

Soluciones con programación lineal entera mixta para el almacenamiento monoetápico del combustible nuclear gastado en cápsulas MPC-32 en la central nuclear Ascó 1

Joaquín Bautista ¹ · Luis Batet ² · Manuel Mateo ¹

¹ Production and Business Management Research Group (OPE). UPC
Avda. Diagonal, 647, 7th floor, 08028 Barcelona, Spain.

² Advanced Nuclear Technologies Research Group (ANT). UPC
Avda. Diagonal, 647, Pavilion C, 08028 Barcelona, Spain.

OPE-PROTHIUS · OPE-WP.2020/02 (20200520)
(Documento científico-técnico: 20200520)



PROTHIUS
Càtedra Organització Industrial

<http://futur.upc.edu/OPE>

<http://www.prothius.com>

Soluciones con programación lineal entera mixta para el almacenamiento monoetápico del combustible nuclear gastado en cápsulas MPC-32 en la central nuclear Ascó 1

Joaquín Bautista, Luis Batet, Manuel Mateo *

Production and Business Management Research Group (OPE). UPC
Avda. Diagonal, 647, 7th floor, 08028 Barcelona, Spain.

Advanced Nuclear Technologies Research Group (ANT). UPC
Avda. Diagonal, 647, Pavilion C, 08028 Barcelona, Spain

Resumen

Se presenta en detalle siete soluciones óptimas para la instancia de datos Ascó#01_06 relacionada con la central nuclear Ascó-1 ubicada a 160 km de Barcelona. El procedimiento utilizado para hallar tales soluciones se despliega en dos fases. En la primera fase, se utiliza el modelo MILP-1 descrito en [2], cuyo objetivo es minimizar el coste de los contenedores requeridos para reubicar el máximo número de elementos combustibles disponibles en la piscina de una central nuclear; el modelo MILP-1, implementado en IBM ILOG CPLEX, sirve para concretar la tipología óptima de los contenedores para el vaciado de la piscina, siendo capaz de resolver instancias con 1200 elementos de combustible nuclear, 6 tipos de regiones térmicas y 4 tipos de contenedores en tiempos de CPU inferiores a 0.5 segundos. En la segunda fase, se emplea un procedimiento exacto (Algoritmo A1) que, partiendo de una solución de MILP-1, ofrece asignaciones óptimas de elementos combustibles a contenedores con 32 posiciones agrupadas en dos regiones con limitaciones máximas del calor residual soportable en cada *locus* (cápsulas MPC-32); el Algoritmo A1 es capaz de ofrecer una asignación óptima en un tiempo de CPU inferior a 0.25 segundos.

Palabras clave: Programación lineal entera mixta (PLEM); Central nuclear (CN); Elemento combustible nuclear; Gestión de residuos nucleares; Calor de decaimiento; Cápsula multipropósito MPC-32; CN Ascó; Almacén Temporal Individualizado (ATI).

Keywords: Mixed Integer Linear Programming (MILP), Nuclear Power Plant (NPP), Nuclear fuel element, Nuclear waste management, Decay heat, Multi-Purpose Canister MPC-32, NPP Ascó; Independent Spent Fuel Storage Installation (ISFSI).

1 Introducción

El presente estudio parte de dos trabajos previos ([1] y [2]) y ha sido realizado en el marco del convenio de colaboración entre la empresa ENDESA Generación, S.A y la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), teniendo por título: *Desarrollo de herramientas para la simulación y optimización del vaciado de piscinas de combustible gastado de centrales nucleares*. En él, presentamos siete soluciones óptimas para la instancia Ascó#01_06 correspondiente a un caso de estudio relacionado con las instalaciones de almacenamiento de combustible nuclear gastado en la central nuclear Ascó 1.

* Email: joaquin.bautista@upc.edu (J Bautista), lluis.batet@upc.edu (L Batet), manel.mateo@upc.edu (M Mateo). *Universitat Politècnica de Catalunya. Avda. Diagonal 647, 08028 Barcelona, Spain.*

2 Procedimientos

Los modelos y herramientas utilizados para hallar dichas soluciones óptimas son los que siguen:

- Modelo MILP-1 de Programación lineal entera mixta, presentado en [2], que permite minimizar el coste de los contenedores requeridos para encapsular el combustible nuclear gastado que se halla en la piscina de la central nuclear. MILP-1 ofrece además una asignación óptima de los elementos combustibles a tipos de regiones de calor residual (decaimiento).
- Solucionador IBM ILOG CPLEX (Optimization Studio v.12.2, win-x86-64), ejecutado en DELL Inspiron-13 (Intel(R) Core(TM) i7-7500U @ 2.70 GHz CPU 2.90 GHz, 16 GB de RAM, x64 Windows 10 Pro).
- Método exacto que parte del resultado de MILP-1 y ofrece una asignación de los elementos combustibles a contenedores con 32 posiciones agrupadas en dos regiones físicas sujetas a limitaciones máximas del calor residual soportable en cada *locus*; estas son: (A) región permisiva o interior y (B) región severa o exterior.

3 Características del caso

La dimensión del modelo MILP-1 es función de la instancia empleada; aquí utilizamos la instancia Ascó#01_6.0 (ver Tabla A1 en Anexo I de [2]) como juego de datos de calores de decaimiento. Las características principales del experimento que nos ocupa son las que siguen:

- (1) Número de elementos combustibles gastados igual a $n = 1164$. Estos elementos se identifican a través de los índices $i \in I$ que se hacen corresponder con los n primeros números naturales.
- (2) Fecha prevista para la extracción de elementos combustibles: $T = 6$ años desde el momento en que cesa la actividad, pasando el combustible a otra fase de su ciclo de vida [3]. Los calores de decaimiento $q_i(T) \forall i \in I$ listados en la tabla A1 de [2] corresponden a $T = 6$ años.
- (3) Número de tipos de región virtual de calor residual igual a $m = 6$. Las seis regiones consideradas (sean $R_j = \{q \in \mathbb{R}: q \in [q_j^-, q_j^+]\} \forall j = 0, 1, \dots, 5$) se definen a través de intervalos cerrados de calor residual, q (en kW), por *locus* de elemento combustible. Dichas regiones se concretan a partir de tres valores de la ratio de cargas térmicas máximas ρ (1, 2 y 3). Las regiones virtuales son:

$$\begin{aligned}
 R_0 &= \{q \in \mathbb{R}: q \in [0.00, 30]\} \\
 R_1 &= \{q \in \mathbb{R}: q \in [0.00, 1.4250]\} \\
 R_2 &= \{q \in \mathbb{R}: q \in [0.00, 1.2620]\} \\
 R_3 &= \{q \in \mathbb{R}: q \in [0.00, 0.9375]\} \\
 R_4 &= \{q \in \mathbb{R}: q \in [0.00, 0.6310]\} \\
 R_5 &= \{q \in \mathbb{R}: q \in [0.00, 0.4750]\}
 \end{aligned}$$

Por comodidad, las regiones virtuales han sido numeradas según el orden decreciente del límite superior $q_j^+ \forall j$ de cada intervalo.

- (4) La definición de los tipos de región virtual (R_0 a R_5) permite establecer, para el modelo MILP-1 (ver [2]), la matriz de compatibilidad elemento-región $A(T)$, cuyos coeficientes tecnológicos adoptan el valor 1 si el elemento de combustible $i \in I$ puede ser asignado a una región virtual del tipo $j \in J$ en el instante T , y valen 0 en cualquier otro caso. Formalmente:

$$a_{i,j} \equiv a_{i,j}(T = 6) = \begin{cases} 0, & \text{if } q_i(T = 6) > q_j^+ \\ 1, & \text{en caso contrario} \end{cases} \forall i = 1, \dots, 1164; \forall j = 0, 1, \dots, 5$$

- (5) Los tipos de región virtual (R_1 a R_5), se hacen corresponder con tipos reales de contenedor regionalizado [4], que en el caso que nos ocupa son tantos como $l = 3$, cuando prescindimos de la región virtual neutra R_0 que corresponde a la piscina. El vínculo entre las regiones térmicas R_1 a R_5 y los contenedores reales se establece, para su uso en el modelo MILP-1 (ver [2]), a través de la matriz B de compatibilidad región-contenedor, cuyos coeficientes $b_{j,k}$ valen 1 cuando la región tipo $j \in J$ está asociada al contenedor tipo $k \in K$ ($k = 1, \dots, 3$), y valen 0 en caso contrario. En nuestro caso, la matriz B es la que sigue:

$$B_{m \times l} = B_{5 \times 3} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Así, un contenedor tipo $k = 1$ está compartimentado en una región permisiva con las características de R_1 y una región severa asociada a R_5 ; un contenedor tipo $k = 2$ está asociado a una región permisiva R_2 y a una severa R_4 ; y, finalmente, un contenedor tipo $k = 3$ posee una sola región con las cualidades de la región intermedia R_3 .

- (6) Desde el punto de vista tecnológico, todos los contenedores de este estudio corresponden a cápsulas MPC-32 (*multi-purpose canister* con 32 *loci*). Las 32 posiciones de una MPC-32 se reparten entre las regiones físicas de calor residual de la forma siguiente: 12 posiciones para la región permisiva y 20 para la severa. Obviamente, una MPC-32 tipo $k = 3$ posee 32 posiciones con el mismo límite superior para el calor residual: $q_3^+ = 0.9375$ kW por *locus* (30kW por cápsula).
- (7) Teniendo en cuenta que el número de tipos de contenedor es $l = 3$, queda por definir el coste por uso de cada tipo de contenedor. Para medir el impacto sobre las soluciones que ofrece MILP-1 (ver [2]) en función de los *coeficientes de adversidad* γ_k ($\forall k$), daremos valores distintos a la terna de costes arbitrarios $\vec{\gamma} = (\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3)$. Las ternas de valores adoptados en el presente experimento son estas siete:

$$\begin{aligned} \vec{\gamma}_0 &= (1,1,1), \vec{\gamma}_1 = (3,2,1), \vec{\gamma}_2 = (3,1,2), \vec{\gamma}_3 = (2,3,1) \\ \vec{\gamma}_4 &= (2,1,3), \vec{\gamma}_5 = (1,3,2), \vec{\gamma}_6 = (1,2,3) \end{aligned}$$

- (8) Atendiendo a los valores y características expuestos en los puntos anteriores, las dimensiones del modelo MILP-1 para la instancia Ascó#01_6.0 son las que siguen: (i) 6984 variables de decisión binarias ($x_{i,j}$) correspondientes a la asignación de elementos combustibles a regiones térmicas virtuales; (ii) 6 variables enteras (y_j) asociadas al número de elementos combustibles albergados por cada región térmica virtual; (iii) 4 variables enteras (z_k) representativas del número de contenedores de cada tipo; y (iv) 1195 restricciones o, bien, 1199 restricciones cuando se acota superiormente la disponibilidad de contenedores.

A partir de una solución óptima hallada por MILP-1, la cual queda caracterizada por la terna de conjuntos de valores $[(x_{i,j}^* \forall i \forall j), (y_j^* \forall j), (z_k^* \forall k)]$, se aplica un método exacto que transfiere, de uno en uno y siguiendo una regla P^k , los elementos combustibles localizados en las regiones virtuales y_j^* ($\forall j$) hacia las regiones físicas (permisiva y severa) de los contenedores z_k^* ($\forall k$), para ello se utiliza la matriz B de compatibilidad región-contenedor.

4 Resultados

Los resultados detallados de las 7 soluciones óptimas obtenidas con el método aquí propuesto se recogen en el Anexo I de este documento.

A modo de ejemplo, la solución #1 corresponde a la terna de costes $\vec{y}_1 = (3,2,1)$, en la cual se considera que la adversidad al uso de los contenedores tipo 1 y 2 triplica y duplica, respectivamente, la de los contenedores tipo 3.

Atendiendo a la solución #1, en el Anexo I (ver Figura 1) se muestra el número de elementos asignados a cada región ficticia, i.e. $y_1^* = 24, y_2^* = 198, y_3^* = 572, y_4^* = 330, y_5^* = 40$. Esto se traduce en un requerimiento total de 37 cápsulas MPC-32, cuyo reparto entre sus tipos 1, 2 y 3 corresponde a 2, 17 y 18 contenedores regionalizados, respectivamente.

Zona	Límites Q-Zona	ECs	MPC-32	Límites Q-Región	MPC[z_k, h_j]
Zona 1	[1.2620, 1.4250]	24	T1-RA	[0.0000, 1.4250]	2 (12)
Zona 2	[0.9375, 1.2620]	198	T2-RA	[0.0000, 1.2620]	17 (12)
Zona 3	[0.6310, 0.9375]	572	T3-RAB	[0.0000, 0.9375]	18 (32)
Zona 4	[0.4750, 0.6310]	330	T2-RB	[0.0000, 0.6310]	17 (20)
Zona 5	[0.0000, 0.4750]	40	T1-RB	[0.0000, 0.4750]	2 (20)
Total elementos ECs		1164	Total	cápsulas MPC-32	37 (32)

Figura 1. Solución #1 (Fragmento Anexo I): número de elementos combustibles asignados a cada región térmica ficticia (columna ECs) y número de contenedores por tipo y sus capacidades (columna MPC[·]) que se requieren para el encapsulamiento del combustible nuclear ubicado en la piscina de la central nuclear. El resto de informaciones corresponde a intervalos de calores de decaimiento asociados a las regiones térmicas.

Por su parte, en la Figura 2 se muestra la carga detallada de la MPC-32 número 14 de la solución #1. Dicha cápsula es del tipo 2 con una región permisiva R_2 de 12 posiciones y una región severa R_4 de 20. En la región R_2 se han localizado los 12 elementos *más calientes* de esta cápsula, de manera que el locus-1 está ocupado por el elemento combustible 769 con un calor residual de 1.0830 kW, mientras que en locus-12 (último de R_2) está localizado el elemento combustible 764 con un calor residual de 0.9667 kW. Por su parte, en la región severa R_4 de la cápsula 14 están ubicados 20 *elementos fríos* en las posiciones 13 a 32, ocupando el elemento 945 el locus-13 y el elemento 962 el locus-32, siendo sus calores de decaimiento iguales a 0.5477 kW y 0.4312 kW, respectivamente.

Otros resultados de interés mostrados en la Figura 2 son: (i) el calor residual en la MPC-32 número 14 que asciende a 22.1633 kW, (ii) el calor residual en la región permisiva R_2 que es igual a 12.5046 kW, (iii) el calor residual en la región severa R_4 cuyo valor es 9.6587 kW, (iv) el calor residual medio, igual a 22.7683 kW, correspondiente a la carga de elementos combustibles en los 37 contenedores que constituyen la solución #1, y, finalmente, (v) la desviación tipo de la carga térmica asociada a la solución #1, cuyo valor es $\sigma(Q) = 3.287297$.

Cápsula 14 Tipo 2											
769	772	773	770	771	765	768	766	767	754	760	764
945	942	947	940	961	963	948	951	953	941		
958	960	950	946	952	943	944	959	949	962		
Cápsula 14 Tipo 2 Q-A 12.5046 Q-B 9.6587 Q-AB 22.1633 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297											
1.0830	1.0745	1.0716	1.0688	1.0660	1.0631	1.0575	1.0547	1.0491	0.9775	0.9721	0.9667
0.5477	0.5257	0.5210	0.5190	0.5179	0.5148	0.5012	0.5012	0.4744	0.4731		
0.4729	0.4714	0.4700	0.4683	0.4656	0.4635	0.4476	0.4368	0.4354	0.4312		

Figura 2. Solución #1 (Fragmento Anexo I): atributos de los elementos combustibles ubicados en la MPC-32 tipo 2 número 14. Se listan los códigos de los elementos y sus calores residuales en las 32 posiciones del contenedor. Se muestran también los valores del calor residual en la región permisiva (Q-A 12.5046 kW), en la región severa (Q-B 9.6587 kW) y en la cápsula 14 (Q-AB 22.1633 kW), así como el valor medio (Q-M 22.7683) y la desviación tipo (SD-Q 3.287297) correspondientes a la carga térmica en las 37 cápsulas de la solución #1.

Para concluir, nos parece interesante dar una visión global sobre las características de las 7 soluciones óptimas halladas. En la Tabla 1, se recogen para cada solución de #0 a #6 los siguientes datos: coste

imputado a cada tipo de contenedor $\vec{\gamma} = (\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3)$, valores óptimos de la función objetivo $\Gamma^*(T)$ del modelo MILP-1, número óptimo de contenedores total (z_{tot}^*), y por tipo ($z_k^* \forall k$), requerido por cada solución, calor residual medio Q_{med} correspondiente a la configuración de la solución y su desviación tipo $\sigma(Q)$.

Solución #	γ_1	γ_2	γ_3	z_1^*	z_2^*	z_3^*	z_{tot}^*	$\Gamma^*(T)$	Q_{med}	$\sigma(Q)$
#0	1	1	1	4	17	16	37	37	22.7683	3.349247
#1	3	2	1	2	17	18	37	58	22.7683	3.287297
#2	3	1	2	2	23	12	37	53	22.7683	3.001163
#3	2	3	1	19	0	24	43	62	19.5914	4.421877
#4	2	1	3	2	54	0	56	58	15.0434	4.549144
#5	1	3	2	19	0	24	43	67	19.5914	4.605397
#6	1	2	3	40	16	0	56	72	15.0434	4.100421

Tabla 1. Resumen de resultados sobre las 7 soluciones óptimas (#0 a #6: ver detalles en Anexo I) para la instancia Ascó#01_06 (ver [2]) con las siguientes características técnicas: (i) 1164 elementos de combustible nuclear gastado, (ii) 6 años de cese de la actividad de los elementos, (iii) 6 regiones térmicas (incluida la región neutra) definidas por tres valores de la ratio de cargas térmicas máximas ρ (1, 2 y 3), y (iv) 4 tipos de contenedor incluido el contenedor neutro.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido subvencionado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España con el proyecto OPTHEUS (ref. PGC2018-095080-B-I00), incluyendo Fondos para el desarrollo regional europeo, y el proyecto UPC “Desarrollo de herramientas para la simulación y optimización del vaciado de piscinas de combustible gastado de centrales nucleares” financiado por la empresa ENDESA Generación, S.A.

5 Referencias

1. Batet L, León P, Serra E, Ciruelos J, Estrampes J, Culebras F (2018) Desarrollo de una herramienta de ayuda a la gestión y optimización de carga de contenedores de combustible gastado. SNE 44 Reunión anual de la Sociedad Nuclear Española, 26-28 septiembre 2018, Ávila (España)
2. Bautista J, Batet L, Mateo M (2020) Minimización del coste de almacenaje de combustible nuclear gastado en cápsulas MPC-32 con programación lineal entera mixta: Caso de carga en una etapa. Technical report OPE-WP.2020/01 (20200212). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36331.90407/1>
3. CSN (2020) El combustible nuclear y su ciclo. Monografía Consejo de Seguridad Nuclear. <https://www.csn.es/el-combustible-nuclear-y-su-ciclo>
4. CSN (2015) Propuesta de dictamen técnico para la aprobación de la revisión 2 del certificado del modelo de bulto de transporte HISTAR 100, solicitada por ENRESA. Informe CSN/TFCN/II/REV.2/E-0120.

