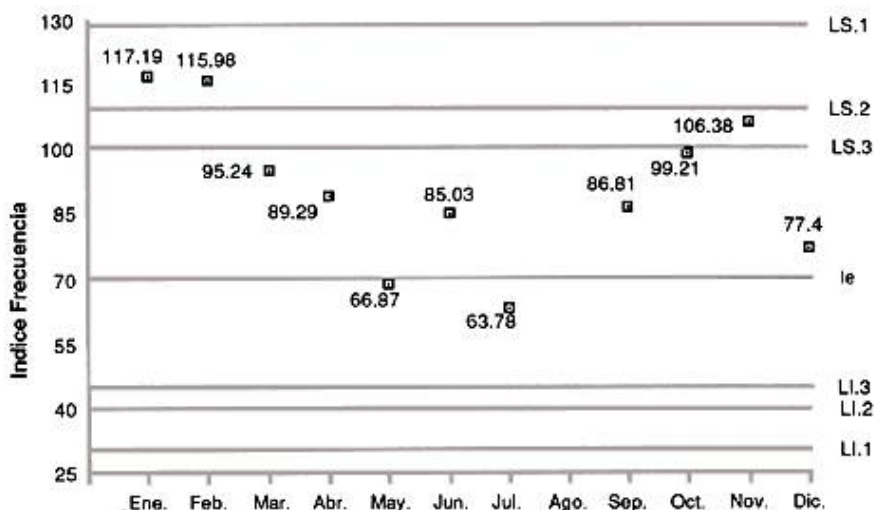


Gráfico 1: Diagrama mes a mes

- El índice de frecuencia del mes de enero está dentro de los límites LS_1 y LI_1 . Por tanto, no es necesario adoptar una acción correctora al estar dentro del campo de esperado, con un margen de confianza del 90%.
- En el mes de febrero se ha producido un empeoramiento considerable de la accidentabilidad fuera del campo de lo esperado, al haberse superado en dos meses consecutivos el límite superior de accidentabilidad LS_2 . Se debería, adoptar una acción correctora.
- En el mes de marzo se ha restablecido totalmente la situación anómala del mes anterior, al quedar el índice de frecuencia mensual dentro de los límites fijados, es decir, al no situarse los índices de frecuencia de tres meses consecutivos más allá de la línea LS_3 .
- El resto del año, nuestro índice de Frecuencia está siempre dentro de los límites prefijados.

Diagrama acumulado

El diagrama anual debe permitir el control de las tendencias a largo plazo en el alza o baja de los índices de accidentes.

Supongamos que a lo largo de todo un año el índice de frecuencia manifiesta una tendencia constante al alza, o fluctúa durante todo el período por encima del índice de frecuencia esperado. Esto podría ser bastante significativo, aunque los valores del diagrama mes a mes estuvieran dentro de los límites de seguridad.

Se calcula para cada mes el índice de frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes que se estudie. Los límites superior e inferior se determinan para cada mes en función del índice de frecuencia esperado y del total de las horas trabajadas en uno, dos..., hasta doce meses.

Con los datos del índice de frecuencia esperado ($I_e = 70$) y las horas trabajadas acumuladas, se determinan, los límites superior e inferior, que se reúnen en la tabla 2.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
L.S.	128	109	101	97	93	91	90	89	87	86	85	85
I.F. Ac.	117.19	116.58	109.06	104.17	96.55	94.6	90.32	86.17	86.25	87.64	89.34	88.47
L.I.	31	40	45	48	50	52	53	54	53	54	55	55

Tabla 2: Límites superior e inferior para diagrama acumulado

A partir de los datos de la tabla, se trazan las líneas hiperbólicas que delimitan el campo de lo esperado para un margen de confianza del 90%.

En el diagrama anual, cuando el índice de frecuencia acumulado sale de los límites fijados por las curvas, se puede pensar que un factor nuevo ha venido a modificar las condiciones de riesgo laboral en la empresa.

A la vista de los resultados presentados en el gráfico 2, en el que se han representado los índices de frecuencia acumulados indicados

en la Tabla 1, se puede concluir que la evolución de la accidentabilidad ha sido muy desfavorable en el primer semestre. A partir de Julio se aprecia una ligera mejoría, finalizando el año -a partir de Octubre- un poco por encima del límite superior. Ello, bajo un punto de vista estadístico, permite decir que, con un margen de confianza del 90%, el índice de frecuencia obtenido en este año está, generalmente, fuera del límite superior para el índice de frecuencia esperado, establecido al principio del año, aunque el análisis a corto plazo (diagrama mes a mes) sólo nos indicaba una situación anómala en Febrero que se restablecía en Marzo, manteniéndose durante el resto del año dentro de los márgenes.