Anexo I

Solución #0 (1 1 1)

// Solución #0: Elementos por zonas y número de cápsulas regionalizadas por Tipo//

Zona	Límites Q-Zona	ECs	MPC-32	Límites Q-Región	MPC $[z_k, h_j]$
Zona 1	[1.2620, 1.4250]	48	T1-RA	[0.0000, 1.4250]	4 (12)
Zona 2	[0.9375, 1.2620]	199	T2-RA	[0.0000, 1.2620]	17 (12)
Zona 3	[0.6310, 0.9375]	504	T3-RAB	[0.0000, 0.9375]	16 (32)
Zona 4	[0.4750, 0.6310]	333	T2-RB	[0.0000, 0.6310]	17 (20)
Zona 5	[0.0000, 0.4750]	80	T1-RB	[0.0000, 0.4750]	4 (20)
Total elementos ECs		1164	Total	cápsulas MPC-32	37 (32)

// Solución #0: Listado de carga de elementos combustibles en cápsulas MPC-32 //

Cápsula 1 Tipo 1

259	263	261	269	272	271	109	74	87	97	16	17
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
1	2	4	5	6	7	8	13	14	15		

Cápsula 2 Tipo 1

751	761	759	752	758	756	762	750	763	755	757	753
350	347	353	861	31	32	33	34	35	36		
38	47	50	51	28	29	30	857	860	863		

Cápsula 3 Tipo 1

831	835	837	839	842	836	841	843	844	833	834	832
950	895	868	881	943	876	896	911	884	919		
893	878	944	898	932	912	865	867	869	864		

Cápsula 4 Tipo 1

849	848	845	847	851	850	846	1163	1056	953	1052	958
1044	1104	1080	957	971	1023	1026	1066	1033	1024		
978	1083	956	1060	969	959	979	970	962	955		

Cápsula 5 Tipo 2

498	500	381	377	379	374	380	376	378	375	366	416
54	55	48	49	52	53	3	9	10	11		
12	37	39	40	41	42	43	44	45	46		

Cápsula 6 Tipo 2

517	514	516	515	503	501	508	509	510	513	512	519
62	60	67	58	75	59	68	57	56	66		
71	64	65	70	73	69	72	61	63	76		

Cápsula 7 Tipo 2

567	562	577	564	573	565	572	574	578	579	580	581
92	82	81	90	84	91	83	85	79	77		
78	88	93	86	99	95	94	96	101	98		

Cápsula 8 Tipo 2

628	626	627	629	630	632	633	631	623	614	619	624
105	132	120	108	112	113	110	104	114	124		
153	147	167	168	165	111	166	169	172	137		

Cápsula 9 Tipo 2

635	640	645	641	642	634	638	643	637	639	636	644
189	191	193	188	177	184	174	192	194	190		
197	182	176	179	187	175	181	178	173	186		

Cápsula 10 Tipo 2

665	662	667	649	647	646	648	670	663	664	661	669
211	213	215	222	219	200	206	209	204	201		
205	221	217	198	216	210	214	223	212	218		

Cápsula 11 Tipo 2

676	691	690	695	693	694	672	674	682	673	686	688
235	247	240	252	253	249	237	224	232	233		
248	245	251	226	228	230	229	227	231	225		

Cápsula 12 Tipo 2

702	698	703	696	704	705	697	706	701	699	700	707
357	354	268	352	349	279	355	351	346	256		
260	257	264	265	267	817	824	820	821	356		

Cápsula 13 Tipo 2

708 714 719 715 718 713 716 717 709 712 710 711
 854 855 853 875 879 840 880 871 877 883
 859 870 873 866 885 882 872 874 862 858

Cápsula 14 Tipo 2

728 730 729 725 726 724 721 723 731 722 727 720
 899 904 887 901 888 889 894 892 905 908
 903 886 907 900 906 897 909 890 902 891

Cápsula 15 Tipo 2

733 735 736 738 743 734 739 742 732 737 740 741
 930 923 924 913 926 931 914 934 922 921
 925 917 918 928 929 933 915 910 927 935

Cápsula 16 Tipo 2

744 765 748 745 766 767 746 747 754 760 764 749
 938 937 945 942 947 940 961 964 963 951
 948 941 960 946 952 939 954 965 966 949

Cápsula 17 Tipo 2

778 779 777 769 774 772 776 773 770 771 775 768
 989 990 986 985 968 981 972 974 991 975
 987 976 988 984 973 980 982 977 983 967

Cápsula 18 Tipo 2

782 789 783 787 785 788 790 791 786 780 784 781
 1008 1006 1009 1011 996 993 1004 1002 994 992
 998 1005 1007 1001 995 997 1003 999 1010 1000

Cápsula 19 Tipo 2

792 793 794 804 806 805 803 810 801 798 795 796
 1014 1013 1015 1020 1034 1025 1021 1019 1029 1031
 1017 1030 1028 1016 1018 1012 1022 1032 1027 1035

Cápsula 20 Tipo 2

827 826 825 819 822 823 818 816 813 815 814 811
 1041 1042 1046 1076 1069 1039 1074 1040 1036 1038
 1043 1071 1065 1048 1045 1070 1047 1061 1068 1062

Cápsula 21 Tipo 2

852 830 828 838 829 1098 1093 1092 1082 1084 1086 1089
 1096 1099 1101 1067 1085 1097 1081 1100 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 22 Tipo 3

142 140 130 126 133 127 115 107 135 103 119 122
 123 121 128 129 143 80 106 117 118 89
 116 102 125 139 138 136 131 134 141 100

Cápsula 23 Tipo 3

220 171 185 170 183 144 196 195 203 199 202 158
 159 146 163 148 160 161 208 207 152 154
 157 156 150 149 151 164 155 162 180 145

Cápsula 24 Tipo 3

255 244 246 287 288 289 285 236 258 286 241 243
 234 284 242 239 250 266 278 254 262 276
 280 283 274 238 277 282 275 281 270 273

Cápsula 25 Tipo 3

304 303 307 308 318 313 290 310 320 311 315 321
 312 319 306 305 309 314 316 317 300 301
 294 302 293 291 297 296 292 295 298 299

Cápsula 26 Tipo 3

334 322 324 335 325 336 327 337 329 332 330 331
 326 328 333 364 362 359 323 363 360 361
 339 341 358 343 344 340 342 345 338 348

Cápsula 27 Tipo 3

373 401 387 386 368 371 391 369 367 372 370 397
 390 403 404 392 405 398 393 394 395 389
 388 399 400 402 396 384 382 385 383 365

Cápsula 28 Tipo 3

434 436 437 435 438 424 422 423 427 426 425 406
 433 430 432 409 428 415 429 431 413 419
 414 418 411 412 407 420 410 417 421 408

Cápsula 29 Tipo 3

449 442 447 445 448 444 443 446 441 439 440 470
 461 462 467 469 465 468 454 463 464 466
 457 459 458 452 456 453 450 455 460 451

Cápsula 30 Tipo 3

502 499 504 506 505 473 474 477 487 491 496 494
 482 488 489 495 484 485 486 492 480 479
 493 481 478 497 490 483 476 472 475 471

Cápsula 31 Tipo 3

507 511 523 524 520 548 546 528 527 529 538 526
 530 542 541 545 537 547 536 533 543 540
 535 525 544 532 531 539 534 518 521 522

Cápsula 32 Tipo 3

590 589 592 587 556 591 582 557 561 585 586 551
 558 549 583 588 584 555 554 560 550 559
 552 553 566 570 575 563 571 569 568 576

Cápsula 33 Tipo 3

650 603 598 609 652 651 604 601 608 600 599 621
 610 615 625 620 613 612 622 618 597 593
 596 617 611 616 595 605 594 607 606 602

Cápsula 34 Tipo 3

687 684 685 681 666 668 671 677 680 658 678 683
 679 692 689 675 659 656 653 655 657 660
 654 802 797 808 812 799 800 809 807 856

Cápsula 35 Tipo 3

1105 1106 1107 936 1049 1090 1077 1072 1091 920 1063 1057
 1037 1073 1078 1103 1058 1087 916 1055 1088 1051
 1053 1050 1095 1059 1094 1064 1054 1102 1079 1075

Cápsula 36 Tipo 3

1137 1139 1136 1138 1135 1133 1122 1123 1124 1121 1129 1132
 1125 1131 1128 1127 1130 1126 1116 1120 1115 1119
 1117 1114 1118 1111 1134 1109 1110 1112 1108 1113

Cápsula 37 Tipo 3

1164 1159 1160 1161 1162 1158 1151 1145 1153 1154 1147 1146
 1143 1156 1157 1150 1140 1144 1141 1148 1155 1149
 1142 1152 0 0 0 0 0 0 0 0

// Solución #0: Listado de carga de Q residual (decaimiento) en cápsulas MPC-32 //

Cápsula 1 Tipo 1 Q-A 6.8417 Q-B 8.3780 Q-AB 15.2197 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 0.6495 0.6477 0.6425 0.6390 0.6355 0.6320 0.5962 0.5477 0.5302 0.4836 0.4189 0.4189
 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189

Cápsula 2 Tipo 1 Q-A 16.1737 Q-B 8.4389 Q-AB 24.6126 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 1.3740 1.3706 1.3672 1.3638 1.3503 1.3436 1.3436 1.3368 1.3368 1.3335 1.3301 1.3234
 0.4566 0.4535 0.4520 0.4292 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4069 0.3975 0.3975

Cápsula 3 Tipo 1 Q-A 14.3132 Q-B 8.8184 Q-AB 23.1316 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 1.2641 1.2575 1.2543 1.2478 1.2478 1.2349 1.2124 1.2060 1.1997 1.0639 1.0639 1.0609
 0.4700 0.4667 0.4651 0.4651 0.4635 0.4635 0.4603 0.4603 0.4571 0.4562
 0.4555 0.4524 0.4476 0.4135 0.4117 0.4089 0.4038 0.4022 0.3975 0.3975

Cápsula 4 Tipo 1 Q-A 11.1909 Q-B 9.0644 Q-AB 20.2553 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 1.2510 1.2446 1.2156 1.2124 1.2092 1.2060 1.2029 0.7534 0.4750 0.4744 0.4735 0.4729
 0.4691 0.4677 0.4677 0.4656 0.4656 0.4628 0.4628 0.4619 0.4599 0.4585
 0.4583 0.4561 0.4554 0.4504 0.4368 0.4368 0.4354 0.4326 0.4312 0.4298

Cápsula 5 Tipo 2 Q-A 11.4032 Q-B 8.7222 Q-AB 20.1254 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 1.0027 0.9955 0.9883 0.9858 0.9784 0.9784 0.9759 0.9759 0.9735 0.9710 0.8315 0.7463
 0.5979 0.5841 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189

Cápsula 6 Tipo 2 Q-A 12.2840 Q-B 11.4680 Q-AB 23.7520 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 1.1389 1.1306 1.1278 1.1223 1.0027 0.9955 0.9931 0.9907 0.9835 0.9835 0.9157 0.8997
 0.6084 0.6080 0.6014 0.5962 0.5835 0.5818 0.5801 0.5789 0.5789 0.5784
 0.5766 0.5766 0.5732 0.5721 0.5704 0.5562 0.5477 0.5384 0.5310 0.5302

Cápsula 7 Tipo 2 Q-A 12.1437 Q-B 10.8950 Q-AB 23.0387 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 1.0226 1.0201 1.0201 1.0176 1.0151 1.0126 1.0126 1.0076 1.0076 1.0026 1.0026 1.0026
 0.6101 0.6098 0.6098 0.6049 0.6010 0.5962 0.5789 0.5772 0.5749 0.5484
 0.5318 0.5302 0.5302 0.5236 0.4836 0.4820 0.4772 0.4756 0.4756 0.4740

Cápsula 8 Tipo 2 Q-A 12.7274 Q-B 11.3749 Q-AB 24.1023 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 1.1306 1.1196 1.1168 1.1141 1.0868 1.0814 1.0652 1.0439 0.9994 0.9916 0.9890 0.9890
 0.6296 0.6183 0.6010 0.5997 0.5997 0.5979 0.5979 0.5979 0.5962 0.5927
 0.5858 0.5451 0.5434 0.5418 0.5351 0.5335 0.5327 0.5302 0.5055 0.4909

Cápsula 9 Tipo 2 Q-A 12.6180 Q-B 10.9521 Q-AB 23.5701 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 1.0733 1.0733 1.0733 1.0679 1.0652 1.0519 1.0439 1.0412 1.0412 1.0333 1.0281 1.0254
 0.5990 0.5973 0.5973 0.5848 0.5844 0.5831 0.5813 0.5533 0.5500 0.5467
 0.5417 0.5270 0.5270 0.5253 0.5253 0.5088 0.5072 0.5064 0.5039 0.5023

Cápsula 10 Tipo 2 Q-A 13.5842 Q-B 11.4261 Q-AB 25.0103 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 1.2575 1.2543 1.2381 1.1278 1.1278 1.1196 1.1168 1.0760 1.0706 1.0679 1.0679 1.0599
 0.6172 0.6154 0.6154 0.6119 0.6101 0.6094 0.6025 0.6007 0.5939 0.5533
 0.5500 0.5484 0.5477 0.5417 0.5394 0.5384 0.5360 0.5360 0.5351 0.5236

Cápsula 11 Tipo 2 Q-A 13.4696 Q-B 11.7797 Q-AB 25.2493 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 1.2543 1.2543 1.2510 1.2502 1.2380 1.1614 1.0706 1.0652 1.0603 1.0572 0.9059 0.9012
 0.6303 0.6285 0.6233 0.6233 0.6216 0.6199 0.6165 0.6154 0.6137 0.6101
 0.6079 0.6028 0.5977 0.5494 0.5477 0.5410 0.5368 0.5351 0.5351 0.5236

Cápsula 12 Tipo 2 Q-A 14.3371 Q-B 11.8065 Q-AB 26.1436 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 1.2428 1.2367 1.2367 1.2336 1.2306 1.2306 1.1614 1.1585 1.1555 1.1526 1.1496 1.1485
 0.6307 0.6289 0.6285 0.6279 0.6261 0.6251 0.6244 0.6244 0.6218 0.6199
 0.6079 0.6062 0.6045 0.6045 0.6045 0.5207 0.5207 0.5186 0.5123 0.4489

Cápsula 13 Tipo 2 Q-A 12.3333 Q-B 10.0902 Q-AB 22.4235 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 1.2367 1.1233 1.1204 1.1175 1.1146 0.9584 0.9534 0.9458 0.9433 0.9408 0.9408 0.9383
 0.5947 0.5947 0.5923 0.5477 0.5426 0.5375 0.5375 0.5234 0.5223 0.5223
 0.5159 0.5133 0.4836 0.4785 0.4651 0.4603 0.4372 0.4325 0.3975 0.3913

Cápsula 14 Tipo 2 Q-A 12.0490 Q-B 10.0332 Q-AB 22.0822 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 1.0859 1.0830 1.0802 1.0716 0.9788 0.9762 0.9762 0.9660 0.9635 0.9609 0.9559 0.9508
 0.5477 0.5460 0.5426 0.5409 0.5273 0.5240 0.5223 0.5206 0.5206 0.5190
 0.5173 0.5156 0.5140 0.5140 0.4619 0.4571 0.4539 0.4492 0.4196 0.4196

Cápsula 15 Tipo 2 Q-A 12.1521 Q-B 9.8919 Q-AB 22.0440 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
 1.0631 1.0631 1.0575 1.0547 1.0547 0.9839 0.9813 0.9813 0.9813 0.9788 0.9762 0.9762
 0.5576 0.5558 0.5507 0.5240 0.5167 0.5167 0.5140 0.5015 0.4934 0.4902
 0.4885 0.4820 0.4787 0.4771 0.4755 0.4656 0.4594 0.4587 0.4546 0.4312

Cápsula 16 Tipo 2 Q-A	12.1960	Q-B	10.0077	Q-AB	22.2037	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
1.0660	1.0631	1.0603	1.0547	1.0547	1.0491	0.9890	0.9788	0.9775	0.9721
0.6120	0.6114	0.5477	0.5257	0.5210	0.5190	0.5179	0.5179	0.5148	0.5012
0.5012	0.4731	0.4714	0.4683	0.4656	0.4651	0.4554	0.4439	0.4397	0.4354
Cápsula 17 Tipo 2 Q-A	13.2190	Q-B	9.8527	Q-AB	23.0717	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
1.2543	1.2510	1.0859	1.0830	1.0745	1.0745	1.0716	1.0716	1.0688	1.0660
0.5318	0.5302	0.5287	0.5256	0.5256	0.5240	0.5148	0.5133	0.5042	0.5027
0.5012	0.5012	0.4997	0.4997	0.4641	0.4598	0.4368	0.4354	0.4326	0.4213
Cápsula 18 Tipo 2 Q-A	13.5443	Q-B	10.5399	Q-AB	24.0842	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
1.2575	1.2543	1.2510	1.0973	1.0973	1.0944	1.0916	1.0916	1.0887	1.0773
0.6021	0.6005	0.5989	0.5989	0.5957	0.5925	0.5048	0.5033	0.5033	0.5019
0.5019	0.4989	0.4960	0.4960	0.4945	0.4931	0.4901	0.4901	0.4887	0.4887
Cápsula 19 Tipo 2 Q-A	13.7613	Q-B	10.3529	Q-AB	24.1142	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
1.2608	1.2608	1.2608	1.1185	1.1185	1.1154	1.1124	1.1124	1.1093	1.1093
0.6053	0.5973	0.5470	0.5424	0.5409	0.5394	0.5394	0.5348	0.5152	0.5122
0.5122	0.5078	0.5078	0.5078	0.5063	0.4975	0.4613	0.4599	0.4599	0.4585
Cápsula 20 Tipo 2 Q-A	14.3600	Q-B	10.0156	Q-AB	24.3756	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
1.2575	1.2510	1.2349	1.2284	1.2252	1.2220	1.2124	1.1587	1.1556	1.1556
0.5713	0.5713	0.5681	0.5554	0.5539	0.5409	0.5351	0.5237	0.5152	0.5048
0.4706	0.4648	0.4633	0.4590	0.4576	0.4561	0.4547	0.4518	0.4490	0.4490
Cápsula 21 Tipo 2 Q-A	9.6909	Q-B	3.6823	Q-AB	13.3732	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
1.2381	1.2349	1.2317	1.2092	1.0519	0.5602	0.5554	0.5398	0.5336	0.5321
0.4720	0.4677	0.4677	0.4619	0.4604	0.4547	0.4518	0.4461	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Cápsula 22 Tipo 3 Q-A	8.0984	Q-B	11.1193	Q-AB	19.2177	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
0.7442	0.7105	0.7068	0.6917	0.6917	0.6898	0.6860	0.6385	0.6363	0.6350
0.6296	0.6296	0.6165	0.6147	0.6112	0.6098	0.5962	0.5962	0.5940	0.5772
0.5351	0.5335	0.5335	0.4974	0.4958	0.4942	0.4942	0.4925	0.4925	0.4756
Cápsula 23 Tipo 3 Q-A	8.0020	Q-B	10.9990	Q-AB	19.0010	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
0.7112	0.7052	0.6973	0.6955	0.6917	0.6898	0.6571	0.6571	0.6553	0.6535
0.5905	0.5875	0.5858	0.5853	0.5841	0.5789	0.5550	0.5533	0.5451	0.5444
0.5434	0.5418	0.5401	0.5343	0.5335	0.5335	0.5318	0.5302	0.5031	0.4974
Cápsula 24 Tipo 3 Q-A	8.2864	Q-B	12.7566	Q-AB	21.0430	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
0.7813	0.7673	0.7593	0.7199	0.7180	0.6543	0.6512	0.6512	0.6477	0.6460
0.6442	0.6442	0.6442	0.6407	0.6407	0.6407	0.6407	0.6407	0.6390	0.6372
0.6372	0.6372	0.6355	0.6355	0.6355	0.6337	0.6337	0.6320	0.6320	0.6320
Cápsula 25 Tipo 3 Q-A	8.8689	Q-B	13.4481	Q-AB	22.3170	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
0.7793	0.7753	0.7733	0.7713	0.7260	0.7241	0.7238	0.7203	0.7203	0.7184
0.7165	0.7165	0.7117	0.7117	0.7097	0.6923	0.6923	0.6904	0.6578	0.6543
0.6525	0.6525	0.6525	0.6507	0.6507	0.6490	0.6490	0.6472	0.6454	0.6454
Cápsula 26 Tipo 3 Q-A	8.5701	Q-B	13.6666	Q-AB	22.2367	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
0.7222	0.7203	0.7184	0.7165	0.7146	0.7146	0.7128	0.7128	0.7109	0.7109
0.7071	0.7071	0.7034	0.6991	0.6972	0.6915	0.6904	0.6839	0.6839	0.6802
0.6794	0.6794	0.6783	0.6775	0.6775	0.6775	0.6757	0.6757	0.6757	0.6261
Cápsula 27 Tipo 3 Q-A	9.9375	Q-B	14.9223	Q-AB	24.8598	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
0.8482	0.8441	0.8357	0.8357	0.8336	0.8336	0.8315	0.8315	0.8274	0.8233
0.7677	0.7677	0.7677	0.7658	0.7658	0.7638	0.7638	0.7638	0.7638	0.7638
0.7599	0.7343	0.7323	0.7304	0.7284	0.7258	0.7239	0.7239	0.7182	0.6915
Cápsula 28 Tipo 3 Q-A	9.7070	Q-B	15.0495	Q-AB	24.7565	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
0.8666	0.8623	0.8623	0.8558	0.8558	0.7795	0.7776	0.7736	0.7720	0.7680
0.7640	0.7640	0.7640	0.7638	0.7620	0.7560	0.7560	0.7540	0.7521	0.7502
0.7502	0.7502	0.7483	0.7483	0.7483	0.7463	0.7463	0.7463	0.7406	0.7386
Cápsula 29 Tipo 3 Q-A	10.6106	Q-B	15.6087	Q-AB	26.2193	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
0.9063	0.8952	0.8908	0.8908	0.8886	0.8886	0.8864	0.8842	0.8820	0.8710
0.7943	0.7923	0.7903	0.7903	0.7903	0.7882	0.7882	0.7882	0.7842	0.7842
0.7781	0.7781	0.7744	0.7724	0.7720	0.7704	0.7704	0.7700	0.7680	0.7644
Cápsula 30 Tipo 3 Q-A	10.4340	Q-B	15.8695	Q-AB	26.3035	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
0.9249	0.9203	0.9180	0.9180	0.9111	0.8601	0.8514	0.8492	0.8256	0.8213
0.8128	0.8128	0.8107	0.8087	0.8086	0.8066	0.8046	0.8046	0.7943	0.7923
0.7903	0.7903	0.7903	0.7882	0.7882	0.7801	0.7761	0.7720	0.7700	0.7680
Cápsula 31 Tipo 3 Q-A	10.4096	Q-B	16.3108	Q-AB	26.7204	Q-M	22.7683	SD-Q	3.349247
0.9295	0.9157	0.9134	0.8974	0.8907	0.8527	0.8439	0.8367	0.8345	0.8345
0.8303	0.8261	0.8239	0.8218	0.8218	0.8218	0.8218	0.8197	0.8197	0.8155
0.8155	0.8134	0.8134	0.8134	0.8113	0.8093	0.8093	0.8030	0.8030	0.7968

Cápsula 32 Tipo 3 Q-A 10.1772 Q-B 16.2103 Q-AB 26.3875 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
0.8615 0.8549 0.8527 0.8505 0.8483 0.8483 0.8483 0.8460 0.8460 0.8417 0.8395 0.8395
0.8373 0.8351 0.8329 0.8329 0.8329 0.8218 0.8218 0.8218 0.8197 0.8197
0.8197 0.8155 0.7989 0.7923 0.7901 0.7901 0.7879 0.7836 0.7814 0.7749

Cápsula 33 Tipo 3 Q-A 10.6485 Q-B 17.1585 Q-AB 27.8070 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
0.8965 0.8929 0.8929 0.8907 0.8895 0.8872 0.8861 0.8839 0.8839 0.8839 0.8816 0.8794
0.8771 0.8771 0.8749 0.8749 0.8727 0.8727 0.8704 0.8615 0.8571 0.8571
0.8571 0.8549 0.8549 0.8549 0.8505 0.8460 0.8460 0.8351 0.8351 0.8285

Cápsula 34 Tipo 3 Q-A 10.9136 Q-B 17.4263 Q-AB 28.3399 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
0.9201 0.9177 0.9130 0.9130 0.9106 0.9083 0.9083 0.9059 0.9059 0.9036 0.9036 0.9036
0.9012 0.9012 0.8989 0.8965 0.8965 0.8965 0.8942 0.8918 0.8918 0.8918
0.8895 0.8826 0.8749 0.8749 0.8749 0.8724 0.8698 0.8673 0.8673 0.5923

Cápsula 35 Tipo 3 Q-A 7.0085 Q-B 9.7098 Q-AB 16.7183 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
0.6512 0.6460 0.6407 0.6366 0.5713 0.5649 0.5618 0.5602 0.5539 0.5455 0.5382 0.5382
0.5363 0.5336 0.5336 0.5336 0.5305 0.5290 0.4820 0.4794 0.4764 0.4750
0.4720 0.4706 0.4706 0.4662 0.4604 0.4576 0.4532 0.4518 0.4490 0.4490

Cápsula 36 Tipo 3 Q-A 8.4091 Q-B 13.0736 Q-AB 21.4827 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
0.7222 0.7203 0.7184 0.7146 0.7146 0.7097 0.6924 0.6924 0.6924 0.6905 0.6708 0.6708
0.6690 0.6690 0.6690 0.6672 0.6672 0.6654 0.6601 0.6601 0.6565 0.6548
0.6548 0.6530 0.6495 0.6477 0.6407 0.6407 0.6390 0.6390 0.6372 0.6337

Cápsula 37 Tipo 3 Q-A 8.7994 Q-B 8.2354 Q-AB 17.0348 Q-M 22.7683 SD-Q 3.349247
0.7713 0.7593 0.7494 0.7475 0.7279 0.7260 0.7260 0.7203 0.7203 0.7184 0.7165 0.7165
0.7146 0.7146 0.7090 0.7053 0.6794 0.6789 0.6739 0.6739 0.6734 0.6720
0.6720 0.6684 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

CPU Time: 0.2197

Solución #1: (3 2 1)

// Solución #1: Elementos por zonas y número de cápsulas regionalizadas por Tipo//

Zona	Límites Q-Zona	ECs	MPC-32	Límites Q-Región	MPC[z_k, h_j]
Zona 1	[1.2620, 1.4250]	24	T1-RA	[0.0000, 1.4250]	2 (12)
Zona 2	[0.9375, 1.2620]	198	T2-RA	[0.0000, 1.2620]	17 (12)
Zona 3	[0.6310, 0.9375]	572	T3-RAB	[0.0000, 0.9375]	18 (32)
Zona 4	[0.4750, 0.6310]	330	T2-RB	[0.0000, 0.6310]	17 (20)
Zona 5	[0.0000, 0.4750]	40	T1-RB	[0.0000, 0.4750]	2 (20)
Total elementos ECs		1164	Total cápsulas MPC-32		37 (32)

// Solución #1: Listado de carga de elementos combustibles en cápsulas MPC-32 //

Cápsula 1 Tipo 1

751	761	759	752	758	756	762	750	763	755	757	753
20	21	22	23	25	27	28	29	4	5		
6	9	10	11	12	14	15	16	17	19		

Cápsula 2 Tipo 1

831	849	842	839	848	841	847	851	850	843	846	844
1056	1099	1104	1026	1033	350	956	954	1047	353		
36	47	49	51	52	30	32	34	35	862		

Cápsula 3 Tipo 2

498	503	501	500	381	377	379	374	380	376	378	375
60	58	56	57	65	63	18	24	26	33		
38	40	42	43	45	50	1	3	8	13		

Cápsula 4 Tipo 2

517	514	516	515	567	562	564	565	508	509	510	513
92	81	90	67	106	75	68	83	89	73		
69	74	72	102	87	76	86	97	99	96		

Cápsula 5 Tipo 2

577	573	572	574	578	579	580	581	623	614	619	624
121	123	132	128	143	120	108	110	113	109		
114	117	118	124	116	125	111	141	134	137		

Cápsula 6 Tipo 2

628	626	627	629	630	632	635	633	634	631	637	636
159	146	153	188	184	161	147	154	167	150		
165	164	155	162	169	176	182	187	178	173		

Cápsula 7 Tipo 2

647	649	646	648	640	645	641	642	638	643	639	644
211	213	215	206	189	193	202	191	204	208		
192	207	194	190	197	198	216	210	214	212		

Cápsula 8 Tipo 2

665	662	676	667	670	672	663	664	661	674	669	673
235	240	237	224	232	222	233	219	245	226		
221	217	228	230	229	223	227	231	218	225		

Cápsula 9 Tipo 2

691	690	695	693	698	696	697	694	701	699	700	682
354	352	348	349	279	351	355	252	253	249		
260	248	257	265	267	264	817	820	347	356		

Cápsula 10 Tipo 2

702	703	708	705	704	706	707	713	709	712	710	711
854	855	856	875	840	871	859	870	873	866		
868	876	872	874	861	857	865	860	869	864		

Cápsula 11 Tipo 2

714	719	715	718	725	724	721	723	722	716	720	717
879	887	880	888	889	883	877	894	892	886		
895	885	881	882	896	884	893	878	890	891		

Cápsula 12 Tipo 2

728	730	729	733	735	736	734	732	726	737	731	727
899	904	901	913	905	908	903	900	907	914		
916	906	911	915	910	897	909	902	898	912		

Cápsula 13 Tipo 2

744	748	738	745	743	746	742	739	747	741	740	749
938	937	930	923	924	920	926	931	934	922		
921	925	917	918	928	939	919	927	935	932		

Cápsula 14 Tipo 2

769 772 773 770 771 765 768 766 767 754 760 764
 945 942 947 940 961 963 948 951 953 941
 958 960 950 946 952 943 944 959 949 962

Cápsula 15 Tipo 2

782 778 779 783 785 777 780 784 774 776 781 775
 989 990 986 985 968 964 974 975 976 987
 984 988 971 965 966 979 977 983 970 967

Cápsula 16 Tipo 2

792 793 794 789 798 787 795 788 791 790 796 786
 1014 1006 1011 1013 996 993 1020 1017 1018 991
 1002 992 998 1005 1012 1007 1001 999 1003 1000

Cápsula 17 Tipo 2

818 816 813 815 814 806 804 805 810 803 811 801
 1046 1034 1021 1057 1037 1040 1029 1031 1028 1038
 1055 1052 1053 1050 1023 1048 1024 1035 1054 1061

Cápsula 18 Tipo 2

827 826 825 830 828 819 822 823 833 834 832 829
 1077 1072 1076 1069 1074 1073 1078 1082 1084 1080
 1071 1065 1066 1085 1070 1083 1081 1075 1068 1079

Cápsula 19 Tipo 2

835 837 852 836 845 838 1090 1098 1093 1091 1086 1087
 1088 1089 1094 1100 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 20 Tipo 3

80 82 62 84 54 91 55 59 66 85 71 64
 79 70 77 61 78 88 93 95 94 98
 31 37 39 41 44 46 48 53 2 7

Cápsula 21 Tipo 3

142 140 130 126 133 127 144 115 107 135 103 119
 122 105 129 112 104 158 148 160 152 157
 156 149 151 139 145 138 131 136 100 101

Cápsula 22 Tipo 3

244 220 171 185 170 183 195 196 203 199 236 241
 242 243 234 239 238 200 209 163 177 174
 201 205 168 166 179 175 181 172 180 186

Cápsula 23 Tipo 3

255 246 287 285 259 258 263 286 284 261 254 250
 266 278 269 262 280 283 276 272 277 274
 282 275 273 281 271 270 247 268 256 251

Cápsula 24 Tipo 3

304 303 307 308 318 313 290 310 315 311 288 312
 319 306 305 309 314 316 317 300 301 289
 302 293 294 291 297 296 292 295 298 299

Cápsula 25 Tipo 3

334 322 320 324 321 335 325 336 327 337 329 332
 330 331 326 328 333 359 323 360 361 341
 339 358 343 344 340 342 345 338 357 346

Cápsula 26 Tipo 3

373 401 387 386 368 371 369 391 366 367 372 370
 397 390 392 394 395 389 398 393 388 399
 400 396 384 382 385 383 364 362 365 363

Cápsula 27 Tipo 3

424 422 423 427 426 425 404 403 405 406 430 432
 433 409 428 429 415 431 413 414 418 419
 412 407 411 417 410 416 420 421 408 402

Cápsula 28 Tipo 3

449 442 447 445 448 444 443 446 441 439 440 434
 437 436 438 435 461 462 465 463 454 464
 459 457 458 452 456 450 453 455 460 451

Cápsula 29 Tipo 3

473 470 474 477 487 491 496 494 488 482 489 495
 484 485 492 486 480 479 478 493 467 469
 481 468 490 497 466 483 476 472 475 471

Cápsula 30 Tipo 3

507 502 499 506 504 511 512 523 505 519 524 520
 528 527 529 526 530 538 541 536 537 533
 540 535 532 525 531 534 539 521 518 522

Cápsula 31 Tipo 3

548 556 582 561 557 546 585 551 558 549 584 583
 542 555 547 545 554 560 543 559 552 550
 553 544 566 570 563 575 571 569 568 576

Cápsula 32 Tipo 3

598 603 609 604 601 608 600 599 610 615 613 612
 590 618 596 597 593 589 616 617 611 592
 587 595 591 594 605 586 606 607 588 602

Cápsula 33 Tipo 3

687 684 685 681 666 668 671 677 686 680 678 683
 658 679 688 692 689 650 659 675 656 653
 660 655 657 654 652 651 621 620 625 622

Cápsula 34 Tipo 3

802 797 808 812 799 800 809 807 936 1008 1009 853
 981 824 972 821 1004 994 995 997 929 933
 957 973 980 978 969 982 955 867 863 858

Cápsula 35 Tipo 3

1041 1042 1049 1015 1039 1092 1025 1063 1019 1103 1058 1036
 1030 1016 1010 1051 1096 1043 1095 1044 1101 1059
 1067 1022 1032 1027 1045 1064 1097 1102 1060 1062

Cápsula 36 Tipo 3

1136 1135 1133 1122 1123 1124 1121 1132 1129 1125 1131 1128
 1130 1127 1126 1120 1116 1115 1117 1119 1114 1105
 1118 1111 1106 1134 1109 1107 1112 1110 1108 1113

Cápsula 37 Tipo 3

1164 1159 1163 1160 1161 1162 1151 1158 1137 1139 1153 1145
 1154 1146 1147 1143 1156 1138 1157 1150 1140 1144
 1148 1141 1155 1142 1149 1152 0 0 0 0

// Solución #1: Listado de carga de Q residual (decaimiento) en cápsulas MPC-32 //

Cápsula 1 Tipo 1 Q-A 16.1737 Q-B 8.3780 Q-AB 24.5517 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.3740 1.3706 1.3672 1.3638 1.3503 1.3436 1.3436 1.3368 1.3368 1.3335 1.3301 1.3234
 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189

Cápsula 2 Tipo 1 Q-A 14.7039 Q-B 8.7748 Q-AB 23.4787 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.2641 1.2510 1.2478 1.2478 1.2446 1.2124 1.2124 1.2092 1.2060 1.2060 1.2029 1.1997
 0.4750 0.4677 0.4677 0.4628 0.4599 0.4566 0.4554 0.4554 0.4547 0.4520
 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.3975

Cápsula 3 Tipo 2 Q-A 11.8236 Q-B 9.3308 Q-AB 21.1544 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.0027 1.0027 0.9955 0.9955 0.9883 0.9858 0.9784 0.9784 0.9759 0.9759 0.9735 0.9710
 0.6080 0.5962 0.5789 0.5789 0.5732 0.5310 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189

Cápsula 4 Tipo 2 Q-A 12.5433 Q-B 11.1244 Q-AB 23.6677 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.1389 1.1306 1.1278 1.1223 1.0226 1.0201 1.0176 1.0126 0.9931 0.9907 0.9835 0.9835
 0.6101 0.6098 0.6049 0.6014 0.5962 0.5835 0.5801 0.5789 0.5772 0.5704
 0.5562 0.5477 0.5477 0.5335 0.5302 0.5302 0.5236 0.4836 0.4836 0.4756

Cápsula 5 Tipo 2 Q-A 12.0398 Q-B 11.5550 Q-AB 23.5948 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.0201 1.0151 1.0126 1.0076 1.0076 1.0026 1.0026 1.0026 0.9994 0.9916 0.9890 0.9890
 0.6296 0.6296 0.6183 0.6165 0.6112 0.6010 0.5997 0.5979 0.5979 0.5962
 0.5962 0.5962 0.5940 0.5927 0.5351 0.5335 0.5335 0.4925 0.4925 0.4909

Cápsula 6 Tipo 2 Q-A 12.9529 Q-B 10.9340 Q-AB 23.8869 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.1306 1.1196 1.1168 1.1141 1.0868 1.0814 1.0733 1.0652 1.0519 1.0439 1.0412 1.0281
 0.5905 0.5875 0.5858 0.5848 0.5831 0.5789 0.5451 0.5444 0.5434 0.5401
 0.5351 0.5335 0.5318 0.5302 0.5302 0.5270 0.5270 0.5253 0.5064 0.5039

Cápsula 7 Tipo 2 Q-A 12.9155 Q-B 11.4259 Q-AB 24.3414 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.1278 1.1278 1.1196 1.1168 1.0733 1.0733 1.0679 1.0652 1.0439 1.0412 1.0333 1.0254
 0.6172 0.6154 0.6154 0.6025 0.5990 0.5973 0.5973 0.5973 0.5939 0.5550
 0.5533 0.5533 0.5500 0.5467 0.5417 0.5417 0.5394 0.5384 0.5360 0.5351

Cápsula 8 Tipo 2 Q-A 13.5395 Q-B 11.4585 Q-AB 24.9980 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.2575 1.2543 1.2543 1.2381 1.0760 1.0706 1.0706 1.0679 1.0679 1.0652 1.0599 1.0572
 0.6303 0.6233 0.6165 0.6154 0.6137 0.6119 0.6101 0.6101 0.6028 0.5494
 0.5484 0.5477 0.5477 0.5410 0.5368 0.5360 0.5351 0.5351 0.5236 0.5236

Cápsula 9 Tipo 2 Q-A 14.3046 Q-B 11.8249 Q-AB 26.1295 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.2543 1.2510 1.2502 1.2380 1.2367 1.2336 1.1614 1.1614 1.1555 1.1526 1.1496 1.0603
 0.6289 0.6279 0.6261 0.6261 0.6251 0.6244 0.6244 0.6233 0.6216 0.6199
 0.6079 0.6079 0.6062 0.6045 0.6045 0.6045 0.5207 0.5186 0.4535 0.4489

Cápsula 10 Tipo 2 Q-A 13.2060 Q-B 9.6123 Q-AB 22.8183 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.2428 1.2367 1.2367 1.2306 1.2306 1.1585 1.1485 0.9584 0.9433 0.9408 0.9408 0.9383
 0.5947 0.5947 0.5923 0.5477 0.5375 0.5234 0.5159 0.5133 0.4836 0.4785
 0.4651 0.4635 0.4372 0.4325 0.4292 0.4069 0.4038 0.3975 0.3975 0.3975

Cápsula 11 Tipo 2 Q-A 12.2767 Q-B 9.8284 Q-AB 22.1051 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.1233 1.1204 1.1175 1.1146 1.0716 0.9762 0.9762 0.9660 0.9609 0.9534 0.9508 0.9458
 0.5426 0.5426 0.5375 0.5273 0.5240 0.5223 0.5223 0.5223 0.5206 0.5156
 0.4667 0.4651 0.4651 0.4603 0.4603 0.4571 0.4555 0.4524 0.4492 0.4196

Cápsula 12 Tipo 2 Q-A 12.2750 Q-B 9.7328 Q-AB 22.0078 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.0859 1.0830 1.0802 1.0631 1.0631 1.0575 0.9839 0.9813 0.9788 0.9788 0.9635 0.9559
 0.5477 0.5460 0.5409 0.5240 0.5206 0.5190 0.5173 0.5140 0.5140 0.5140
 0.4820 0.4619 0.4603 0.4594 0.4587 0.4571 0.4539 0.4196 0.4135 0.4089

Cápsula 13 Tipo 2 Q-A 12.1372 Q-B 10.0966 Q-AB 22.2338 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.0660 1.0603 1.0547 1.0547 1.0547 0.9890 0.9813 0.9813 0.9788 0.9762 0.9762 0.9640
 0.6120 0.6114 0.5576 0.5558 0.5507 0.5455 0.5167 0.5167 0.5015 0.4934
 0.4902 0.4885 0.4820 0.4787 0.4771 0.4651 0.4562 0.4546 0.4312 0.4117

Cápsula 14 Tipo 2 Q-A 12.5046 Q-B 9.6587 Q-AB 22.1633 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.0830 1.0745 1.0716 1.0688 1.0660 1.0631 1.0575 1.0547 1.0491 0.9775 0.9721 0.9667
 0.5477 0.5257 0.5210 0.5190 0.5179 0.5148 0.5012 0.5012 0.4744 0.4731
 0.4729 0.4714 0.4700 0.4683 0.4656 0.4635 0.4476 0.4368 0.4354 0.4312

Cápsula 15 Tipo 2 Q-A 13.6240 Q-B 9.6841 Q-AB 23.3081 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.2575 1.2543 1.2510 1.2510 1.0973 1.0859 1.0773 1.0745 1.0745 1.0716 1.0688 1.0603
 0.5318 0.5302 0.5287 0.5256 0.5256 0.5179 0.5133 0.5027 0.5012 0.5012
 0.4997 0.4997 0.4656 0.4439 0.4397 0.4354 0.4354 0.4326 0.4326 0.4213