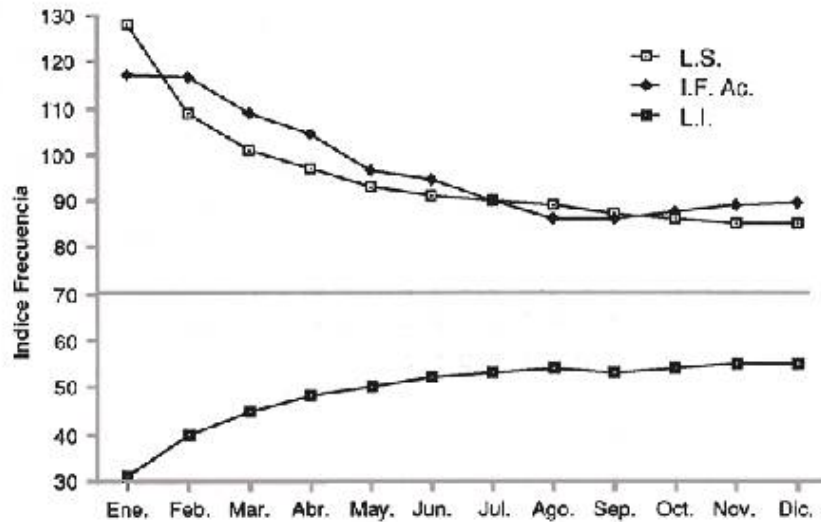


Gráfico 2: Diagrama anual acumulado

Vemos, entonces, que efectuar exclusivamente un análisis a corto plazo nos puede conducir al equivoco de una confianza excesiva. Podemos observar que el hecho de mantener de una manera casi constante nuestro índice de frecuencia mensual puede indicar la introducción de un nuevo factor que altere de una manera estable nuestras condiciones de trabajo, aunque el diagrama mes a mes no refleje esta situación.

La utilidad del diagrama acumulado está, precisamente, en la indicación de los momentos clave en que se precisa una acción correctora, al salirse el índice de frecuencia del campo de lo esperado. Ello ha sucedido, en el caso analizado, en los meses de Febrero a Julio y Octubre a Diciembre, inclusive.

Horas trabajadas
10.000 a 100.000
110.000 a 200.000
210.000 a 300.000
310.000 a 400.000
410.000 a 500.000
510.000 a 600.000
610.000 a 700.000
710.000 a 800.000
810.000 a 900.000
910.000 a 1.000.000
1.010.000 a 1.100.000

Tabla 3 límites superiores e inferiores en función del índice de frecuencia esperado (I_e) y de las horas trabajadas, hasta un

Bibliografía

(1) SHIPP, P.J.

Presentación y explotación de las estadísticas de accidentes a escala de empresa

Nota nº 256. Madrid, Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo

(2) GOMEZ-ACEBO MIRALLES, A. y TORRES GUTIERREZ, V.

Control estadístico rápido de los accidentes de trabajo a escala de empresa

Nota nº 429. Madrid. Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo

NTP 236: Accidentes de trabajo: control estadístico

Accidents de travail: contrôle statistique
Occupational accidents: statistical control

Tabla 3 límites superiores e inferiores en función del índice de frecuencia esperado (I_e) y de las horas trabajadas, hasta un límite de 1.200.000 horas y para un margen de confianza del 90%.

I_e	Horas trabajadas en millares																			
	10		20		30		40		50		60		70		80		90		100	
20	169	21	110	5	88	2	76	2	68	2	63	2	59	3	55	3	53	4	51	4
25	182	18	121	4	98	2	85	3	77	3	71	4	67	5	63	5	61	6	59	6
30	195	15	131	4	107	3	94	4	85	5	79	6	75	7	71	7	68	8	66	9
35	208	12	141	4	116	4	103	5	94	6	87	8	83	9	79	10	76	11	73	12
40	219	11	151	4	125	5	111	7	102	8	95	10	90	11	86	12	83	14	80	15
45	231	9	161	4	134	6	119	8	109	11	103	12	98	14	93	15	90	16	87	18
50	242	8	170	5	142	8	127	10	117	13	110	15	105	17	101	18	97	20	94	21
55	252	8	179	6	151	9	135	13	125	15	117	18	112	19	108	21	104	23	101	24

[Volver atrás](#)


I_e	Horas trabajadas en millares																			
	10		20		30		40		50		60		70		80		90		100	
60	263	7	188	7	159	11	143	15	132	18	125	20	119	22	115	24	111	26	108	27
65	273	7	197	8	167	13	150	17	139	21	132	23	126	25	121	27	118	29	115	30
70	283	7	205	10	175	15	158	20	147	23	139	26	133	29	128	31	124	32	121	34
75	293	7	214	11	182	18	165	22	154	26	146	29	140	32	135	34	131	36	128	37
80	303	7	222	13	190	20	173	25	161	29	153	32	146	35	142	37	137	39	134	41
85	312	8	230	15	198	22	179	28	168	32	160	35	153	38	148	41	144	43	141	44
90	322	8	238	17	205	25	187	30	175	35	166	39	160	42	155	44	151	46	147	48
95	331	9	246	19	213	27	194	33	182	38	173	42	166	45	161	48	157	50	153	52

[Volver atrás](#)