Cápsula 16 Tipo 2 Q-A 13.7927 Q-B 10.6197 Q-AB 24.4124 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
 1.2608 1.2608 1.2608 1.2543 1.1093 1.0973 1.0944 1.0944 1.0916 1.0916 1.0887 1.0887
 0.6053 0.6005 0.5989 0.5973 0.5957 0.5925 0.5424 0.5122 0.5063 0.5042
 0.5033 0.5019 0.5019 0.4989 0.4975 0.4960 0.4960 0.4901 0.4901 0.4887

Cápsula 17 Tipo 2 Q-A 13.6275 Q-B 9.9259 Q-AB 23.5534 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
1.2124 1.1587 1.1556 1.1556 1.1494 1.1185 1.1185 1.1154 1.1124 1.1124 1.1093 1.1093
0.5681 0.5409 0.5394 0.5382 0.5363 0.5237 0.5152 0.5122 0.5078 0.5048
0.4794 0.4735 0.4720 0.4706 0.4628 0.4590 0.4585 0.4585 0.4532 0.4518
Cápsula 18 Tipo 2 Q-A 14.1262 Q-B 9.9284 Q-AB 24.0546 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
1.2575 1.2510 1.2349 1.2349 1.2317 1.2284 1.2252 1.2220 1.0639 1.0639 1.0609 1.0519
0.5618 0.5602 0.5554 0.5539 0.5351 0.5336 0.5336 0.5336 0.5321 0.4677
0.4648 0.4633 0.4619 0.4604 0.4561 0.4561 0.4518 0.4490 0.4490 0.4490
Cápsula 19 Tipo 2 Q-A 10.7020 Q-B 1.8579 Q-AB 12.5599 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
1.2575 1.2543 1.2381 1.2349 1.2156 1.2092 0.5649 0.5602 0.5554 0.5539 0.5290 0.5290
0.4764 0.4750 0.4604 0.4461 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
Cápsula 20 Tipo 3 Q-A 7.0978 Q-B 9.4482 Q-AB 16.5460 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.6098 0.6098 0.6084 0.6010 0.5979 0.5962 0.5841 0.5818 0.5784 0.5772 0.5766 0.5766
0.5749 0.5721 0.5484 0.5384 0.5318 0.5302 0.5302 0.4820 0.4772 0.4740
0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
Cápsula 21 Tipo 3 Q-A 8.1550 Q-B 10.9638 Q-AB 19.1188 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.7442 0.7105 0.7068 0.6917 0.6917 0.6898 0.6898 0.6860 0.6385 0.6363 0.6350 0.6347
0.6332 0.6296 0.6147 0.5997 0.5979 0.5910 0.5853 0.5841 0.5451 0.5434
0.5418 0.5343 0.5335 0.4974 0.4974 0.4958 0.4942 0.4942 0.4756 0.4756
Cápsula 22 Tipo 3 Q-A 8.1884 Q-B 11.4004 Q-AB 19.5888 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.7673 0.7112 0.7052 0.6973 0.6955 0.6917 0.6571 0.6571 0.6553 0.6535 0.6512 0.6460
0.6442 0.6442 0.6442 0.6407 0.6355 0.6094 0.6007 0.5858 0.5844 0.5813
0.5533 0.5500 0.5418 0.5327 0.5253 0.5088 0.5072 0.5055 0.5031 0.5023
Cápsula 23 Tipo 3 Q-A 8.0707 Q-B 12.6475 Q-AB 20.7182 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.7813 0.7593 0.7199 0.6512 0.6495 0.6477 0.6477 0.6460 0.6442 0.6425 0.6407 0.6407
0.6407 0.6407 0.6390 0.6390 0.6372 0.6372 0.6372 0.6355 0.6355 0.6355
0.6337 0.6337 0.6320 0.6320 0.6320 0.6320 0.6285 0.6285 0.6199 0.5977
Cápsula 24 Tipo 3 Q-A 8.8647 Q-B 13.3859 Q-AB 22.2506 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.7793 0.7753 0.7733 0.7713 0.7260 0.7241 0.7238 0.7203 0.7184 0.7184 0.7180 0.7165
0.7165 0.7117 0.7117 0.7097 0.6923 0.6923 0.6904 0.6578 0.6543 0.6543
0.6525 0.6525 0.6525 0.6507 0.6507 0.6490 0.6490 0.6472 0.6454 0.6454
Cápsula 25 Tipo 3 Q-A 8.5927 Q-B 13.6289 Q-AB 22.2216 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.7222 0.7203 0.7203 0.7184 0.7184 0.7165 0.7146 0.7146 0.7128 0.7128 0.7109 0.7109
0.7090 0.7071 0.7071 0.7071 0.7034 0.6915 0.6904 0.6839 0.6802 0.6794
0.6794 0.6783 0.6775 0.6775 0.6775 0.6757 0.6757 0.6757 0.6757 0.6757 0.6757
Cápsula 26 Tipo 3 Q-A 9.9973 Q-B 14.7426 Q-AB 24.7399 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.8482 0.8441 0.8357 0.8357 0.8336 0.8336 0.8315 0.8315 0.8315 0.8274 0.8233 0.8212
0.7717 0.7677 0.7658 0.7638 0.7638 0.7638 0.7638 0.7638 0.7599 0.7343
0.7323 0.7284 0.7258 0.7239 0.7239 0.7182 0.6991 0.6972 0.6915 0.6839
Cápsula 27 Tipo 3 Q-A 9.2334 Q-B 14.9982 Q-AB 24.2316 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.7795 0.7776 0.7736 0.7720 0.7680 0.7677 0.7677 0.7677 0.7658 0.7658 0.7640 0.7640
0.7640 0.7638 0.7620 0.7560 0.7560 0.7540 0.7521 0.7502 0.7502 0.7502
0.7483 0.7483 0.7483 0.7463 0.7463 0.7463 0.7463 0.7406 0.7386 0.7304
Cápsula 28 Tipo 3 Q-A 10.6193 Q-B 15.8919 Q-AB 26.5112 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.9063 0.8952 0.8908 0.8908 0.8886 0.8886 0.8864 0.8842 0.8820 0.8710 0.8688 0.8666
0.8623 0.8623 0.8558 0.8558 0.7943 0.7923 0.7903 0.7882 0.7882 0.7842
0.7781 0.7781 0.7744 0.7724 0.7720 0.7704 0.7704 0.7700 0.7680 0.7644
Cápsula 29 Tipo 3 Q-A 9.9446 Q-B 15.7775 Q-AB 25.7221 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.8601 0.8579 0.8514 0.8492 0.8256 0.8213 0.8192 0.8149 0.8128 0.8128 0.8107 0.8087
0.8086 0.8066 0.8046 0.8046 0.7943 0.7923 0.7903 0.7903 0.7903 0.7903
0.7903 0.7882 0.7882 0.7882 0.7842 0.7801 0.7761 0.7720 0.7700 0.7680
Cápsula 30 Tipo 3 Q-A 10.9544 Q-B 16.3743 Q-AB 27.3287 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.9295 0.9249 0.9203 0.9180 0.9180 0.9157 0.9157 0.9134 0.9111 0.8997 0.8974 0.8907
0.8367 0.8345 0.8345 0.8303 0.8303 0.8303 0.8239 0.8218 0.8218 0.8197
0.8155 0.8155 0.8134 0.8134 0.8113 0.8093 0.8093 0.8030 0.8030 0.7968
Cápsula 31 Tipo 3 Q-A 10.1046 Q-B 16.1420 Q-AB 26.2466 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.8527 0.8483 0.8483 0.8460 0.8460 0.8439 0.8417 0.8395 0.8373 0.8351 0.8329 0.8329
0.8261 0.8218 0.8218 0.8218 0.8218 0.8218 0.8197 0.8197 0.8197 0.8197
0.8155 0.8134 0.7989 0.7923 0.7901 0.7901 0.7879 0.7836 0.7814 0.7749
Cápsula 32 Tipo 3 Q-A 10.5955 Q-B 16.9790 Q-AB 27.5745 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.8929 0.8929 0.8907 0.8861 0.8839 0.8839 0.8839 0.8816 0.8771 0.8771 0.8727 0.8727
0.8615 0.8615 0.8571 0.8571 0.8571 0.8549 0.8549 0.8549 0.8549 0.8527
0.8505 0.8505 0.8483 0.8460 0.8460 0.8395 0.8351 0.8351 0.8329 0.8285

Cápsula 33 Tipo 3 Q-A 10.9159 Q-B 17.8275 Q-AB 28.7434 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.9201 0.9177 0.9130 0.9130 0.9106 0.9083 0.9083 0.9059 0.9059 0.9059 0.9036 0.9036
0.9036 0.9012 0.9012 0.9012 0.8989 0.8965 0.8965 0.8965 0.8965 0.8965 0.8942
0.8918 0.8918 0.8918 0.8895 0.8895 0.8872 0.8794 0.8749 0.8749 0.8749 0.8704

Cápsula 34 Tipo 3 Q-A 9.4140 Q-B 9.3508 Q-AB 18.7648 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.8826 0.8749 0.8749 0.8749 0.8724 0.8698 0.8673 0.8673 0.6366 0.6021 0.5989 0.5923
0.5240 0.5207 0.5148 0.5123 0.5048 0.5033 0.4945 0.4931 0.4755 0.4656
0.4656 0.4641 0.4598 0.4583 0.4368 0.4368 0.4298 0.4022 0.3975 0.3913

Cápsula 35 Tipo 3 Q-A 6.5333 Q-B 9.3596 Q-AB 15.8929 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.5713 0.5713 0.5713 0.5470 0.5409 0.5398 0.5394 0.5382 0.5348 0.5336 0.5305 0.5152
0.5078 0.5078 0.4887 0.4750 0.4720 0.4706 0.4706 0.4691 0.4677 0.4662
0.4619 0.4613 0.4599 0.4599 0.4576 0.4576 0.4547 0.4518 0.4504 0.4490

Cápsula 36 Tipo 3 Q-A 8.2590 Q-B 13.0045 Q-AB 21.2635 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.7184 0.7146 0.7097 0.6924 0.6924 0.6924 0.6905 0.6708 0.6708 0.6690 0.6690 0.6690
0.6672 0.6672 0.6654 0.6601 0.6601 0.6565 0.6548 0.6548 0.6530 0.6512
0.6495 0.6477 0.6460 0.6407 0.6407 0.6407 0.6390 0.6390 0.6372 0.6337

Cápsula 37 Tipo 3 Q-A 8.8439 Q-B 11.1014 Q-AB 19.9453 Q-M 22.7683 SD-Q 3.287297
0.7713 0.7593 0.7534 0.7494 0.7475 0.7279 0.7260 0.7260 0.7222 0.7203 0.7203 0.7203
0.7184 0.7165 0.7165 0.7146 0.7146 0.7146 0.7090 0.7053 0.6794 0.6789
0.6739 0.6739 0.6734 0.6720 0.6720 0.6684 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

CPU Time: 0.0547

Solución #2 (3 1 2)

// Solución #2: Elementos por zonas y número de cápsulas regionalizadas por Tipo//

Zona	Límites Q-Zona	ECs	MPC-32	Límites Q-Región	MPC[z_k, h_j]
Zona 1	[1.2620, 1.4250]	24	T1-RA	[0.0000, 1.4250]	2 (12)
Zona 2	[0.9375, 1.2620]	274	T2-RA	[0.0000, 1.2620]	23 (12)
Zona 3	[0.6310, 0.9375]	369	T3-RAB	[0.0000, 0.9375]	12 (32)
Zona 4	[0.4750, 0.6310]	457	T2-RB	[0.0000, 0.6310]	23 (20)
Zona 5	[0.0000, 0.4750]	40	T1-RB	[0.0000, 0.4750]	2 (20)
Total elementos ECs		1164	Total	cápsulas MPC-32	37 (32)

// Solución #2: Listado de carga de elementos combustibles en cápsulas MPC-32 //

Cápsula 1 Tipo 1

751	761	759	752	758	756	762	750	763	755	757	753
41	42	45	47	48	49	52	53	9	18		
27	28	29	30	31	33	34	35	36	37		

Cápsula 2 Tipo 1

831	849	842	839	848	841	847	851	850	843	846	844
1051	1056	896	1033	1024	1035	897	884	919	878		
1061	1060	982	977	967	902	891	932	912	860		

Cápsula 3 Tipo 2

255	244	285	259	263	242	250	254	278	239	269	272
14	15	16	17	19	20	21	22	1	2		
3	4	5	6	7	8	10	11	12	13		

Cápsula 4 Tipo 2

307	318	313	310	287	311	321	306	301	294	291	299
60	54	58	55	59	57	56	39	40	43		
44	46	50	51	23	24	25	26	32	38		

Cápsula 5 Tipo 2

366	325	327	329	330	331	333	323	361	341	358	338
80	62	67	75	68	66	64	71	79	65		
70	73	69	77	72	74	61	78	63	76		

Cápsula 6 Tipo 2

381	377	379	374	380	376	378	375	368	372	370	383
92	82	81	90	84	91	83	89	85	87		
88	93	86	97	99	95	94	96	100	98		

Cápsula 7 Tipo 2

403	392	406	398	389	394	409	411	412	416	400	385
105	121	123	120	112	108	110	104	113	117		
109	106	114	118	124	116	102	111	125	101		

Cápsula 8 Tipo 2

449	445	444	441	440	434	422	426	428	419	418	420
132	128	129	143	146	153	148	152	147	150		
149	151	139	145	138	131	136	134	141	137		

Cápsula 9 Tipo 2

474	489	485	486	462	468	457	452	453	450	460	451
158	159	163	160	174	161	154	167	157	168		
156	165	164	166	155	169	162	175	172	173		

Cápsula 10 Tipo 2

517	514	516	515	498	503	501	500	508	509	510	513
200	189	193	191	188	177	184	192	194	190		
198	197	182	176	179	187	181	178	180	186		

Cápsula 11 Tipo 2

567	562	577	564	573	565	572	574	578	579	580	581
211	213	215	222	219	206	209	202	204	208		
207	201	205	221	217	216	210	214	212	218		

Cápsula 12 Tipo 2

628	626	627	629	630	632	633	631	623	614	619	624
235	247	240	252	249	237	224	232	233	248		
245	251	226	228	230	229	223	231	227	225		

Cápsula 13 Tipo 2

635	640	645	641	642	634	638	643	637	639	636	644
354	268	352	348	349	279	351	355	346	253		
256	260	257	264	265	267	350	347	353	356		

Cápsula 14 Tipo 2

665 662 667 649 647 646 648 670 663 664 661 669
 357 854 855 853 856 840 824 817 820 859
 821 866 861 857 865 867 862 863 864 858

Cápsula 15 Tipo 2

676 691 690 695 693 696 694 697 672 674 682 673
 875 879 887 880 888 889 871 883 877 886
 870 873 868 885 881 876 882 872 874 869

Cápsula 16 Tipo 2

702 698 703 708 705 704 706 701 699 700 707 709
 899 904 901 913 894 905 892 908 903 900
 907 914 895 906 911 910 893 909 890 898

Cápsula 17 Tipo 2

714 719 715 718 721 713 716 720 717 712 710 711
 937 930 923 924 920 931 926 934 922 921
 925 917 916 918 928 929 933 915 927 935

Cápsula 18 Tipo 2

728 730 729 725 733 732 726 724 723 731 722 727
 938 945 942 947 940 948 951 953 941 950
 946 952 957 939 943 956 954 944 949 955

Cápsula 19 Tipo 2

744 735 736 743 738 745 734 742 739 737 740 741
 968 964 961 963 972 974 975 976 958 960
 971 973 978 965 966 969 959 979 970 962

Cápsula 20 Tipo 2

769 765 748 768 766 767 746 747 754 760 764 749
 996 993 989 990 986 985 981 991 994 992
 998 987 984 988 995 997 999 1000 980 983

Cápsula 21 Tipo 2

778 779 777 780 772 774 773 776 770 781 771 775
 1014 1008 1006 1011 1009 1013 1015 1020 1019 1017
 1016 1018 1004 1002 1005 1012 1001 1007 1003 1010

Cápsula 22 Tipo 2

792 793 782 789 783 787 785 788 790 791 786 784
 1041 1042 1034 1039 1021 1025 1037 1040 1036 1029
 1031 1028 1030 1038 1043 1026 1023 1022 1032 1027

Cápsula 23 Tipo 2

794 813 806 804 805 810 803 798 811 801 795 796
 1049 1046 1057 1063 1058 1055 1052 1053 1050 1044
 1059 1065 1066 1067 1048 1064 1045 1047 1054 1062

Cápsula 24 Tipo 2

827 826 825 828 819 822 823 818 816 815 814 829
 1077 1072 1076 1069 1074 1073 1078 1082 1084 1086
 1087 1080 1071 1085 1070 1083 1081 1079 1075 1068

Cápsula 25 Tipo 2

835 837 852 830 836 845 838 833 834 832 1090 1098
 1093 1091 1092 1103 1088 1089 1096 1095 1101 1099
 1104 1094 1097 1102 1100 0 0 0 0 0

Cápsula 26 Tipo 3

246 142 220 140 130 171 185 170 126 133 183 127
 144 115 195 196 203 199 236 258 241 234
 243 261 266 262 107 135 238 103 119 122

Cápsula 27 Tipo 3

304 303 308 290 315 288 312 305 309 314 300 289
 293 302 297 296 292 295 286 298 284 276
 280 283 277 274 275 282 281 273 270 271

Cápsula 28 Tipo 3

373 386 371 369 367 384 382 334 320 322 324 335
 319 336 337 332 326 328 364 362 316 365
 359 317 363 360 339 343 344 340 345 342

Cápsula 29 Tipo 3

436 435 401 387 391 424 423 427 397 390 404 425
 405 433 430 432 395 393 388 429 415 431
 413 414 407 417 410 421 408 399 402 396

Cápsula 30 Tipo 3

442 447 448 443 446 439 437 473 470 438 477 482
 480 461 479 478 465 467 481 469 463 454
 464 466 459 476 458 456 472 475 455 471

Cápsula 31 Tipo 3

507 502 499 506 504 511 512 523 505 519 524 520
 528 527 529 526 487 491 496 494 525 488
 495 484 492 521 518 522 493 490 497 483

Cápsula 32 Tipo 3

548 556 557 561 546 551 558 549 530 538 542 541
 554 555 547 536 545 560 537 552 533 559
 550 543 553 540 535 544 532 531 534 539

Cápsula 33 Tipo 3

598 603 604 600 601 599 590 593 596 597 589 592
 587 595 591 582 594 605 585 586 583 588
 584 602 566 570 563 575 571 569 568 576

Cápsula 34 Tipo 3

666 668 671 677 658 650 659 675 656 653 660 655
 657 609 654 652 651 608 621 615 610 620
 625 612 613 622 618 611 616 617 606 607

Cápsula 35 Tipo 3

687 684 685 681 686 680 678 683 679 688 692 689
 802 797 808 812 799 800 809 807 1115 1114
 1105 1111 1106 1109 1107 1110 1112 1108 936 1113

Cápsula 36 Tipo 3

1137 1139 1145 1136 1146 1147 1138 1135 1143 1133 1123 1124
 1122 1121 1140 1144 1141 1142 1129 1132 1128 1125
 1131 1127 1130 1126 1116 1120 1119 1117 1118 1134

Cápsula 37 Tipo 3

1164 1159 1163 1160 1161 1162 1151 1158 1153 1154 1156 1157
 1150 1148 1155 1149 1152 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

// Solución #2: Listado de carga de Q residual (decaimiento) en cápsulas MPC-32 //