I_e	Horas trabajadas en millares																			
	10		20		30		40		50		60		70		80		90		100	
100	340	10	254	21	220	30	201	36	189	41	180	45	173	48	168	51	163	53	160	55
105	349	11	262	23	226	32	208	39	196	44	186	49	180	52	174	55	170	57	166	59
110	358	12	270	25	235	35	215	42	202	48	193	52	186	55	181	58	176	61	172	63
115	367	13	278	27	242	38	222	45	209	51	200	55	193	59	187	62	182	64	178	67
120	376	14	285	30	249	41	229	48	216	54	206	59	199	62	193	66	189	68	185	70
125	384	16	293	32	256	44	236	52	222	58	213	62	205	66	200	69	195	72	191	74
130	393	17	301	34	264	46	243	55	229	61	219	66	212	70	206	73	201	76	197	78
135	402	18	308	37	271	49	250	58	236	64	226	69	218	73	212	77	207	79	203	82


[Volver atrás](#)

I _e	Horas trabajadas en millares																			
	10		20		30		40		50		60		70		80		90		100	
140	410	20	316	39	278	52	256	61	242	68	232	73	224	77	218	80	213	83	209	86
145	419	21	323	42	285	55	263	64	249	71	239	76	231	81	225	84	220	87	215	90
150	427	23	330	45	292	58	270	68	255	75	245	80	237	84	231	88	226	91	221	94
155	435	25	338	47	299	61	276	71	262	78	251	84	243	88	237	92	232	95	227	98
160	444	26	345	50	305	65	283	74	268	82	258	87	250	92	243	96	238	99	233	102
165	452	28	352	53	312	68	290	78	275	85	264	91	256	96	249	99	244	103	239	106
170	460	30	360	55	319	71	296	81	281	89	270	95	262	99	255	103	250	107	245	110
175	468	32	367	58	326	74	303	85	288	92	277	98	268	103	261	107	256	111	251	114


Volver atrás 

I _e	Horas trabajadas en millares																			
	110		120		130		140		150		160		170		180		190		200	
20	49	5	47	5	46	5	45	6	44	6	43	6	42	7	42	7	41	7	40	7
25	57	7	55	7	54	8	52	8	51	9	50	9	49	9	49	10	48	10	47	10
30	64	10	62	10	61	11	59	11	58	12	57	12	56	13	55	13	55	13	54	14
35	71	12	69	13	68	14	66	14	65	15	64	15	63	16	62	16	61	17	61	17
40	78	15	76	16	75	17	73	18	72	18	71	19	70	19	69	20	68	20	67	20
45	85	18	83	19	81	20	80	21	79	21	77	22	76	23	75	23	74	24	73	24
50	92	22	90	23	88	23	87	24	85	25	84	26	83	26	82	27	81	27	80	28
55	99	25	97	26	95	27	93	28	92	28	90	29	89	30	88	30	87	31	86	31


I _e	Horas trabajadas en millares																			
	110		120		130		140		150		160		170		180		190		200	
60	105	28	103	29	101	30	99	31	98	32	97	33	95	33	94	34	93	35	92	35
65	112	32	110	33	108	34	106	35	104	36	103	36	102	37	100	38	99	38	98	39
70	118	35	116	36	114	38	112	38	111	39	109	40	108	41	107	42	106	42	105	43
75	125	39	122	40	120	41	118	42	117	43	115	44	114	45	113	46	112	46	111	47
80	131	42	129	44	127	45	125	46	123	47	122	48	120	49	119	49	118	50	117	51
85	138	46	135	47	133	49	131	50	129	51	128	52	126	53	125	53	124	54	123	55
90	144	50	141	51	139	52	137	54	135	55	134	56	132	56	131	57	130	58	129	59
95	150	53	148	55	145	56	143	57	141	59	140	60	138	60	137	61	136	62	135	63

Volver atrás 


I _e	Horas trabajadas en millares																			
	110		120		130		140		150		160		170		180		190		200	
100	157	57	154	59	151	60	149	61	148	62	146	63	144	64	143	65	142	66	141	67
105	163	61	160	62	158	64	156	65	154	66	152	67	150	68	149	69	148	70	147	71
110	169	65	166	66	164	68	162	69	160	70	158	71	156	72	155	73	154	74	152	75
115	175	68	172	70	170	72	168	73	166	74	164	75	162	77	161	78	159	78	158	79
120	181	72	178	74	176	76	174	77	172	78	170	80	168	81	167	82	165	83	164	83
125	187	76	184	78	182	80	180	81	178	82	176	84	174	85	173	86	171	87	170	88
130	193	80	191	82	188	84	186	85	184	86	182	88	180	89	178	90	177	91	176	92
135	200	84	197	86	194	88	192	89	189	91	188	92	186	93	184	94	183	95	182	96

Volver atrás 


I _e	Horas trabajadas en millares																			
	110		120		130		140		150		160		170		180		190		200	
140	206	88	203	90	200	92	198	93	195	95	193	96	192	97	190	98	189	99	187	100
145	212	92	209	94	206	96	203	97	201	99	199	100	198	101	196	102	194	103	193	104
150	218	96	215	98	212	100	209	101	207	103	205	104	203	105	202	107	200	108	199	109
155	224	100	221	102	218	104	215	105	213	107	211	108	209	110	208	111	206	112	205	113
160	230	104	226	106	224	108	221	110	219	111	217	113	215	114	213	115	212	116	210	117
165	236	108	232	110	230	112	227	114	225	115	223	117	221	118	219	119	218	120	216	121
170	242	112	238	114	235	116	233	118	231	120	228	121	227	122	225	124	223	125	222	126
175	248	116	244	118	241	120	239	122	236	124	234	125	232	127	231	128	229	129	228	130

Volver atrás 

I _e	Horas trabajadas en millares																			
	210		220		230		240		250		260		270		280		290		300	
20	40	8	39	8	39	8	38	8	38	8	37	9	37	9	37	9	36	9	36	9
25	47	11	46	11	45	11	45	11	44	12	44	12	44	12	43	12	43	12	43	12
30	53	14	53	14	52	14	52	15	51	15	51	15	50	15	50	16	49	16	49	16
35	60	17	59	18	59	18	58	18	58	18	57	19	57	19	56	19	56	20	55	20
40	66	21	66	21	65	22	64	22	64	22	63	22	63	23	62	23	62	23	61	24
45	73	24	72	25	71	25	71	26	70	26	70	26	69	27	69	27	68	27	68	27
50	79	28	78	29	78	29	77	29	76	30	76	30	75	30	75	31	74	31	74	31
55	85	32	84	32	84	33	83	33	83	34	82	34	81	34	81	35	80	35	80	35

Volver atrás 

I _e	Horas trabajadas en millares																			
	210		220		230		240		250		260		270		280		290		300	
60	91	36	91	36	90	37	89	37	89	37	88	38	87	38	87	39	86	39	86	39
65	98	40	97	40	96	41	95	41	95	41	94	42	93	42	93	43	92	43	92	43
70	104	43	103	44	102	45	101	45	101	45	100	46	99	46	99	47	98	47	98	47
75	110	47	109	48	108	49	107	49	107	49	106	50	105	50	105	51	104	51	104	51
80	116	51	115	52	114	53	113	53	112	54	112	54	111	54	110	55	110	55	109	56
85	122	55	121	56	120	57	119	57	118	58	118	58	117	59	116	59	116	59	115	60
90	128	59	127	60	126	61	125	61	124	62	124	62	123	63	122	63	122	64	121	64
95	134	64	133	64	132	65	131	65	130	66	129	66	129	67	128	67	127	68	127	68

Volver atrás 

I _e	Horas trabajadas en millares																			
	210		220		230		240		250		260		270		280		290		300	
100	140	68	139	68	138	69	137	70	136	70	135	71	135	71	134	72	133	72	133	72
105	145	72	144	72	143	73	143	74	142	74	141	75	140	75	140	76	139	76	138	77
110	151	76	150	77	149	77	148	78	148	78	147	79	146	80	145	80	145	80	144	81
115	157	80	156	81	155	81	154	82	153	83	153	83	152	84	151	84	150	85	150	85
120	163	84	162	85	161	86	160	86	159	87	158	88	158	88	157	89	156	89	155	90
125	169	88	168	89	167	90	166	91	165	91	164	92	163	92	162	93	162	93	161	94
130	175	93	173	93	172	94	171	95	171	95	170	96	169	97	168	97	167	98	167	98
135	180	97	179	98	178	98	177	99	176	100	175	100	175	101	174	101	173	102	172	103

Volver atrás



I _e	Horas trabajadas en millares																			
	210		220		230		240		250		260		270		280		290		300	
140	186	101	185	102	184	103	183	103	182	104	181	105	180	105	180	106	179	106	178	107
145	192	105	191	106	190	107	189	108	188	108	187	109	186	110	185	110	184	111	184	111
150	198	110	196	110	195	111	194	112	193	112	192	113	192	114	191	115	190	115	189	116
155	203	114	202	115	201	115	200	116	199	117	198	112	197	118	196	119	196	119	195	120
160	209	118	208	119	207	120	206	121	205	121	204	122	203	123	202	123	201	124	201	124
165	215	122	214	123	212	124	211	125	210	125	209	126	209	127	208	128	207	128	206	129
170	220	127	219	128	218	128	217	129	216	130	215	131	214	131	213	132	213	133	212	133
175	226	131	225	132	224	133	223	134	222	134	221	135	220	136	219	136	218	137	217	138