Cápsula 1 Tipo 1 Q-A	16.1737	Q-B	8.3780	Q-AB	24.5517	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
1.3740	1.3706	1.3672	1.3638	1.3503	1.3436	1.3436	1.3368	1.3368	1.3335
0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189
0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189
Cápsula 2 Tipo 1 Q-A	14.7039	Q-B	8.8630	Q-AB	23.5669	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
1.2641	1.2510	1.2478	1.2478	1.2446	1.2124	1.2124	1.2092	1.2060	1.2060
0.4750	0.4750	0.4603	0.4599	0.4585	0.4585	0.4571	0.4571	0.4562	0.4524
0.4518	0.4504	0.4368	0.4354	0.4213	0.4196	0.4196	0.4117	0.4089	0.3975
Cápsula 3 Tipo 2 Q-A	7.9785	Q-B	8.3780	Q-AB	16.3565	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
0.7813	0.7673	0.6512	0.6495	0.6477	0.6442	0.6407	0.6407	0.6407	0.6390
0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189
0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189
Cápsula 4 Tipo 2 Q-A	8.4150	Q-B	9.5715	Q-AB	17.9865	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
0.7733	0.7260	0.7241	0.7203	0.7199	0.7184	0.7184	0.7117	0.6543	0.6525
0.6080	0.5979	0.5962	0.5841	0.5818	0.5789	0.5789	0.4189	0.4189	0.4189
0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189
Cápsula 5 Tipo 2 Q-A	8.4933	Q-B	11.3368	Q-AB	19.8301	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
0.8315	0.7146	0.7128	0.7109	0.7090	0.7071	0.7034	0.6904	0.6802	0.6794
0.6098	0.6084	0.6014	0.5835	0.5801	0.5784	0.5766	0.5766	0.5749	0.5732
0.5721	0.5704	0.5562	0.5484	0.5477	0.5477	0.5384	0.5318	0.5310	0.5302
Cápsula 6 Tipo 2 Q-A	11.0235	Q-B	10.8309	Q-AB	21.8544	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
0.9883	0.9858	0.9784	0.9784	0.9759	0.9759	0.9735	0.9710	0.8336	0.8233
0.6101	0.6098	0.6098	0.6049	0.6010	0.5962	0.5789	0.5772	0.5772	0.5302
0.5302	0.5302	0.5236	0.4836	0.4836	0.4820	0.4772	0.4756	0.4756	0.4740
Cápsula 7 Tipo 2 Q-A	9.0536	Q-B	11.6656	Q-AB	20.7192	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
0.7677	0.7658	0.7658	0.7638	0.7638	0.7638	0.7638	0.7483	0.7483	0.7463
0.6296	0.6296	0.6296	0.6010	0.5997	0.5997	0.5979	0.5979	0.5979	0.5962
0.5962	0.5962	0.5962	0.5940	0.5927	0.5351	0.5335	0.5335	0.5335	0.4756
Cápsula 8 Tipo 2 Q-A	9.8574	Q-B	10.8723	Q-AB	20.7297	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
0.9063	0.8908	0.8886	0.8820	0.8688	0.8666	0.7776	0.7680	0.7620	0.7502
0.6183	0.6165	0.6147	0.6112	0.5875	0.5858	0.5853	0.5451	0.5451	0.5401
0.5343	0.5335	0.4974	0.4974	0.4958	0.4942	0.4942	0.4925	0.4925	0.4909
Cápsula 9 Tipo 2 Q-A	9.4775	Q-B	10.9381	Q-AB	20.4156	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
0.8514	0.8107	0.8066	0.8046	0.7923	0.7882	0.7781	0.7724	0.7704	0.7704
0.5910	0.5905	0.5858	0.5841	0.5813	0.5789	0.5444	0.5434	0.5434	0.5418
0.5418	0.5351	0.5335	0.5327	0.5318	0.5302	0.5302	0.5088	0.5055	0.5039
Cápsula 10 Tipo 2 Q-A	12.4668	Q-B	11.0123	Q-AB	23.4791	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
1.1389	1.1306	1.1278	1.1223	1.0027	1.0027	0.9955	0.9955	0.9931	0.9907
0.6094	0.5990	0.5973	0.5973	0.5848	0.5844	0.5831	0.5533	0.5500	0.5467
0.5417	0.5417	0.5270	0.5270	0.5253	0.5253	0.5072	0.5064	0.5031	0.5023
Cápsula 11 Tipo 2 Q-A	12.1437	Q-B	11.4446	Q-AB	23.5883	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
1.0226	1.0201	1.0201	1.0176	1.0151	1.0126	1.0126	1.0076	1.0076	1.0026
0.6172	0.6154	0.6154	0.6119	0.6101	0.6025	0.6007	0.5973	0.5939	0.5550
0.5533	0.5533	0.5500	0.5484	0.5477	0.5394	0.5384	0.5360	0.5351	0.5236
Cápsula 12 Tipo 2 Q-A	12.7274	Q-B	11.6941	Q-AB	24.4215	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
1.1306	1.1196	1.1168	1.1141	1.0868	1.0814	1.0652	1.0439	0.9994	0.9916
0.6303	0.6285	0.6233	0.6233	0.6199	0.6165	0.6154	0.6137	0.6101	0.6079
0.6028	0.5977	0.5494	0.5477	0.5410	0.5368	0.5360	0.5351	0.5351	0.5236
Cápsula 13 Tipo 2 Q-A	12.6180	Q-B	11.7133	Q-AB	24.3313	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
1.0733	1.0733	1.0733	1.0679	1.0652	1.0519	1.0439	1.0412	1.0412	1.0333
0.6289	0.6285	0.6279	0.6261	0.6261	0.6251	0.6244	0.6244	0.6218	0.6216
0.6199	0.6079	0.6062	0.6045	0.6045	0.6045	0.4566	0.4535	0.4520	0.4489
Cápsula 14 Tipo 2 Q-A	13.5842	Q-B	9.8348	Q-AB	23.4190	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
1.2575	1.2543	1.2381	1.1278	1.1278	1.1196	1.1168	1.0760	1.0706	1.0679
0.6307	0.5947	0.5947	0.5923	0.5923	0.5375	0.5207	0.5207	0.5186	0.5159
0.5123	0.4785	0.4292	0.4069	0.4038	0.4022	0.3975	0.3975	0.3975	0.3913
Cápsula 15 Tipo 2 Q-A	14.0575	Q-B	9.8885	Q-AB	23.9460	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
1.2543	1.2543	1.2510	1.2502	1.2380	1.2336	1.1614	1.1614	1.0706	1.0652
0.5477	0.5426	0.5426	0.5375	0.5273	0.5240	0.5234	0.5223	0.5223	0.5156
0.5133	0.4836	0.4651	0.4651	0.4651	0.4635	0.4603	0.4372	0.4325	0.3975
Cápsula 16 Tipo 2 Q-A	14.1221	Q-B	9.9201	Q-AB	24.0422	Q-M	22.7683	SD-Q	3.001163
1.2428	1.2367	1.2367	1.2367	1.2306	1.2306	1.1585	1.1555	1.1526	1.1496
0.5477	0.5460	0.5409	0.5240	0.5223	0.5206	0.5206	0.5190	0.5173	0.5140
0.5140	0.5140	0.4667	0.4619	0.4603	0.4587	0.4555	0.4539	0.4492	0.4135

Cápsula 17 Tipo 2 Q-A 12.0803 Q-B 10.0341 Q-AB 22.1144 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
1.1233 1.1204 1.1175 1.1146 0.9762 0.9584 0.9534 0.9508 0.9458 0.9408 0.9408 0.9383
0.6114 0.5576 0.5558 0.5507 0.5455 0.5167 0.5167 0.5015 0.4934 0.4902
0.4885 0.4820 0.4820 0.4787 0.4771 0.4755 0.4656 0.4594 0.4546 0.4312
Cápsula 18 Tipo 2 Q-A 12.1664 Q-B 9.6970 Q-AB 21.8634 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
1.0859 1.0830 1.0802 1.0716 1.0631 0.9813 0.9788 0.9762 0.9660 0.9635 0.9609 0.9559
0.6120 0.5477 0.5257 0.5210 0.5190 0.5012 0.5012 0.4744 0.4731 0.4700
0.4683 0.4656 0.4656 0.4651 0.4635 0.4554 0.4554 0.4476 0.4354 0.4298
Cápsula 19 Tipo 2 Q-A 12.2284 Q-B 9.4969 Q-AB 21.7253 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
1.0660 1.0631 1.0575 1.0547 1.0547 1.0547 0.9839 0.9813 0.9813 0.9788 0.9762 0.9762
0.5256 0.5179 0.5179 0.5148 0.5148 0.5133 0.5027 0.5012 0.4729 0.4714
0.4656 0.4641 0.4583 0.4439 0.4397 0.4368 0.4368 0.4354 0.4326 0.4312
Cápsula 20 Tipo 2 Q-A 12.2158 Q-B 10.1992 Q-AB 22.4150 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
1.0830 1.0631 1.0603 1.0575 1.0547 1.0491 0.9890 0.9788 0.9775 0.9721 0.9667 0.9640
0.5957 0.5925 0.5318 0.5302 0.5287 0.5256 0.5240 0.5042 0.5033 0.5019
0.5019 0.5012 0.4997 0.4997 0.4945 0.4931 0.4901 0.4887 0.4598 0.4326
Cápsula 21 Tipo 2 Q-A 13.2246 Q-B 10.7288 Q-AB 23.9534 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
1.2543 1.2510 1.0859 1.0773 1.0745 1.0745 1.0716 1.0716 1.0688 1.0688 1.0660 1.0603
0.6053 0.6021 0.6005 0.5989 0.5989 0.5973 0.5470 0.5424 0.5348 0.5122
0.5078 0.5063 0.5048 0.5033 0.4989 0.4975 0.4960 0.4960 0.4901 0.4887
Cápsula 22 Tipo 2 Q-A 13.9198 Q-B 10.2035 Q-AB 24.1233 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
1.2608 1.2608 1.2575 1.2543 1.2510 1.0973 1.0973 1.0944 1.0916 1.0916 1.0887 1.0745
0.5713 0.5713 0.5409 0.5409 0.5394 0.5394 0.5363 0.5237 0.5152 0.5152
0.5122 0.5078 0.5078 0.5048 0.4706 0.4628 0.4628 0.4613 0.4599 0.4599
Cápsula 23 Tipo 2 Q-A 13.5046 Q-B 9.6953 Q-AB 23.1999 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
1.2608 1.1556 1.1185 1.1185 1.1154 1.1124 1.1124 1.1093 1.1093 1.1093 1.0944 1.0887
0.5713 0.5681 0.5382 0.5382 0.5305 0.4794 0.4735 0.4720 0.4706 0.4691
0.4662 0.4633 0.4619 0.4619 0.4590 0.4576 0.4576 0.4547 0.4532 0.4490
Cápsula 24 Tipo 2 Q-A 14.3787 Q-B 10.0612 Q-AB 24.4399 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
1.2575 1.2510 1.2349 1.2317 1.2284 1.2252 1.2220 1.2124 1.1587 1.1556 1.1494 1.0519
0.5618 0.5602 0.5554 0.5539 0.5351 0.5336 0.5336 0.5336 0.5321 0.5290
0.5290 0.4677 0.4648 0.4604 0.4561 0.4561 0.4518 0.4490 0.4490 0.4490
Cápsula 25 Tipo 2 Q-A 12.9583 Q-B 7.2928 Q-AB 20.2511 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
1.2575 1.2543 1.2381 1.2349 1.2349 1.2156 1.2092 1.0639 1.0639 1.0609 0.5649 0.5602
0.5554 0.5539 0.5398 0.5336 0.4764 0.4750 0.4720 0.4706 0.4677 0.4677
0.4677 0.4604 0.4547 0.4518 0.4461 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
Cápsula 26 Tipo 3 Q-A 8.4949 Q-B 12.9675 Q-AB 21.4624 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
0.7593 0.7442 0.7112 0.7105 0.7068 0.7052 0.6973 0.6955 0.6917 0.6917 0.6917 0.6898
0.6898 0.6860 0.6571 0.6571 0.6553 0.6535 0.6512 0.6477 0.6460 0.6442
0.6442 0.6425 0.6407 0.6390 0.6385 0.6363 0.6355 0.6350 0.6347 0.6332
Cápsula 27 Tipo 3 Q-A 8.6284 Q-B 12.8145 Q-AB 21.4429 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
0.7793 0.7753 0.7713 0.7238 0.7184 0.7180 0.7165 0.7117 0.7097 0.6923 0.6578 0.6543
0.6525 0.6525 0.6507 0.6490 0.6490 0.6472 0.6460 0.6454 0.6442 0.6372
0.6372 0.6372 0.6355 0.6355 0.6337 0.6337 0.6320 0.6320 0.6320 0.6320
Cápsula 28 Tipo 3 Q-A 9.2238 Q-B 13.8621 Q-AB 23.0859 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
0.8482 0.8357 0.8336 0.8315 0.8274 0.7258 0.7239 0.7222 0.7203 0.7203 0.7184 0.7165
0.7165 0.7146 0.7128 0.7109 0.7071 0.7071 0.6991 0.6972 0.6923 0.6915
0.6915 0.6904 0.6839 0.6839 0.6794 0.6775 0.6775 0.6775 0.6757 0.6757
Cápsula 29 Tipo 3 Q-A 9.6293 Q-B 15.0268 Q-AB 24.6561 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
0.8623 0.8558 0.8441 0.8357 0.8315 0.7795 0.7736 0.7720 0.7717 0.7677 0.7677 0.7677
0.7658 0.7640 0.7640 0.7640 0.7638 0.7638 0.7599 0.7560 0.7560 0.7540
0.7521 0.7502 0.7483 0.7463 0.7463 0.7406 0.7386 0.7343 0.7304 0.7284
Cápsula 30 Tipo 3 Q-A 10.4143 Q-B 15.6578 Q-AB 26.0721 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
0.8952 0.8908 0.8886 0.8864 0.8842 0.8710 0.8623 0.8601 0.8579 0.8558 0.8492 0.8128
0.7943 0.7943 0.7923 0.7903 0.7903 0.7903 0.7903 0.7903 0.7882 0.7882
0.7842 0.7842 0.7781 0.7761 0.7744 0.7720 0.7720 0.7700 0.7700 0.7680
Cápsula 31 Tipo 3 Q-A 10.9544 Q-B 16.2147 Q-AB 27.1691 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
0.9295 0.9249 0.9203 0.9180 0.9180 0.9157 0.9157 0.9134 0.9111 0.8997 0.8974 0.8907
0.8367 0.8345 0.8345 0.8303 0.8256 0.8213 0.8192 0.8149 0.8134 0.8128
0.8087 0.8086 0.8046 0.8030 0.8030 0.7968 0.7903 0.7882 0.7882 0.7801
Cápsula 32 Tipo 3 Q-A 10.0594 Q-B 16.3543 Q-AB 26.4137 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
0.8527 0.8483 0.8460 0.8460 0.8439 0.8395 0.8373 0.8351 0.8303 0.8303 0.8261 0.8239
0.8218 0.8218 0.8218 0.8218 0.8218 0.8218 0.8218 0.8197 0.8197 0.8197
0.8197 0.8197 0.8155 0.8155 0.8155 0.8134 0.8134 0.8113 0.8093 0.8093

Cápsula 33 Tipo 3 Q-A 10.4617 Q-B 16.3972 Q-AB 26.8589 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
0.8929 0.8929 0.8861 0.8839 0.8839 0.8816 0.8615 0.8571 0.8571 0.8571 0.8549 0.8527
0.8505 0.8505 0.8483 0.8483 0.8460 0.8460 0.8417 0.8395 0.8329 0.8329
0.8329 0.8285 0.7989 0.7923 0.7901 0.7901 0.7879 0.7836 0.7814 0.7749

Cápsula 34 Tipo 3 Q-A 10.8005 Q-B 17.4282 Q-AB 28.2287 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
0.9106 0.9083 0.9083 0.9059 0.9036 0.8965 0.8965 0.8965 0.8965 0.8942 0.8918 0.8918
0.8918 0.8907 0.8895 0.8895 0.8872 0.8839 0.8794 0.8771 0.8771 0.8749
0.8749 0.8727 0.8727 0.8704 0.8615 0.8549 0.8549 0.8549 0.8351 0.8351

Cápsula 35 Tipo 3 Q-A 10.8853 Q-B 14.7054 Q-AB 25.5907 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
0.9201 0.9177 0.9130 0.9130 0.9059 0.9059 0.9036 0.9036 0.9012 0.9012 0.9012 0.8989
0.8826 0.8749 0.8749 0.8749 0.8724 0.8698 0.8673 0.8673 0.6565 0.6530
0.6512 0.6477 0.6460 0.6407 0.6407 0.6390 0.6390 0.6372 0.6366 0.6337

Cápsula 36 Tipo 3 Q-A 8.5525 Q-B 13.3555 Q-AB 21.9080 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
0.7222 0.7203 0.7203 0.7184 0.7165 0.7165 0.7146 0.7146 0.7146 0.7097 0.6924 0.6924
0.6924 0.6905 0.6794 0.6789 0.6739 0.6720 0.6708 0.6708 0.6690 0.6690
0.6690 0.6672 0.6672 0.6654 0.6601 0.6601 0.6548 0.6548 0.6495 0.6407

Cápsula 37 Tipo 3 Q-A 8.8231 Q-B 3.3930 Q-AB 12.2161 Q-M 22.7683 SD-Q 3.001163
0.7713 0.7593 0.7534 0.7494 0.7475 0.7279 0.7260 0.7260 0.7203 0.7184 0.7146 0.7090
0.7053 0.6739 0.6734 0.6720 0.6684 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

CPU Time: 0.0547

Solución #3 (2 3 1)

// Solución #3: Elementos por zonas y número de cápsulas regionalizadas por Tipo//

Zona	Límites Q-Zona	ECs	MPC-32	Límites Q-Región	MPC[z _k ,h _j]
Zona 1	[1.2620, 1.4250]	228	T1-RA	[0.0000, 1.4250]	19 (12)
Zona 2	[0.9375, 1.2620]	0	T2-RA	[0.0000, 1.2620]	0 (12)
Zona 3	[0.6310, 0.9375]	764	T3-RAB	[0.0000, 0.9375]	24 (32)
Zona 4	[0.4750, 0.6310]	0	T2-RB	[0.0000, 0.6310]	0 (20)
Zona 5	[0.0000, 0.4750]	172	T1-RB	[0.0000, 0.4750]	9 (20)
Total elementos ECs		1164	Total cápsulas MPC-32	43	(32)

// Solución #3: Listado de carga de elementos combustibles en cápsulas MPC-32 //

Cápsula 1 Tipo 1

381	377	379	374	380	376	378	375	389	414	407	208
13	14	15	16	17	18	19	20	1	2		
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		

Cápsula 2 Tipo 1

517	514	516	515	498	503	501	500	508	509	510	513
33	34	35	36	37	38	39	40	21	22		
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		

Cápsula 3 Tipo 1

567	562	577	564	573	565	572	574	578	579	580	581
98	350	347	353	356	45	46	47	48	49		
50	51	52	53	41	42	43	44	857	858		

Cápsula 4 Tipo 1

628	626	627	629	630	632	633	631	623	614	619	624
868	881	885	876	882	884	893	878	890	872		
874	861	891	865	867	860	862	863	869	864		

Cápsula 5 Tipo 1

635	640	645	641	642	634	638	643	637	639	636	644
941	895	933	939	943	906	896	911	915	910		
897	919	927	909	944	935	902	898	932	912		

Cápsula 6 Tipo 1

665	662	667	649	647	646	648	670	663	664	661	669
953	958	960	950	946	952	957	971	973	956		
954	965	966	959	969	949	970	962	955	967		

Cápsula 7 Tipo 1

676	691	690	695	693	696	694	697	672	674	682	673
1043	1050	1044	1026	1023	1022	1027	1032	1033	980		
1048	1024	1035	978	1045	1047	982	977	979	983		

Cápsula 8 Tipo 1

702	698	703	708	705	704	706	701	699	700	707	709
1051	1056	1052	1053	1080	1059	1071	1065	1066	1067		
1064	1070	1054	1061	1081	1060	1075	1079	1062	1068		

Cápsula 9 Tipo 1

714	719	715	718	721	713	716	720	717	712	710	711
1089	1096	1095	1099	1101	1104	1094	1085	1083	1097		
1102	1100	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 10 Tipo 1

728	730	729	725	733	732	726	724	723	731	722	727
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 11 Tipo 1

744	735	736	743	738	745	734	742	739	737	740	741
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 12 Tipo 1

751	752	756	750	755	757	753	748	746	747	754	749
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 13 Tipo 1

761	759	758	762	763	769	765	768	766	767	760	764
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 14 Tipo 1

778 779 777 780 772 774 773 776 770 781 771 775
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 15 Tipo 1

792 793 782 789 783 787 785 788 790 791 786 784
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 16 Tipo 1

794 813 806 804 805 810 803 798 811 801 795 796
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 17 Tipo 1

827 826 825 828 819 822 823 818 816 815 814 829
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 18 Tipo 1

831 835 837 839 842 836 830 841 838 834 833 832
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 19 Tipo 1

849 848 852 845 847 851 843 850 846 844 1154 1002
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 20 Tipo 3

80 81 82 62 60 67 84 54 58 55 75 59
 68 57 83 56 66 85 71 64 79 65
 70 73 69 77 74 72 61 78 63 76

Cápsula 21 Tipo 3

115 107 103 105 92 90 112 108 104 113 110 106
 109 114 91 117 118 89 116 111 102 93
 87 88 86 99 97 95 94 101 96 100

Cápsula 22 Tipo 3

142 140 130 126 133 127 144 135 119 122 121 123
 132 128 129 143 120 124 146 148 147 150
 149 125 145 139 138 131 136 141 134 137

Cápsula 23 Tipo 3

171 170 158 159 153 163 177 160 174 161 152 154
 157 167 156 168 165 164 151 166 155 162
 169 176 182 179 175 181 178 172 173 180

Cápsula 24 Tipo 3

185 183 195 196 203 199 211 213 215 200 206 209
 189 191 193 202 204 188 184 201 207 192
 194 205 190 198 197 210 214 212 187 186

Cápsula 25 Tipo 3

244 246 220 236 241 243 234 242 239 238 235 247
 240 237 224 232 222 233 219 245 226 221
 217 228 230 216 229 223 227 231 218 225

Cápsula 26 Tipo 3

255 259 258 263 261 254 250 266 278 269 262 276
 272 277 274 275 273 271 270 268 279 252
 253 249 256 248 260 257 265 264 267 251

Cápsula 27 Tipo 3

304 303 307 308 290 310 287 311 288 305 306 309
 300 301 289 293 294 302 285 291 297 296
 292 295 286 298 299 284 280 283 282 281

Cápsula 28 Tipo 3

318 313 334 322 320 315 324 321 319 312 335 325
 336 327 337 329 332 330 331 326 328 333
 316 314 317 323 339 341 340 343 342 338

Cápsula 29 Tipo 3

373 386 387 371 368 366 369 367 372 370 384 382
 385 383 364 362 359 365 360 363 361 358
 344 345 357 354 352 349 348 355 351 346

Cápsula 30 Tipo 3

401 391 422 397 403 404 390 405 406 392 393 398
 394 409 395 388 415 413 419 418 412 411
 410 416 420 417 421 408 399 400 402 396

Cápsula 31 Tipo 3

449 442 447 445 448 444 443 446 441 439 440 434
 437 436 438 435 454 424 423 452 427 453
 450 426 425 451 430 432 433 428 429 431

Cápsula 32 Tipo 3

473 470 474 477 482 484 485 486 461 480 479 462
 481 465 478 467 469 468 463 466 464 483
 457 459 476 458 472 456 475 455 471 460

Cápsula 33 Tipo 3

507 502 499 506 504 511 512 523 505 519 524 520
 528 527 529 526 530 487 491 496 494 525
 488 489 495 492 518 521 522 493 497 490

Cápsula 34 Tipo 3

548 556 557 561 546 551 558 549 538 542 541 554
 555 547 536 545 560 537 552 533 559 550
 543 553 540 535 544 532 531 534 539 563

Cápsula 35 Tipo 3

598 603 604 600 601 599 590 593 596 597 589 592
 587 595 591 582 594 605 585 586 606 588
 584 583 602 566 570 575 571 569 568 576

Cápsula 36 Tipo 3

666 668 671 677 658 678 659 675 656 650 653 655
 657 660 609 652 654 651 608 621 610 615
 625 620 613 612 622 618 616 617 611 607

Cápsula 37 Tipo 3

687 684 685 681 686 680 683 679 688 692 689 802
 797 808 812 799 800 809 807 854 855 853
 856 840 871 817 824 820 859 870 821 866

Cápsula 38 Tipo 3

923 924 875 899 904 920 887 879 901 880 888 913
 889 877 894 883 892 905 908 903 926 886
 907 914 900 922 921 925 873 917 916 918

Cápsula 39 Tipo 3

936 938 937 930 945 989 990 986 942 985 968 981
 947 940 961 964 931 972 963 974 991 975
 992 934 951 948 976 987 984 988 928 929

Cápsula 40 Tipo 3

1014 1008 1006 1011 1009 1013 996 993 1015 1020 1021 1025
 1019 1029 1017 1028 1016 1030 1018 1004 994 998
 1005 1012 1007 1001 995 997 1003 999 1010 1000

Cápsula 41 Tipo 3

1041 1042 1049 1046 1090 1077 1072 1098 1093 1076 1069 1091
 1034 1039 1092 1063 1057 1037 1074 1082 1073 1078
 1084 1058 1087 1086 1040 1036 1031 1038 1055 1088

Cápsula 42 Tipo 3

1135 1133 1124 1122 1123 1121 1129 1132 1128 1125 1131 1127
 1130 1126 1116 1120 1115 1119 1117 1114 1105 1118
 1111 1106 1107 1134 1109 1110 1112 1108 1113 1103

Cápsula 43 Tipo 3

1164 1159 1163 1160 1161 1162 1151 1158 1137 1139 1153 1145
 1136 1147 1146 1138 1156 1143 1157 1150 1140 1144
 1141 1148 1155 1149 1142 1152 0 0 0 0

// Solución #3: Listado de carga de Q residual (decaimiento) en cápsulas MPC-32 //

Cápsula 1 Tipo 1 Q-A 10.6445 Q-B 8.3780 Q-AB 19.0225 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 0.9883 0.9858 0.9784 0.9784 0.9759 0.9759 0.9735 0.9710 0.7638 0.7502 0.7483 0.5550
 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189

Cápsula 2 Tipo 1 Q-A 12.4668 Q-B 8.3780 Q-AB 20.8448 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.1389 1.1306 1.1278 1.1223 1.0027 1.0027 0.9955 0.9955 0.9931 0.9907 0.9835 0.9835
 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189

Cápsula 3 Tipo 1 Q-A 12.1437 Q-B 8.5289 Q-AB 20.6726 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.0226 1.0201 1.0201 1.0176 1.0151 1.0126 1.0126 1.0076 1.0076 1.0026 1.0026 1.0026
 0.4740 0.4566 0.4535 0.4520 0.4489 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4069 0.3913

Cápsula 4 Tipo 1 Q-A 12.7274 Q-B 8.6453 Q-AB 21.3727 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.1306 1.1196 1.1168 1.1141 1.0868 1.0814 1.0652 1.0439 0.9994 0.9916 0.9890 0.9890
 0.4651 0.4651 0.4651 0.4635 0.4603 0.4571 0.4555 0.4524 0.4492 0.4372
 0.4325 0.4292 0.4196 0.4038 0.4022 0.3975 0.3975 0.3975 0.3975 0.3975 0.3975

Cápsula 5 Tipo 1 Q-A 12.6180 Q-B 8.9889 Q-AB 21.6069 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.0733 1.0733 1.0733 1.0679 1.0652 1.0519 1.0439 1.0412 1.0412 1.0333 1.0281 1.0254
 0.4731 0.4667 0.4656 0.4651 0.4635 0.4619 0.4603 0.4603 0.4594 0.4587
 0.4571 0.4562 0.4546 0.4539 0.4476 0.4312 0.4196 0.4135 0.4117 0.4089

Cápsula 6 Tipo 1 Q-A 13.5842 Q-B 9.0362 Q-AB 22.6204 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.2575 1.2543 1.2381 1.1278 1.1278 1.1196 1.1168 1.0760 1.0706 1.0679 1.0679 1.0599
 0.4744 0.4729 0.4714 0.4700 0.4683 0.4656 0.4656 0.4656 0.4641 0.4554
 0.4554 0.4439 0.4397 0.4368 0.4368 0.4354 0.4326 0.4312 0.4298 0.4213

Cápsula 7 Tipo 1 Q-A 14.0575 Q-B 9.1235 Q-AB 23.1810 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.2543 1.2543 1.2510 1.2502 1.2380 1.2336 1.1614 1.1614 1.0706 1.0652 1.0603 1.0572
 0.4706 0.4706 0.4691 0.4628 0.4628 0.4613 0.4599 0.4599 0.4599 0.4599 0.4598
 0.4590 0.4585 0.4585 0.4583 0.4576 0.4547 0.4368 0.4354 0.4354 0.4326

Cápsula 8 Tipo 1 Q-A 14.1221 Q-B 9.1982 Q-AB 23.3203 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.2428 1.2367 1.2367 1.2367 1.2306 1.2306 1.1585 1.1555 1.1526 1.1496 1.1485 0.9433
 0.4750 0.4750 0.4735 0.4720 0.4677 0.4662 0.4648 0.4633 0.4619 0.4619
 0.4576 0.4561 0.4532 0.4518 0.4518 0.4504 0.4490 0.4490 0.4490 0.4490

Cápsula 9 Tipo 1 Q-A 12.0803 Q-B 5.5502 Q-AB 17.6305 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.1233 1.1204 1.1175 1.1146 0.9762 0.9584 0.9534 0.9508 0.9458 0.9408 0.9408 0.9383
 0.4750 0.4720 0.4706 0.4677 0.4677 0.4677 0.4604 0.4604 0.4561 0.4547
 0.4518 0.4461 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 10 Tipo 1 Q-A 12.1664 Q-B 0.0000 Q-AB 12.1664 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.0859 1.0830 1.0802 1.0716 1.0631 0.9813 0.9788 0.9762 0.9660 0.9635 0.9609 0.9559
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 11 Tipo 1 Q-A 12.2284 Q-B 0.0000 Q-AB 12.2284 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.0660 1.0631 1.0575 1.0547 1.0547 1.0547 0.9839 0.9813 0.9813 0.9788 0.9762 0.9762
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 12 Tipo 1 Q-A 14.3748 Q-B 0.0000 Q-AB 14.3748 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.3740 1.3638 1.3436 1.3368 1.3335 1.3301 1.3234 1.0603 0.9890 0.9788 0.9775 0.9640
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 13 Tipo 1 Q-A 14.0147 Q-B 0.0000 Q-AB 14.0147 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.3706 1.3672 1.3503 1.3436 1.3368 1.0830 1.0631 1.0575 1.0547 1.0491 0.9721 0.9667
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 14 Tipo 1 Q-A 13.2246 Q-B 0.0000 Q-AB 13.2246 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.2543 1.2510 1.0859 1.0773 1.0745 1.0745 1.0716 1.0716 1.0688 1.0688 1.0660 1.0603
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 15 Tipo 1 Q-A 13.9198 Q-B 0.0000 Q-AB 13.9198 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.2608 1.2608 1.2575 1.2543 1.2510 1.0973 1.0973 1.0944 1.0916 1.0916 1.0887 1.0745
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 16 Tipo 1 Q-A 13.5046 Q-B 0.0000 Q-AB 13.5046 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
 1.2608 1.1556 1.1185 1.1185 1.1154 1.1124 1.1124 1.1093 1.1093 1.1093 1.0944 1.0887
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 17 Tipo 1 Q-A 14.3787 Q-B 0.0000 Q-AB 14.3787 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
1.2575 1.2510 1.2349 1.2317 1.2284 1.2252 1.2220 1.2124 1.1587 1.1556 1.1494 1.0519
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
Cápsula 18 Tipo 1 Q-A 14.3516 Q-B 0.0000 Q-AB 14.3516 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
1.2641 1.2575 1.2543 1.2478 1.2478 1.2349 1.2349 1.2124 1.2092 1.0639 1.0639 1.0609
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
Cápsula 19 Tipo 1 Q-A 13.4072 Q-B 0.0000 Q-AB 13.4072 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
1.2510 1.2446 1.2381 1.2156 1.2124 1.2092 1.2060 1.2060 1.2029 1.1997 0.7184 0.5033
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
Cápsula 20 Tipo 3 Q-A 7.1917 Q-B 11.2476 Q-AB 18.4393 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.6098 0.6098 0.6098 0.6084 0.6080 0.6014 0.6010 0.5979 0.5962 0.5841 0.5835 0.5818
0.5801 0.5789 0.5789 0.5789 0.5784 0.5772 0.5766 0.5766 0.5749 0.5732
0.5721 0.5704 0.5562 0.5484 0.5477 0.5477 0.5384 0.5318 0.5310 0.5302
Cápsula 21 Tipo 3 Q-A 7.3934 Q-B 10.6255 Q-AB 18.0189 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.6860 0.6385 0.6350 0.6296 0.6101 0.6049 0.5997 0.5997 0.5979 0.5979 0.5979 0.5962
0.5962 0.5962 0.5962 0.5962 0.5940 0.5772 0.5351 0.5335 0.5335 0.5302
0.5302 0.5302 0.5236 0.4836 0.4836 0.4820 0.4772 0.4756 0.4756 0.4756
Cápsula 22 Tipo 3 Q-A 8.0879 Q-B 10.9351 Q-AB 19.0230 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.7442 0.7105 0.7068 0.6917 0.6917 0.6898 0.6898 0.6363 0.6347 0.6332 0.6296 0.6296
0.6183 0.6165 0.6147 0.6112 0.6010 0.5927 0.5875 0.5853 0.5451 0.5401
0.5343 0.5335 0.4974 0.4974 0.4958 0.4942 0.4942 0.4925 0.4925 0.4909
Cápsula 23 Tipo 3 Q-A 7.1720 Q-B 10.5116 Q-AB 17.6836 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.7052 0.6955 0.5910 0.5905 0.5858 0.5858 0.5844 0.5841 0.5813 0.5789 0.5451 0.5444
0.5434 0.5434 0.5418 0.5418 0.5351 0.5335 0.5335 0.5327 0.5318 0.5302
0.5302 0.5270 0.5270 0.5253 0.5088 0.5072 0.5064 0.5055 0.5039 0.5031
Cápsula 24 Tipo 3 Q-A 7.6726 Q-B 11.1798 Q-AB 18.8524 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.6973 0.6917 0.6571 0.6571 0.6553 0.6535 0.6172 0.6154 0.6154 0.6094 0.6025 0.6007
0.5990 0.5973 0.5973 0.5973 0.5939 0.5848 0.5831 0.5533 0.5533 0.5533
0.5500 0.5500 0.5467 0.5417 0.5417 0.5384 0.5360 0.5351 0.5253 0.5023
Cápsula 25 Tipo 3 Q-A 8.0026 Q-B 11.3676 Q-AB 19.3702 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.7673 0.7593 0.7112 0.6512 0.6460 0.6442 0.6442 0.6442 0.6407 0.6355 0.6303 0.6285
0.6233 0.6165 0.6154 0.6137 0.6119 0.6101 0.6101 0.6028 0.5494 0.5484
0.5477 0.5477 0.5410 0.5394 0.5368 0.5360 0.5351 0.5351 0.5236 0.5236
Cápsula 26 Tipo 3 Q-A 7.8467 Q-B 12.4077 Q-AB 20.2544 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.7813 0.6495 0.6477 0.6477 0.6425 0.6407 0.6407 0.6407 0.6407 0.6390 0.6390 0.6372
0.6355 0.6355 0.6355 0.6337 0.6320 0.6320 0.6320 0.6285 0.6251 0.6233
0.6216 0.6199 0.6199 0.6079 0.6079 0.6062 0.6045 0.6045 0.6045 0.5977
Cápsula 27 Tipo 3 Q-A 8.8327 Q-B 12.9428 Q-AB 21.7755 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.7793 0.7753 0.7733 0.7713 0.7238 0.7203 0.7199 0.7184 0.7180 0.7117 0.7117 0.7097
0.6578 0.6543 0.6543 0.6525 0.6525 0.6525 0.6512 0.6507 0.6507 0.6490
0.6490 0.6472 0.6460 0.6454 0.6454 0.6442 0.6372 0.6372 0.6337 0.6320
Cápsula 28 Tipo 3 Q-A 8.6322 Q-B 13.9263 Q-AB 22.5585 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.7260 0.7241 0.7222 0.7203 0.7203 0.7184 0.7184 0.7184 0.7165 0.7165 0.7165 0.7146
0.7146 0.7128 0.7128 0.7109 0.7109 0.7090 0.7071 0.7071 0.7071 0.7034
0.6923 0.6923 0.6904 0.6904 0.6794 0.6794 0.6775 0.6775 0.6757 0.6757
Cápsula 29 Tipo 3 Q-A 9.7714 Q-B 13.3112 Q-AB 23.0826 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.8482 0.8357 0.8357 0.8336 0.8336 0.8315 0.8315 0.8274 0.8233 0.8212 0.7258 0.7239
0.7239 0.7182 0.6991 0.6972 0.6915 0.6915 0.6839 0.6839 0.6802 0.6783
0.6775 0.6757 0.6307 0.6289 0.6279 0.6261 0.6261 0.6244 0.6244 0.6218
Cápsula 30 Tipo 3 Q-A 9.3530 Q-B 14.9462 Q-AB 24.2992 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.8441 0.8315 0.7776 0.7717 0.7677 0.7677 0.7677 0.7658 0.7658 0.7658 0.7638 0.7638
0.7638 0.7638 0.7638 0.7599 0.7560 0.7521 0.7502 0.7502 0.7483 0.7483
0.7463 0.7463 0.7463 0.7463 0.7406 0.7386 0.7343 0.7323 0.7304 0.7284
Cápsula 31 Tipo 3 Q-A 10.6193 Q-B 15.7268 Q-AB 26.3461 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.9063 0.8952 0.8908 0.8908 0.8886 0.8886 0.8864 0.8842 0.8820 0.8710 0.8688 0.8666
0.8623 0.8623 0.8558 0.8558 0.7882 0.7795 0.7736 0.7724 0.7720 0.7704
0.7704 0.7680 0.7677 0.7644 0.7640 0.7640 0.7640 0.7620 0.7560 0.7540
Cápsula 32 Tipo 3 Q-A 9.8244 Q-B 15.6031 Q-AB 25.4275 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.8601 0.8579 0.8514 0.8492 0.8128 0.8086 0.8066 0.8046 0.7943 0.7943 0.7923 0.7923
0.7903 0.7903 0.7903 0.7903 0.7903 0.7882 0.7882 0.7842 0.7842 0.7801
0.7781 0.7781 0.7761 0.7744 0.7720 0.7720 0.7700 0.7700 0.7680 0.7680

Cápsula 33 Tipo 3 Q-A 10.9544 Q-B 16.2670 Q-AB 27.2214 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.9295 0.9249 0.9203 0.9180 0.9180 0.9157 0.9157 0.9134 0.9111 0.8997 0.8974 0.8907
0.8367 0.8345 0.8345 0.8303 0.8303 0.8256 0.8213 0.8192 0.8149 0.8134
0.8128 0.8107 0.8087 0.8046 0.8030 0.8030 0.7968 0.7903 0.7882 0.7882

Cápsula 34 Tipo 3 Q-A 10.0509 Q-B 16.3226 Q-AB 26.3735 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.8527 0.8483 0.8460 0.8460 0.8439 0.8395 0.8373 0.8351 0.8303 0.8261 0.8239 0.8218
0.8218 0.8218 0.8218 0.8218 0.8218 0.8218 0.8197 0.8197 0.8197 0.8197
0.8197 0.8155 0.8155 0.8155 0.8134 0.8134 0.8113 0.8093 0.8093 0.7901

Cápsula 35 Tipo 3 Q-A 10.4617 Q-B 16.4422 Q-AB 26.9039 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.8929 0.8929 0.8861 0.8839 0.8839 0.8816 0.8615 0.8571 0.8571 0.8571 0.8549 0.8527
0.8505 0.8505 0.8483 0.8483 0.8460 0.8460 0.8417 0.8395 0.8351 0.8329
0.8329 0.8329 0.8285 0.7989 0.7923 0.7901 0.7879 0.7836 0.7814 0.7749

Cápsula 36 Tipo 3 Q-A 10.8123 Q-B 17.4849 Q-AB 28.2972 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.9106 0.9083 0.9083 0.9059 0.9036 0.9036 0.8965 0.8965 0.8965 0.8965 0.8942 0.8918
0.8918 0.8918 0.8907 0.8895 0.8895 0.8872 0.8839 0.8794 0.8771 0.8771
0.8749 0.8749 0.8727 0.8727 0.8704 0.8615 0.8549 0.8549 0.8549 0.8351

Cápsula 37 Tipo 3 Q-A 10.8643 Q-B 13.1164 Q-AB 23.9807 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.9201 0.9177 0.9130 0.9130 0.9059 0.9059 0.9036 0.9012 0.9012 0.9012 0.8989 0.8826
0.8749 0.8749 0.8749 0.8724 0.8698 0.8673 0.8673 0.5947 0.5947 0.5923
0.5923 0.5375 0.5234 0.5207 0.5207 0.5186 0.5159 0.5133 0.5123 0.4785