Volver atrás



I _e	Horas trabajadas en millares																			
	310		320		330		340		350		360		370		380		390		400	
20	36	9	35	9	35	10	35	10	35	10	34	10	34	10	34	10	34	10	34	10
25	42	13	42	13	42	13	41	13	41	13	41	13	40	14	40	14	40	14	40	14
30	49	16	48	16	48	17	48	17	47	17	47	17	47	17	47	17	46	18	46	18
35	55	20	55	20	54	20	54	21	54	21	53	21	53	21	53	21	52	21	52	22
40	61	24	61	24	60	24	60	24	60	25	59	25	59	25	59	25	59	25	58	25
45	67	28	67	28	66	28	66	28	66	29	66	29	65	29	65	29	65	29	64	29
50	73	31	73	32	73	32	72	32	72	33	71	33	71	33	71	33	71	33	70	33
55	79	36	79	36	79	36	78	36	78	36	77	37	77	37	77	37	76	37	76	38

Volver atrás




I _e	Horas trabajadas en millares																			
	310		320		330		340		350		360		370		380		390		400	
60	85	40	85	40	84	40	84	40	84	41	83	41	83	41	83	41	82	42	82	42
65	91	44	91	44	90	44	90	44	90	45	89	45	89	45	89	45	88	46	88	46
70	97	48	97	48	96	48	96	49	95	49	95	49	95	49	94	50	94	50	94	50
75	103	52	103	52	102	52	102	53	101	53	101	53	100	54	100	54	100	54	99	54
80	109	56	108	56	108	57	107	57	107	57	107	58	106	58	106	58	106	58	105	59
85	115	60	114	61	114	61	113	61	113	62	112	62	112	62	112	62	111	63	111	63
90	120	64	120	65	119	65	119	65	119	66	118	66	118	66	117	67	117	67	117	67
95	126	69	126	69	125	69	125	70	124	70	124	70	123	71	123	71	123	71	122	72

Volver atrás




I _e	Horas trabajadas en millares																			
	310		320		330		340		350		360		370		380		390		400	
100	132	73	131	73	131	74	130	74	130	74	130	75	129	75	129	75	128	76	128	76
105	138	77	137	77	137	78	137	78	136	79	135	79	135	79	134	80	134	80	134	80
110	143	81	143	82	142	82	142	83	141	83	141	83	140	84	140	84	140	84	139	85
115	149	86	149	86	148	87	148	87	147	87	147	88	146	88	146	88	145	89	145	89
120	155	90	154	90	154	91	153	91	153	92	152	92	152	92	151	93	151	93	150	93
125	161	94	160	95	159	95	159	96	158	96	158	96	157	97	157	97	156	97	156	98
130	166	99	166	99	165	100	164	100	164	100	163	101	163	101	162	102	162	102	162	102

135	172	103	171	104	171	104	170	104	169	105	169	105	168	106	168	106	168	106	167	107
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Volver atrás 

I _e	Horas trabajadas en millares																			
	310		320		330		340		350		360		370		380		390		400	
140	177	107	177	108	176	108	176	109	175	109	175	110	174	110	174	110	173	111	173	111
145	18	3112	182	112	182	113	181	113	181	114	180	114	180	114	179	115	179	115	178	116
150	189	116	188	117	187	117	187	118	186	118	186	118	185	119	185	119	184	120	184	120
155	194	121	194	121	193	122	192	122	192	122	191	123	191	123	190	124	190	124	189	124
160	200	125	199	125	199	126	198	126	197	127	197	127	196	128	196	128	195	129	195	129
165	205	129	205	130	204	130	204	131	203	131	202	132	202	132	201	133	201	133	200	133
170	211	134	210	134	210	135	209	135	208	136	208	136	207	137	207	137	206	138	206	138
175	217	138	216	139	215	139	215	140	214	140	213	141	213	141,	212	142	212	142	211	142


Volver atrás 

NTP 236: Accidentes de trabajo: control estadístico


Accidents de travail: contrôle statistique
Occupational accidents: statistical control

Tabla 3 límites superiores e inferiores en función del índice de frecuencia esperado (I_e) y de las horas trabajadas, hasta un límite de 1.200.000 horas y para un margen de confianza del 90%.


I_e	Horas trabajadas en millares																			
	410		420		430		440		450		460		470		480		490		500	
20	33	10	33	11	33	11	33	11	33	11	32	11	32	11	32	11	32	11	32	11
25	40	14	39	14	39	14	39	14	39	14	39	15	39	15	38	15	38	15	38	15
30	46	18	46	18	45	18	45	18	45	18	45	18	45	19	45	19	44	19	44	19
35	52	22	52	22	52	22	51	22	51	22	51	22	52	22	51	23	50	23	50	23
40	58	26	58	26	58	26	57	26	57	26	57	26	57	26	57	27	56	27	56	27
45	64	30	64	30	64	30	63	30	63	30	63	30	63	31	62	31	62	31	62	31
50	70	34	70	34	69	34	69	34	69	34	69	35	69	35	68	35	68	35	68	35
55	76	38	76	38	75	38	75	38	75	38	75	39	74	39	74	39	74	39	74	39

Volver atrás 


I_e	Horas trabajadas en millares																			
	410		420		430		440		450		460		470		480		490		500	
60	82	42	81	42	81	42	81	43	81	43	80	43	80	43	80	43	80	43	80	43
65	88	46	87	46	87	46	87	47	86	47	86	47	86	47	86	47	85	48	85	48
70	93	50	93	51	93	51	92	51	92	51	92	51	92	52	91	52	91	52	91	52
75	99	55	99	55	99	55	98	55	98	55	98	56	97	56	97	56	97	56	97	56
80	105	59	104	59	104	59	104	60	104	60	103	60	103	60	103	60	103	61	102	61
85	111	63	110	63	110	64	110	64	109	64	109	64	109	64	108	65	108	65	108	65
90	116	67	116	68	116	68	115	68	115	68	115	69	114	69	114	69	114	69	114	69
95	122	72	122	72	121	72	121	73	121	73	120	73	120	73	120	73	119	74	119	74

Volver atrás 


I_e	Horas trabajadas en millares																			
	410		420		430		440		450		460		470		480		490		500	
100	128	76	127	76	127	77	127	77	126	77	126	77	126	78	125	78	125	78	125	78
105	133	80	133	81	132	81	132	81	132	82	132	82	131	82	131	82	131	82	130	83
110	139	85	138	85	138	85	138	86	137	86	137	86	137	86	137	87	136	87	136	87
115	144	89	144	90	144	90	143	90	143	90	143	91	142	91	142	91	142	91	141	92
120	150	94	150	94	149	94	149	95	149	95	148	95	148	95	148	95	147	96	147	96
125	156	98	155	98	155	99	154	99	154	99	154	99	153	100	153	100	153	100	153	100
130	161	102	161	103	160	103	160	103	160	104	159	104	159	104	159	104	158	105	158	105
135	167	107	166	107	166	108	166	108	165	108	165	108	165	109	164	109	164	109	164	109

Volver atrás 


I _e	Horas trabajadas en millares																			
	410		420		430		440		450		460		470		480		490		500	
140	172	111	172	112	171	112	171	112	171	113	170	113	170	113	170	113	169	114	169	114
145	178	116	177	116	177	116	177	117	176	117	176	117	176	118	175	118	175	118	175	118
150	183	120	183	121	182	121	182	121	182	122	181	122	181	122	181	122	180	123	180	123
155	189	125	188	125	188	125	188	126	187	126	187	126	186	127	186	127	186	127	186	127
160	194	129	194	130	194	130	193	130	193	131	192	131	192	131	192	131	191	132	191	132
165	200	134	199	134	199	134	199	135	198	135	198	135	197	136	197	136	196	136	196	137
170	205	138	205	139	205	139	204	139	204	140	203	140	203	140	203	141	202	141	202	141
175	211	143	210	143	210	144	210	144	209	144	209	144	208	145	208	145	208	145	207	146

Volver atrás 

I _e	Horas trabajadas en millares																			
	510		520		530		540		550		560		570		580		590		600	
20	32	11	32	11	31	11	31	11	31	12	31	12	31	12	31	12	31	12	31	12
25	38	15	38	15	38	15	38	15	37	15	37	15	37	15	37	15	37	16	37	16
30	44	19	44	19	44	19	44	19	43	19	43	19	43	19	43	20	43	20	43	20
35	50	23	50	23	50	23	50	23	49	23	49	23	49	23	49	24	49	24	49	24
40	56	27	56	27	56	27	56	27	55	27	55	27	55	28	55	28	55	28	55	28
45	62	31	62	31	61	31	61	31	61	32	61	32	61	32	61	32	61	32	60	32
50	68	35	68	35	67	35	67	36	67	36	67	36	67	36	67	36	66	36	66	36
55	74	39	73	40	73	40	73	40	73	40	73	40	72	40	72	40	72	40	72	41


Volver atrás 

I _e	Horas trabajadas en millares																			
	510		520		530		540		550		560		570		580		590		600	
60	79	44	79	44	79	44	79	44	79	44	78	44	78	44	78	45	78	45	78	45
65	85	48	85	48	85	48	84	48	84	48	84	49	84	49	84	49	84	49	83	49
70	91	52	91	52	90	53	90	53	90	53	90	53	90	53	89	53	89	53	89	54
75	96	56	96	57	96	57	96	57	96	57	95	57	95	57	95	58	95	58	95	58
80	102	61	102	61	102	61	101	61	101	62	101	62	101	62	101	62	100	62	100	62
85	108	65	107	65	107	66	107	66	107	66	107	66	106	66	106	66	106	66	106	67
90	113	70	113	70	113	70	113	70	112	70	112	70	112	71	112	71	112	71	112	71
95	119	74	119	74	118	74	118	75	118	75	118	75	118	75	117	75	117	75	117	76