Cápsula 38 Tipo 3 Q-A 6.5083 Q-B 10.1411 Q-AB 16.6494 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.5558 0.5507 0.5477 0.5477 0.5460 0.5455 0.5426 0.5426 0.5409 0.5375 0.5273 0.5240
0.5240 0.5223 0.5223 0.5223 0.5206 0.5206 0.5190 0.5173 0.5167 0.5156
0.5140 0.5140 0.5140 0.4934 0.4902 0.4885 0.4836 0.4820 0.4820 0.4787

Cápsula 39 Tipo 3 Q-A 6.6569 Q-B 10.1025 Q-AB 16.7594 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.6366 0.6120 0.6114 0.5576 0.5477 0.5318 0.5302 0.5287 0.5257 0.5256 0.5256 0.5240
0.5210 0.5190 0.5179 0.5179 0.5167 0.5148 0.5148 0.5133 0.5042 0.5027
0.5019 0.5015 0.5012 0.5012 0.5012 0.5012 0.4997 0.4997 0.4771 0.4755

Cápsula 40 Tipo 3 Q-A 6.9594 Q-B 10.0355 Q-AB 16.9949 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.6053 0.6021 0.6005 0.5989 0.5989 0.5973 0.5957 0.5925 0.5470 0.5424 0.5394 0.5394
0.5348 0.5152 0.5122 0.5078 0.5078 0.5078 0.5063 0.5048 0.5033 0.5019
0.4989 0.4975 0.4960 0.4960 0.4945 0.4931 0.4901 0.4901 0.4887 0.4887

Cápsula 41 Tipo 3 Q-A 6.7477 Q-B 10.5025 Q-AB 17.2502 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.5713 0.5713 0.5713 0.5681 0.5649 0.5618 0.5602 0.5602 0.5554 0.5554 0.5539 0.5539
0.5409 0.5409 0.5398 0.5382 0.5382 0.5363 0.5351 0.5336 0.5336 0.5336
0.5321 0.5305 0.5290 0.5290 0.5237 0.5152 0.5122 0.5048 0.4794 0.4764

Cápsula 42 Tipo 3 Q-A 8.2078 Q-B 12.8709 Q-AB 21.0787 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.7146 0.7097 0.6924 0.6924 0.6924 0.6905 0.6708 0.6708 0.6690 0.6690 0.6690 0.6672
0.6672 0.6654 0.6601 0.6601 0.6565 0.6548 0.6548 0.6530 0.6512 0.6495
0.6477 0.6460 0.6407 0.6407 0.6407 0.6390 0.6390 0.6372 0.6337 0.5336

Cápsula 43 Tipo 3 Q-A 8.8439 Q-B 11.1014 Q-AB 19.9453 Q-M 19.5914 SD-Q 4.421877
0.7713 0.7593 0.7534 0.7494 0.7475 0.7279 0.7260 0.7260 0.7222 0.7203 0.7203 0.7203
0.7184 0.7165 0.7165 0.7146 0.7146 0.7146 0.7090 0.7053 0.6794 0.6789
0.6739 0.6739 0.6734 0.6720 0.6720 0.6684 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

CPU Time: 0.0547

Solución #4 (2 1 3)

// Solución #4: Elementos por zonas y número de cápsulas regionalizadas por Tipo//

Zona	Límites Q-Zona	ECs	MPC-32	Límites Q-Región	MPC[z _k ,h _j]
Zona 1	[1.2620, 1.4250]	24	T1-RA	[0.0000, 1.4250]	2 (12)
Zona 2	[0.9375, 1.2620]	643	T2-RA	[0.0000, 1.2620]	54 (12)
Zona 3	[0.6310, 0.9375]	0	T3-RAB	[0.0000, 0.9375]	0 (32)
Zona 4	[0.4750, 0.6310]	478	T2-RB	[0.0000, 0.6310]	24 (20)
Zona 5	[0.0000, 0.4750]	19	T1-RB	[0.0000, 0.4750]	1 (20)
Total elementos ECs		1164	Total	cápsulas MPC-32	56 (32)

// Solución #4: Listado de carga de elementos combustibles en cápsulas MPC-32 //

Cápsula 1 Tipo 1

751	761	759	752	758	756	762	750	755	757	753	103
1043	971	973	1026	1023	1022	1032	1033	1027	980		
1035	978	969	982	977	979	970	983	967	0		

Cápsula 2 Tipo 1

763	831	1164	1159	1163	1160	1161	1162	1158	1156	1157	1149
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 3 Tipo 2

142	140	130	126	133	127	144	115	107	135	119	122
13	14	15	16	17	18	19	20	1	2		
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		

Cápsula 4 Tipo 2

220	171	185	170	183	196	195	203	199	236	234	238
33	34	35	36	37	38	39	40	21	22		
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		

Cápsula 5 Tipo 2

255	244	246	259	258	241	243	242	261	250	254	239
60	54	58	55	59	57	56	47	48	49		
50	51	52	53	41	42	43	44	45	46		

Cápsula 6 Tipo 2

263	266	262	269	276	274	272	277	275	270	273	271
80	62	67	75	68	66	64	71	79	65		
70	73	69	77	72	74	61	78	63	76		

Cápsula 7 Tipo 2

290	287	288	289	285	286	284	278	283	280	282	281
92	82	81	90	84	91	83	89	85	87		
88	93	86	97	99	95	94	96	100	98		

Cápsula 8 Tipo 2

300	301	293	294	302	297	291	292	296	295	299	298
105	121	123	120	112	108	110	104	113	117		
109	106	114	118	124	116	102	111	125	101		

Cápsula 9 Tipo 2

304	303	307	308	313	310	311	312	305	306	309	314
132	128	129	143	146	153	148	152	147	150		
149	151	139	145	138	131	136	134	141	137		

Cápsula 10 Tipo 2

318	320	322	321	315	324	319	325	326	316	323	317
158	159	163	160	174	161	154	167	157	168		
156	165	164	166	155	169	162	175	172	173		

Cápsula 11 Tipo 2

334	335	336	327	337	329	332	330	331	328	333	338
200	189	193	191	188	177	184	192	194	190		
198	197	182	176	179	187	181	178	180	186		

Cápsula 12 Tipo 2

362	359	360	361	339	341	358	344	340	343	345	342
211	213	215	222	219	206	209	202	204	208		
207	201	205	221	217	216	210	214	212	218		

Cápsula 13 Tipo 2

374	373	368	371	369	366	367	372	370	364	365	363
235	247	240	252	249	237	224	232	233	248		
245	251	226	228	230	229	223	231	227	225		

Cápsula 14 Tipo 2

381 377 379 380 376 378 375 386 384 385 382 383
 354 268 352 348 349 279 351 355 346 253
 256 260 257 264 265 267 350 347 353 356

Cápsula 15 Tipo 2

387 391 397 390 392 393 394 395 389 398 388 396
 357 854 855 853 856 840 824 817 820 859
 821 866 861 857 865 863 864 860 862 858

Cápsula 16 Tipo 2

401 403 404 405 406 409 407 410 408 399 400 402
 875 879 880 871 877 883 886 870 873 868
 885 881 876 882 884 878 872 874 867 869

Cápsula 17 Tipo 2

422 415 413 418 419 414 411 412 417 420 416 421
 899 904 887 901 888 889 894 892 905 903
 900 895 906 896 897 893 890 891 902 898

Cápsula 18 Tipo 2

434 424 423 427 426 425 432 433 430 428 429 431
 923 924 920 913 908 926 907 914 922 921
 925 917 916 918 911 915 910 919 909 912

Cápsula 19 Tipo 2

442 445 444 443 446 441 439 440 436 437 435 438
 938 937 930 945 942 947 940 931 934 928
 929 941 946 933 939 943 927 944 935 932

Cápsula 20 Tipo 2

449 447 448 454 457 458 452 456 450 453 455 451
 968 964 961 963 948 951 953 958 960 950
 952 957 956 954 965 966 959 949 962 955

Cápsula 21 Tipo 2

470 461 462 467 469 465 463 468 464 466 459 460
 996 993 989 990 986 985 981 972 974 991
 994 975 992 998 976 987 984 988 995 997

Cápsula 22 Tipo 2

473 474 477 482 480 479 481 478 476 472 475 471
 1014 1008 1006 1011 1009 1013 1015 1017 1016 1018
 1004 1002 1005 1012 1001 1007 999 1003 1000 1010

Cápsula 23 Tipo 2

487 491 494 488 489 484 485 492 486 493 490 483
 1041 1042 1046 1020 1039 1034 1025 1021 1037 1019
 1040 1029 1036 1031 1030 1028 1038 1044 1024 1045

Cápsula 24 Tipo 2

498 503 501 500 502 499 504 506 505 496 495 497
 1049 1057 1063 1058 1055 1056 1051 1052 1053 1050
 1059 1065 1066 1048 1064 1047 1054 1061 1060 1062

Cápsula 25 Tipo 2

517 514 516 515 508 509 510 513 507 512 511 518
 1077 1072 1076 1069 1074 1073 1078 1082 1084 1086
 1080 1071 1067 1085 1083 1070 1081 1068 1079 1075

Cápsula 26 Tipo 2

523 519 524 520 528 527 529 526 530 525 521 522
 1090 1098 1093 1091 1092 1103 1087 1088 1089 1096
 1095 1101 1099 1104 1094 1097 1102 1100 0 0

Cápsula 27 Tipo 2

538 542 541 537 536 533 535 540 532 531 539 534
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 28 Tipo 2

548 546 551 549 547 545 554 543 552 550 553 544
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 29 Tipo 2

562 564 565 556 561 557 558 555 560 559 566 563
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 30 Tipo 2

567	577	573	572	574	578	570	575	571	569	568	576
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 31 Tipo 2

579	580	581	590	589	587	582	585	586	588	584	583
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 32 Tipo 2

598	600	601	599	596	597	593	592	595	591	594	602
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 33 Tipo 2

614	603	609	604	608	610	613	612	611	605	607	606
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 34 Tipo 2

626	623	624	619	621	615	625	620	622	618	617	616
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 35 Tipo 2

628	627	629	630	632	635	633	634	631	638	637	636
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 36 Tipo 2

647	649	646	648	640	645	641	642	643	639	644	650
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 37 Tipo 2

662	661	658	656	659	653	660	655	657	652	654	651
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 38 Tipo 2

665	667	670	663	672	664	674	669	673	666	671	668
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 39 Tipo 2

676	682	684	681	685	677	680	686	683	678	679	675
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 40 Tipo 2

691	690	695	693	698	696	697	694	687	688	692	689
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 41 Tipo 2

702	703	708	705	704	706	701	699	700	707	709	710
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 42 Tipo 2

714	719	715	718	721	722	713	716	720	717	712	711
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 43 Tipo 2

728	730	729	725	733	734	732	726	724	723	731	727
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 44 Tipo 2

744	735	736	743	738	745	746	739	742	737	741	740
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 45 Tipo 2

769	770	765	748	768	766	767	747	754	760	764	749
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cápsula 46 Tipo 2

782 778 779 777 780 774 772 776 773 781 771 775
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 47 Tipo 2

792 793 794 789 783 785 787 788 791 790 786 784
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 48 Tipo 2

804 806 805 803 798 801 795 796 802 797 799 800
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 49 Tipo 2

819 818 816 815 813 814 810 811 808 812 809 807
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 50 Tipo 2

827 835 826 830 825 828 822 823 834 833 832 829
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 51 Tipo 2

837 839 842 848 836 845 847 841 838 843 846 844
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 52 Tipo 2

849 852 851 850 1105 1111 1106 1109 1107 1110 1108 936
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 53 Tipo 2

1122 1123 1121 1120 1116 1115 1117 1119 1114 1118 1112 1113
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 54 Tipo 2

1135 1133 1124 1129 1132 1128 1125 1131 1127 1130 1126 1134
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 55 Tipo 2

1137 1139 1145 1136 1146 1147 1143 1138 1140 1144 1141 1142
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 56 Tipo 2

1151 1153 1154 1150 1148 1155 1152 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

// Solución #4: Listado de carga de Q residual (decaimiento) en cápsulas MPC-32 //

Cápsula 1 Tipo 1 Q-A 15.4719 Q-B 8.5744 Q-AB 24.0463 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
1.3740 1.3706 1.3672 1.3638 1.3503 1.3436 1.3436 1.3368 1.3335 1.3301 1.3234 0.6350
0.4706 0.4656 0.4641 0.4628 0.4628 0.4613 0.4599 0.4599 0.4599 0.4598
0.4585 0.4583 0.4368 0.4368 0.4354 0.4354 0.4326 0.4326 0.4213 0.0000

Cápsula 2 Tipo 1 Q-A 9.9313 Q-B 0.0000 Q-AB 9.9313 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
1.3368 1.2641 0.7713 0.7593 0.7534 0.7494 0.7475 0.7279 0.7260 0.7146 0.7090 0.6720
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 3 Tipo 2 Q-A 8.1532 Q-B 8.3780 Q-AB 16.5312 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.7442 0.7105 0.7068 0.6917 0.6917 0.6898 0.6898 0.6860 0.6385 0.6363 0.6347 0.6332
0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189

Cápsula 4 Tipo 2 Q-A 8.0548 Q-B 8.3780 Q-AB 16.4328 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.7112 0.7052 0.6973 0.6955 0.6917 0.6571 0.6571 0.6553 0.6535 0.6512 0.6442 0.6355
0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189

Cápsula 5 Tipo 2 Q-A 8.1041 Q-B 9.5715 Q-AB 17.6756 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.7813 0.7673 0.7593 0.6495 0.6477 0.6460 0.6442 0.6425 0.6407 0.6407 0.6407 0.6407
0.6080 0.5979 0.5962 0.5841 0.5818 0.5789 0.5789 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189

Cápsula 6 Tipo 2 Q-A 7.6398 Q-B 11.3368 Q-AB 18.9766 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.6477 0.6407 0.6390 0.6390 0.6372 0.6355 0.6355 0.6355 0.6337 0.6320 0.6320 0.6320
0.6098 0.6084 0.6014 0.5835 0.5801 0.5784 0.5766 0.5766 0.5749 0.5732
0.5721 0.5704 0.5562 0.5484 0.5477 0.5477 0.5384 0.5318 0.5310 0.5302

Cápsula 7 Tipo 2 Q-A 7.9382 Q-B 10.8309 Q-AB 18.7691 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.7238 0.7199 0.7180 0.6543 0.6512 0.6460 0.6442 0.6407 0.6372 0.6372 0.6337 0.6320
0.6101 0.6098 0.6098 0.6049 0.6010 0.5962 0.5789 0.5772 0.5772 0.5302
0.5302 0.5302 0.5236 0.4836 0.4836 0.4820 0.4772 0.4756 0.4756 0.4740

Cápsula 8 Tipo 2 Q-A 7.8070 Q-B 11.6656 Q-AB 19.4726 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.6578 0.6543 0.6525 0.6525 0.6525 0.6507 0.6507 0.6490 0.6490 0.6472 0.6454 0.6454
0.6296 0.6296 0.6296 0.6010 0.5997 0.5997 0.5979 0.5979 0.5979 0.5962
0.5962 0.5962 0.5962 0.5940 0.5927 0.5351 0.5335 0.5335 0.5335 0.4756

Cápsula 9 Tipo 2 Q-A 8.8039 Q-B 10.8723 Q-AB 19.6762 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.7793 0.7753 0.7733 0.7713 0.7241 0.7203 0.7184 0.7165 0.7117 0.7117 0.7097 0.6923
0.6183 0.6165 0.6147 0.6112 0.5875 0.5858 0.5853 0.5451 0.5451 0.5401
0.5343 0.5335 0.4974 0.4974 0.4958 0.4942 0.4942 0.4925 0.4925 0.4909

Cápsula 10 Tipo 2 Q-A 8.5331 Q-B 10.9381 Q-AB 19.4712 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.7260 0.7203 0.7203 0.7184 0.7184 0.7184 0.7165 0.7146 0.7071 0.6923 0.6904 0.6904
0.5910 0.5905 0.5858 0.5841 0.5813 0.5789 0.5444 0.5434 0.5434 0.5418
0.5418 0.5351 0.5335 0.5327 0.5318 0.5302 0.5302 0.5088 0.5055 0.5039

Cápsula 11 Tipo 2 Q-A 8.5030 Q-B 11.0123 Q-AB 19.5153 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.7222 0.7165 0.7146 0.7128 0.7128 0.7109 0.7109 0.7090 0.7071 0.7071 0.7034 0.6757
0.6094 0.5990 0.5973 0.5973 0.5848 0.5844 0.5831 0.5533 0.5500 0.5467
0.5417 0.5417 0.5270 0.5270 0.5253 0.5253 0.5072 0.5064 0.5031 0.5023

Cápsula 12 Tipo 2 Q-A 8.1738 Q-B 11.4446 Q-AB 19.6184 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.6972 0.6915 0.6839 0.6802 0.6794 0.6794 0.6783 0.6775 0.6775 0.6775 0.6757 0.6757
0.6172 0.6154 0.6154 0.6119 0.6101 0.6025 0.6007 0.5973 0.5939 0.5550
0.5533 0.5533 0.5500 0.5484 0.5477 0.5394 0.5384 0.5360 0.5351 0.5236

Cápsula 13 Tipo 2 Q-A 9.7032 Q-B 11.6941 Q-AB 21.3973 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.9784 0.8482 0.8336 0.8336 0.8315 0.8315 0.8274 0.8233 0.8212 0.6991 0.6915 0.6839
0.6303 0.6285 0.6233 0.6233 0.6199 0.6165 0.6154 0.6137 0.6101 0.6079
0.6028 0.5977 0.5494 0.5477 0.5410 0.5368 0.5360 0.5351 0.5351 0.5236

Cápsula 14 Tipo 2 Q-A 10.5763 Q-B 11.7133 Q-AB 22.2896 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.9883 0.9858 0.9784 0.9759 0.9759 0.9735 0.9710 0.8357 0.7258 0.7239 0.7239 0.7182
0.6289 0.6285 0.6279 0.6261 0.6261 0.6251 0.6244 0.6244 0.6218 0.6216
0.6199 0.6079 0.6062 0.6045 0.6045 0.6045 0.4566 0.4535 0.4520 0.4489

Cápsula 15 Tipo 2 Q-A 9.2797 Q-B 9.8301 Q-AB 19.1098 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.8357 0.8315 0.7717 0.7677 0.7658 0.7638 0.7638 0.7638 0.7638 0.7638 0.7599 0.7284
0.6307 0.5947 0.5947 0.5923 0.5923 0.5375 0.5207 0.5207 0.5186 0.5159
0.5123 0.4785 0.4292 0.4069 0.4038 0.3975 0.3975 0.3975 0.3975 0.3913

Cápsula 16 Tipo 2 Q-A 9.1051 Q-B 9.6063 Q-AB 18.7114 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.8441 0.7677 0.7677 0.7658 0.7658 0.7638 0.7483 0.7463 0.7386 0.7343 0.7323 0.7304
0.5477 0.5426 0.5375 0.5234 0.5223 0.5223 0.5156 0.5133 0.4836 0.4651
0.4651 0.4651 0.4635 0.4603 0.4571 0.4524 0.4372 0.4325 0.4022 0.3975