Volver atrás 

I _e	Horas trabajadas en millares																			
	510		520		530		540		550		560		570		580		590		600	
100	125	78	124	79	124	79	124	79	124	79	123	79	123	80	123	80	123	80	122	45
105	130	83	130	83	130	83	129	83	129	84	129	84	129	84	128	84	128	84	128	49
110	136	87	135	87	135	88	135	88	135	88	134	88	134	88	134	89	134	89	134	89
115	141	92	141	92	141	92	140	92	140	93	140	93	140	93	139	93	139	93	139	93
120	147	96	146	96	146	97	146	97	146	97	145	97	145	97	145	98	145	98	145	98
125	152	101	152	101	152	101	151	101	151	102	151	102	151	102	151	102	150	102	150	102
130	158	105	158	105	157	106	157	106	157	106	156	106	156	106	156	107	156	107	155	107
135	163	110	163	110	163	110	162	110	162	111	162	111	162	111	161	111	161	111	161	112

130	152	108	152	108	152	108	152	108	152	108	152	108	151	109	151	109	151	109	151	109
135	158	112	158	112	157	113	157	113	157	113	157	113	157	113	157	113	157	113	156	114

Volver atrás 

I _e	Horas trabajadas en millares																			
	710		720		730		740		750		760		770		780		790		800	
140	163	117	163	117	163	117	163	117	163	117	162	118	162	118	162	118	162	118	162	118
145	169	121	168	122	168	122	168	122	168	122	168	122	168	122	167	123	167	123	167	123
150	174	126	174	126	174	126	173	127	173	127	173	127	173	127	173	127	173	127	173	127
155	179	131	179	131	179	131	179	131	179	131	179	131	178	132	178	132	178	132	178	132
160	185	135	185	135	184	136	184	136	184	136	184	136	184	136	184	136	183	137	183	137
165	190	140	190	140	190	140	190	140	189	141	189	141	189	141	189	141	189	141	189	141
170	196	144	195	145	195	145	195	145	195	145	195	145	195	145	194	146	194	146	194	146
175	201	149	201	149	201	149	200	150	200	150	200	150	200	150	200	150	200	150	199	151


Volver atrás 

NTP 236: Accidentes de trabajo: control estadístico


Accidents de travail: contrôle statistique
Occupational accidents: statistical control

Tabla 3 límites superiores e inferiores en función del índice de frecuencia esperado (I_e) y de las horas trabajadas, hasta un límite de 1.200.000 horas y para un margen de confianza del 90%.


I_e	Horas trabajadas																			
	810		820		830		840		850		860		870		880		890		900	
20	28	12	28	12	28	12	28	12	28	12	28	12	28	12	28	12	28	12	28	12
25	35	17	35	17	35	17	35	17	35	17	35	17	35	17	34	17	34	18	34	18
30	41	21	41	21	41	21	41	21	41	21	41	21	41	21	40	21	40	21	40	21
35	47	25	47	25	47	25	47	25	47	25	47	25	47	25	47	25	47	26	46	26
40	52	29	52	30	52	30	52	30	52	30	52	30	52	30	52	30	52	30	52	30
45	58	34	58	34	58	34	58	34	58	34	58	34	58	34	58	34	58	34	58	34
50	63	38	63	38	63	38	63	38	63	38	63	38	63	39	63	39	63	39	63	39
55	69	41	69	41	65	42	65	42	65	42	65	42	65	42	65	42	65	42	65	42

Volver atrás 


I_e	Horas trabajadas																			
	810		820		830		840		850		860		870		880		890		900	
60	74	46	74	46	74	46	74	46	74	46	74	46	74	46	74	46	74	46	73	47
65	80	50	80	50	80	50	80	50	79	51	79	51	79	51	79	51	79	51	79	51
70	85	55	85	55	85	55	85	55	85	55	85	55	85	55	85	55	85	55	85	55
75	91	59	91	59	91	59	91	59	90	60	90	60	90	60	90	60	90	60	90	60
80	96	64	96	64	96	64	96	64	96	64	96	64	96	64	96	64	96	64	96	64
85	102	68	102	68	102	68	102	68	102	69	101	69	101	69	101	69	101	69	101	69
90	107	73	107	73	107	73	107	73	107	73	107	73	107	73	107	73	107	73	107	74
95	113	77	113	77	113	77	113	77	112	78	112	78	112	78	112	78	112	78	112	78

Volver atrás 


I_e	Horas trabajadas																			
	810		820		830		840		850		860		870		880		890		900	
100	118	82	118	82	118	82	118	82	118	82	118	82	118	82	118	82	117	83	117	83
105	124	86	124	86	124	86	123	87	123	87	123	87	123	87	123	87	123	87	123	87
110	129	91	129	91	129	91	129	91	129	91	129	91	129	91	128	92	128	92	128	92
115	135	95	135	95	134	96	134	96	134	96	134	96	134	96	134	96	134	96	134	96
120	140	100	140	100	140	100	140	100	140	100	139	101	139	101	139	101	139	101	139	101
125	145	105	145	105	145	105	145	105	145	105	145	105	145	105	145	105	145	105	144	106
130	151	109	151	109	151	109	151	109	150	110	150	110	150	110	150	110	150	110	150	110
135	156	114	156	114	156	114	156	114	156	114	156	114	156	114	155	115	155	115	155	115

Volver atrás 


I _e	Horas trabajadas																			
	810		820		830		840		850		860		870		880		890		900	
140	162	118	162	118	161	119	161	119	161	119	161	119	161	119	161	119	161	119	161	119
145	167	123	167	123	167	123	167	123	167	123	166	124	166	124	166	124	166	124	166	124
150	172	128	172	128	172	128	172	128	172	128	172	128	172	128	172	128	171	129	171	129
155	178	132	178	132	178	132	177	133	177	133	177	133	177	133	177	133	177	133	177	133
160	183	137	183	137	183	137	183	137	183	137	183	137	182	138	182	138	182	138	182	138
165	189	141	188	142	188	142	188	142	188	142	188	142	188	142	188	142	187	143	187	143
170	194	146	194	196	194	146	193	147	193	147	193	147	193	147	193	147	193	147	193	147
175	199	151	199	151	199	151	199	151	199	151	199	151	198	152	198	152	198	152	198	152

Volver atrás 

I _e	Horas trabajadas																			
	910		920		930		940		950		960		970		980		990		1000	
20	28	12	28	12	28	12	28	12	28	12	28	12	27	13	27	13	27	13	27	13
25	34	18	34	18	34	18	34	18	34	18	34	18	34	18	34	18	34	18	34	18
30	40	22	40	22	40	22	40	22	40	22	40	22	40	22	40	22	40	22	40	22
35	46	26	46	26	46	26	46	26	46	26	46	26	46	26	46	26	46	26	46	26
40	52	30	52	30	52	30	51	30	51	30	51	30	51	30	51	30	51	30	51	30
45	58	34	58	34	58	34	57	34	57	35	57	35	57	35	57	35	57	35	57	36
50	63	39	63	39	63	90	63	39	63	39	62	39	62	39	62	39	62	39	62	39
55	65	42	65	42	65	42	65	42	65	42	67	43	67	43	67	43	67	43	67	43


Volver atrás 

I _e	Horas trabajadas																			
	910		920		930		940		950		960		970		980		990		1000	
60	73	47	73	47	73	47	73	47	73	47	73	47	73	47	73	47	73	47	73	47
65	79	51	79	51	79	51	79	51	79	51	79	51	79	51	78	52	78	52	78	52
70	84	56	84	56	84	56	84	56	84	56	84	56	84	56	84	56	84	56	84	56
75	90	60	90	60	90	60	90	60	90	60	89	61	89	61	89	61	89	61	89	61
80	95	65	95	65	95	65	95	65	95	65	95	65	95	65	95	65	95	65	95	65
85	101	69	101	69	101	69	101	69	101	69	101	69	100	70	100	70	100	70	100	70
90	106	74	106	74	106	74	106	74	106	74	106	74	106	74	106	74	106	74	106	74
95	112	78	112	78	112	78	112	78	112	79	111	79	111	79	111	79	111	79	111	79

Volver atrás 

I _e	Horas trabajadas																			
	910		920		930		940		950		960		970		980		990		1000	
100	117	83	117	83	117	83	117	83	117	83	117	83	117	83	117	83	117	83	117	84
105	123	87	123	87	123	87	122	88	122	88	122	88	122	88	122	88	122	88	122	88
110	128	92	128	92	128	92	128	92	128	92	128	92	128	92	127	93	127	93	127	93
115	134	96	133	97	133	97	133	97	133	97	133	97	133	97	133	97	133	97	133	97
120	139	101	139	101	139	101	139	101	139	101	138	102	138	102	138	102	138	102	138	102
125	144	106	144	106	144	106	144	106	144	106	144	106	144	106	144	106	144	106	143	107
130	150	110	150	110	150	110	149	111	149	111	149	111	149	111	149	111	149	111	149	111
135	155	115	155	115	155	115	155	115	155	115	155	115	154	116	154	116	154	116	154	116

130	148	112	148	112	148	112	148	112	148	112	147	113	147	113	147	113	147	113	147	113
135	153	117	153	117	153	117	153	117	153	117	153	117	153	117	153	117	153	117	153	117

Volver atrás 

I _e	Horas trabajadas																			
	1110		1120		1130		1140		1150		1160		1170		1180		1190		1200	
140	159	121	158	122	158	122	158	122	158	122	158	122	158	122	158	122	158	122	158	122
145	164	126	164	126	164	126	164	126	164	126	163	127	163	127	163	127	163	127	163	127
150	169	131	169	131	169	131	169	131	169	131	169	131	169	131	169	131	169	131	168	132
155	174	136	174	136	174	136	174	136	174	136	174	136	174	136	174	136	174	136	174	136
160	180	140	180	140	180	140	180	140	179	141	179	141	179	141	179	141	179	141	179	141
165	185	145	185	145	185	145	185	145	185	145	185	145	185	145	185	145	185	145	184	146
170	190	150	190	150	190	150	190	150	190	150	190	150	190	150	190	150	190	150	190	150
175	196	154	196	154	196	154	195	155	195	155	195	155	195	155	195	155	195	155	195	155

Volver atrás 