Cápsula 33 Tipo 2 Q-A 10.5388 Q-B 0.0000 Q-AB 10.5388 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 0.9916 0.8929 0.8907 0.8861 0.8839 0.8771 0.8727 0.8727 0.8549 0.8460 0.8351 0.8351
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 34 Tipo 2 Q-A 11.0450 Q-B 0.0000 Q-AB 11.0450 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.1196 0.9994 0.9890 0.9890 0.8794 0.8771 0.8749 0.8749 0.8704 0.8615 0.8549 0.8549
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 35 Tipo 2 Q-A 12.8772 Q-B 0.0000 Q-AB 12.8772 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.1306 1.1168 1.1141 1.0868 1.0814 1.0733 1.0652 1.0519 1.0439 1.0439 1.0412 1.0281
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 36 Tipo 2 Q-A 12.7681 Q-B 0.0000 Q-AB 12.7681 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.1278 1.1278 1.1196 1.1168 1.0733 1.0733 1.0679 1.0652 1.0412 1.0333 1.0254 0.8965
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 37 Tipo 2 Q-A 11.2546 Q-B 0.0000 Q-AB 11.2546 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.2543 1.0679 0.9036 0.8965 0.8965 0.8942 0.8918 0.8918 0.8918 0.8895 0.8895 0.8872
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 38 Tipo 2 Q-A 12.6902 Q-B 0.0000 Q-AB 12.6902 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.2575 1.2381 1.0760 1.0706 1.0706 1.0679 1.0652 1.0599 1.0572 0.9106 0.9083 0.9083
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 39 Tipo 2 Q-A 11.3809 Q-B 0.0000 Q-AB 11.3809 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.2543 1.0603 0.9177 0.9130 0.9130 0.9059 0.9059 0.9059 0.9036 0.9036 0.9012 0.8965
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 40 Tipo 2 Q-A 13.4080 Q-B 0.0000 Q-AB 13.4080 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.2543 1.2510 1.2502 1.2380 1.2367 1.2336 1.1614 1.1614 0.9201 0.9012 0.9012 0.8989
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 41 Tipo 2 Q-A 13.8262 Q-B 0.0000 Q-AB 13.8262 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.2428 1.2367 1.2367 1.2306 1.2306 1.1585 1.1555 1.1526 1.1496 1.1485 0.9433 0.9408
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 42 Tipo 2 Q-A 12.1004 Q-B 0.0000 Q-AB 12.1004 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.1233 1.1204 1.1175 1.1146 0.9762 0.9609 0.9584 0.9534 0.9508 0.9458 0.9408 0.9383
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 43 Tipo 2 Q-A 12.1894 Q-B 0.0000 Q-AB 12.1894 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.0859 1.0830 1.0802 1.0716 1.0631 0.9839 0.9813 0.9788 0.9762 0.9660 0.9635 0.9559
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 44 Tipo 2 Q-A 12.2335 Q-B 0.0000 Q-AB 12.2335 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.0660 1.0631 1.0575 1.0547 1.0547 1.0547 0.9890 0.9813 0.9813 0.9788 0.9762 0.9762
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 45 Tipo 2 Q-A 12.2956 Q-B 0.0000 Q-AB 12.2956 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.0830 1.0688 1.0631 1.0603 1.0575 1.0547 1.0491 0.9788 0.9775 0.9721 0.9667 0.9640
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 46 Tipo 2 Q-A 13.4133 Q-B 0.0000 Q-AB 13.4133 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.2575 1.2543 1.2510 1.0859 1.0773 1.0745 1.0745 1.0716 1.0716 1.0688 1.0660 1.0603
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 47 Tipo 2 Q-A 13.9231 Q-B 0.0000 Q-AB 13.9231 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.2608 1.2608 1.2608 1.2543 1.2510 1.0973 1.0973 1.0944 1.0916 1.0916 1.0887 1.0745
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 48 Tipo 2 Q-A 12.3662 Q-B 0.0000 Q-AB 12.3662 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
 1.1185 1.1185 1.1154 1.1124 1.1093 1.1093 1.0944 1.0887 0.8826 0.8749 0.8724 0.8698
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 49 Tipo 2 Q-A 12.7662 Q-B 0.0000 Q-AB 12.7662 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
1.2284 1.2124 1.1587 1.1556 1.1556 1.1494 1.1124 1.1093 0.8749 0.8749 0.8673 0.8673
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 50 Tipo 2 Q-A 14.1553 Q-B 0.0000 Q-AB 14.1553 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
1.2575 1.2575 1.2510 1.2349 1.2349 1.2317 1.2252 1.2220 1.0639 1.0639 1.0609 1.0519
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 51 Tipo 2 Q-A 14.6876 Q-B 0.0000 Q-AB 14.6876 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
1.2543 1.2478 1.2478 1.2446 1.2349 1.2156 1.2124 1.2124 1.2092 1.2060 1.2029 1.1997
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 52 Tipo 2 Q-A 10.0434 Q-B 0.0000 Q-AB 10.0434 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
1.2510 1.2381 1.2092 1.2060 0.6512 0.6477 0.6460 0.6407 0.6407 0.6390 0.6372 0.6366
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 53 Tipo 2 Q-A 7.9368 Q-B 0.0000 Q-AB 7.9368 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.6924 0.6924 0.6905 0.6601 0.6601 0.6565 0.6548 0.6548 0.6530 0.6495 0.6390 0.6337
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 54 Tipo 2 Q-A 8.1058 Q-B 0.0000 Q-AB 8.1058 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.7146 0.7097 0.6924 0.6708 0.6708 0.6690 0.6690 0.6690 0.6672 0.6672 0.6654 0.6407
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 55 Tipo 2 Q-A 8.4476 Q-B 0.0000 Q-AB 8.4476 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.7222 0.7203 0.7203 0.7184 0.7165 0.7165 0.7146 0.7146 0.6794 0.6789 0.6739 0.6720
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 56 Tipo 2 Q-A 4.8857 Q-B 0.0000 Q-AB 4.8857 Q-M 15.0434 SD-Q 4.549144
0.7260 0.7203 0.7184 0.7053 0.6739 0.6734 0.6684 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

CPU Time: 0.0547

Solución #5 (1 3 2)

// Solución #5: Elementos por zonas y número de cápsulas regionalizadas por Tipo//

Zona	Límites Q-Zona	ECs	MPC-32	Límites Q-Región	MPC[z_k, h_j]
Zona 1	[1.2620, 1.4250]	224	T1-RA	[0.0000, 1.4250]	19 (12)
Zona 2	[0.9375, 1.2620]	0	T2-RA	[0.0000, 1.2620]	0 (12)
Zona 3	[0.6310, 0.9375]	768	T3-RAB	[0.0000, 0.9375]	24 (32)
Zona 4	[0.4750, 0.6310]	0	T2-RB	[0.0000, 0.6310]	0 (20)
Zona 5	[0.0000, 0.4750]	172	T1-RB	[0.0000, 0.4750]	9 (20)
Total elementos ECs		1164	Total cápsulas MPC-32	43	(32)

// Solución #5: Listado de carga de elementos combustibles en cápsulas MPC-32 //

Cápsula 1 Tipo 1

498	500	501	381	377	374	379	376	380	378	375	157
13	14	15	16	17	18	19	20	1	2		
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		

Cápsula 2 Tipo 1

517	514	516	515	562	564	565	503	508	509	513	510
33	34	35	36	37	38	39	40	21	22		
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		

Cápsula 3 Tipo 1

567	577	573	572	574	578	579	580	581	623	614	619
98	350	347	353	356	45	46	47	48	49		
50	51	52	53	41	42	43	44	857	858		

Cápsula 4 Tipo 1

628	626	627	629	630	632	635	633	634	631	636	624
868	881	885	876	882	884	893	878	890	872		
874	861	891	865	867	860	862	863	869	864		

Cápsula 5 Tipo 1

647	646	648	645	640	641	642	638	637	643	639	644
941	895	933	939	943	906	896	911	915	910		
897	919	927	909	944	935	902	898	932	912		

Cápsula 6 Tipo 1

665	662	667	649	670	663	672	661	664	674	669	673
953	958	960	950	946	952	957	971	973	956		
954	965	966	959	969	949	970	962	955	967		

Cápsula 7 Tipo 1

676	691	690	695	693	698	696	697	694	699	700	682
1043	1050	1044	1026	1023	1022	1027	1032	1033	980		
1048	1024	1035	978	1045	1047	982	977	979	983		

Cápsula 8 Tipo 1

702	703	708	705	704	706	701	707	709	710	712	711
1051	1056	1052	1053	1080	1059	1071	1065	1066	1067		
1064	1070	1054	1061	1081	1060	1075	1079	1062	1068		

Cápsula 9 Tipo 1

714	719	715	718	721	724	723	722	713	716	720	717
1089	1096	1095	1099	1101	1104	1094	1085	1083	1097		
1102	1100	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 10 Tipo 1

728	730	729	725	733	735	736	734	732	726	731	727
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 11 Tipo 1

744	748	738	745	743	746	742	739	747	737	741	740
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 12 Tipo 1

751	759	752	758	756	750	755	757	753	754	760	749
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 13 Tipo 1

761	762	763	769	772	770	771	765	768	766	767	764
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 14 Tipo 1

782 778 779 783 777 780 774 784 776 773 781 775
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 15 Tipo 1

792 793 794 789 785 787 788 795 790 791 786 796
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 16 Tipo 1

816 815 813 814 804 806 805 803 810 798 811 801
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 17 Tipo 1

831 827 826 830 825 828 819 822 823 818 832 829
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 18 Tipo 1

835 837 839 842 836 845 841 838 843 844 833 834
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 19 Tipo 1

849 848 852 847 851 850 846 1163 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 20 Tipo 3

80 81 82 62 60 67 84 54 58 55 75 59
 68 57 83 56 66 85 71 64 79 65
 70 73 69 77 74 72 61 78 63 76

Cápsula 21 Tipo 3

115 107 103 105 92 90 112 108 104 113 110 106
 109 114 91 117 118 89 116 111 102 93
 87 88 86 99 97 95 94 101 96 100

Cápsula 22 Tipo 3

142 140 130 126 133 127 144 135 119 122 121 123
 132 128 129 143 120 124 146 148 147 150
 149 125 145 139 138 131 136 141 134 137

Cápsula 23 Tipo 3

171 170 183 158 159 163 153 177 160 174 161 152
 154 167 168 156 165 151 164 166 155 169
 162 182 176 179 175 181 178 172 173 180

Cápsula 24 Tipo 3

185 195 196 203 199 211 213 215 200 206 209 189
 191 193 202 204 188 184 208 207 192 201
 205 194 190 197 198 210 214 212 187 186

Cápsula 25 Tipo 3

244 246 220 236 241 243 234 242 239 238 235 247
 240 237 224 232 222 233 219 245 226 221
 217 228 230 216 229 223 227 231 218 225

Cápsula 26 Tipo 3

255 259 258 263 261 254 250 266 278 269 262 276
 272 277 274 275 273 271 270 268 279 252
 253 249 256 248 260 257 265 264 267 251

Cápsula 27 Tipo 3

304 303 307 308 290 310 287 311 288 305 306 309
 300 301 289 293 294 302 285 291 297 296
 292 295 286 298 299 284 280 283 282 281

Cápsula 28 Tipo 3

318 313 334 322 320 315 324 321 319 312 335 325
 336 327 337 329 332 330 331 326 328 333
 316 314 317 323 339 341 340 343 342 338

Cápsula 29 Tipo 3

373 386 387 371 368 366 369 367 372 370 384 382
 385 383 364 362 359 365 360 363 361 358
 344 345 357 354 352 349 348 355 351 346

Cápsula 30 Tipo 3

401 391 397 390 403 404 392 405 406 393 394 395
 389 398 409 388 415 413 414 418 419 412
 407 411 417 410 416 408 399 400 402 396

Cápsula 31 Tipo 3

449 442 447 445 448 444 443 446 441 439 440 434
 437 436 438 435 424 422 423 427 450 426
 425 451 430 432 433 428 429 431 420 421

Cápsula 32 Tipo 3

473 470 474 477 482 480 461 462 479 478 467 469
 481 465 463 468 454 464 466 483 459 457
 476 458 452 456 472 453 455 475 460 471

Cápsula 33 Tipo 3

507 502 499 506 504 511 512 523 505 519 524 520
 527 526 487 491 496 494 525 488 489 495
 484 485 486 492 521 518 522 493 490 497

Cápsula 34 Tipo 3

548 556 557 546 551 558 528 549 529 538 530 542
 541 537 554 555 547 536 545 550 543 552
 533 559 540 535 553 544 532 531 534 539

Cápsula 35 Tipo 3

598 603 601 600 599 590 597 593 596 589 592 595
 587 582 591 561 594 585 586 588 584 583
 602 560 566 570 563 575 571 569 568 576

Cápsula 36 Tipo 3

666 668 671 658 656 650 659 653 655 657 660 609
 654 652 651 604 608 621 615 610 620 625
 612 613 622 618 616 617 611 605 606 607

Cápsula 37 Tipo 3

687 684 685 681 677 686 680 678 683 679 688 692
 689 675 802 797 808 812 799 800 809 807
 854 855 853 856 840 824 817 820 859 821

Cápsula 38 Tipo 3

923 899 875 904 920 879 887 901 880 888 889 913
 871 883 877 894 905 892 908 903 886 914
 900 907 870 922 921 873 916 917 918 866

Cápsula 39 Tipo 3

936 938 937 930 924 945 989 986 942 968 985 981
 947 940 964 961 926 931 963 972 974 975
 934 948 976 987 951 988 984 925 928 929

Cápsula 40 Tipo 3

1014 1008 1006 1011 1009 1013 996 993 1015 1020 1021 1019
 990 1017 1016 1018 1004 991 994 1002 998 992
 1005 1012 1007 1001 995 997 1003 999 1010 1000

Cápsula 41 Tipo 3

1041 1042 1049 1046 1090 1077 1072 1076 1069 1039 1034 1025
 1063 1057 1037 1074 1078 1082 1073 1084 1058 1087
 1086 1040 1029 1036 1031 1030 1028 1038 1055 1088

Cápsula 42 Tipo 3

1122 1123 1124 1121 1129 1128 1125 1131 1130 1127 1126 1120
 1116 1115 1117 1119 1114 1105 1118 1111 1106 1109
 1107 1110 1112 1108 1113 1098 1093 1091 1092 1103

Cápsula 43 Tipo 3

1164 1159 1160 1161 1162 1158 1151 1137 1145 1139 1153 1136
 1154 1147 1146 1143 1156 1138 1135 1133 1157 1150
 1140 1144 1141 1148 1155 1149 1142 1132 1152 1134

// Solución #5: Listado de carga de Q residual (decaimiento) en cápsulas MPC-32 //

```

Cápsula 1 Tipo 1 Q-A 11.3643 Q-B 8.3780 Q-AB 19.7423 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.0027 0.9955 0.9955 0.9883 0.9858 0.9784 0.9784 0.9759 0.9759 0.9735 0.9710 0.5434
0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189

Cápsula 2 Tipo 1 Q-A 12.5234 Q-B 8.3780 Q-AB 20.9014 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.1389 1.1306 1.1278 1.1223 1.0201 1.0176 1.0126 1.0027 0.9931 0.9907 0.9835 0.9835
0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189

Cápsula 3 Tipo 1 Q-A 12.0734 Q-B 8.5289 Q-AB 20.6023 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.0226 1.0201 1.0151 1.0126 1.0076 1.0076 1.0026 1.0026 1.0026 0.9994 0.9916 0.9890
0.4740 0.4566 0.4535 0.4520 0.4489 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189
0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4189 0.4069 0.3913

Cápsula 4 Tipo 1 Q-A 12.9007 Q-B 8.6453 Q-AB 21.5460 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.1306 1.1196 1.1168 1.1141 1.0868 1.0814 1.0733 1.0652 1.0519 1.0439 1.0281 0.9890
0.4651 0.4651 0.4651 0.4635 0.4603 0.4571 0.4555 0.4524 0.4492 0.4372
0.4325 0.4292 0.4196 0.4038 0.4022 0.3975 0.3975 0.3975 0.3975 0.3975

Cápsula 5 Tipo 1 Q-A 12.8289 Q-B 8.9889 Q-AB 21.8178 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.1278 1.1196 1.1168 1.0733 1.0733 1.0679 1.0652 1.0439 1.0412 1.0412 1.0333 1.0254
0.4731 0.4667 0.4656 0.4651 0.4635 0.4619 0.4603 0.4603 0.4594 0.4587
0.4571 0.4562 0.4546 0.4539 0.4476 0.4312 0.4196 0.4135 0.4117 0.4089

Cápsula 6 Tipo 1 Q-A 13.4130 Q-B 9.0362 Q-AB 22.4492 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.2575 1.2543 1.2381 1.1278 1.0760 1.0706 1.0706 1.0679 1.0679 1.0652 1.0599 1.0572
0.4744 0.4729 0.4714 0.4700 0.4683 0.4656 0.4656 0.4656 0.4641 0.4554
0.4554 0.4439 0.4397 0.4368 0.4368 0.4354 0.4326 0.4312 0.4298 0.4213

Cápsula 7 Tipo 1 Q-A 14.4034 Q-B 9.1235 Q-AB 23.5269 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.2543 1.2543 1.2510 1.2502 1.2380 1.2367 1.2336 1.1614 1.1614 1.1526 1.1496 1.0603
0.4706 0.4706 0.4691 0.4628 0.4628 0.4613 0.4599 0.4599 0.4599 0.4598
0.4590 0.4585 0.4585 0.4583 0.4576 0.4547 0.4368 0.4354 0.4354 0.4326

Cápsula 8 Tipo 1 Q-A 13.4031 Q-B 9.1982 Q-AB 22.6013 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.2428 1.2367 1.2367 1.2306 1.2306 1.1585 1.1555 1.1485 0.9433 0.9408 0.9408 0.9383
0.4750 0.4750 0.4735 0.4720 0.4677 0.4662 0.4648 0.4633 0.4619 0.4619
0.4576 0.4561 0.4532 0.4518 0.4518 0.4504 0.4490 0.4490 0.4490 0.4490

Cápsula 9 Tipo 1 Q-A 12.1635 Q-B 5.5502 Q-AB 17.7137 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.1233 1.1204 1.1175 1.1146 0.9762 0.9762 0.9660 0.9609 0.9584 0.9534 0.9508 0.9458
0.4750 0.4720 0.4706 0.4677 0.4677 0.4677 0.4604 0.4604 0.4561 0.4547
0.4518 0.4461 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 10 Tipo 1 Q-A 12.3678 Q-B 0.0000 Q-AB 12.3678 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.0859 1.0830 1.0802 1.0716 1.0631 1.0631 1.0575 0.9839 0.9813 0.9788 0.9635 0.9559
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 11 Tipo 1 Q-A 12.1520 Q-B 0.0000 Q-AB 12.1520 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.0660 1.0603 1.0547 1.0547 1.0547 0.9890 0.9813 0.9813 0.9788 0.9788 0.9762 0.9762
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 12 Tipo 1 Q-A 15.0363 Q-B 0.0000 Q-AB 15.0363 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.3740 1.3672 1.3638 1.3503 1.3436 1.3368 1.3335 1.3301 1.3234 0.9775 0.9721 0.9640
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 13 Tipo 1 Q-A 13.5344 Q-B 0.0000 Q-AB 13.5344 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.3706 1.3436 1.3368 1.0830 1.0745 1.0688 1.0660 1.0631 1.0575 1.0547 1.0491 0.9667
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 14 Tipo 1 Q-A 13.5983 Q-B 0.0000 Q-AB 13.5983 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.2575 1.2543 1.2510 1.2510 1.0859 1.0773 1.0745 1.0745 1.0716 1.0716 1.0688 1.0603
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 15 Tipo 1 Q-A 13.7807 Q-B 0.0000 Q-AB 13.7807 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.2608 1.2608 1.2608 1.2543 1.0973 1.0973 1.0944 1.0944 1.0916 1.0916 1.0887 1.0887
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 16 Tipo 1 Q-A 13.5244 Q-B 0.0000 Q-AB 13.5244 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
1.1587 1.1556 1.1556 1.1494 1.1185 1.1185 1.1154 1.1124 1.1124 1.1093 1.1093 1.1093
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

```


Cápsula 33 Tipo 3 Q-A 10.9544 Q-B 16.1853 Q-AB 27.1397 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
0.9295 0.9249 0.9203 0.9180 0.9180 0.9157 0.9157 0.9134 0.9111 0.8997 0.8974 0.8907
0.8345 0.8303 0.8256 0.8213 0.8192 0.8149 0.8134 0.8128 0.8107 0.8087
0.8086 0.8066 0.8046 0.8046 0.8030 0.8030 0.7968 0.7903 0.7882 0.7882

Cápsula 34 Tipo 3 Q-A 10.0607 Q-B 16.3564 Q-AB 26.4171 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
0.8527 0.8483 0.8460 0.8439 0.8395 0.8373 0.8367 0.8351 0.8345 0.8303 0.8303 0.8261
0.8239 0.8218 0.8218 0.8218 0.8218 0.8218 0.8218 0.8197 0.8197 0.8197
0.8197 0.8197 0.8155 0.8155 0.8155 0.8134 0.8134 0.8113 0.8093 0.8093

Cápsula 35 Tipo 3 Q-A 10.4261 Q-B 16.3685 Q-AB 26.7946 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
0.8929 0.8929 0.8839 0.8839 0.8816 0.8615 0.8571 0.8571 0.8571 0.8549 0.8527 0.8505
0.8505 0.8483 0.8483 0.8460 0.8460 0.8417 0.8395 0.8329 0.8329 0.8329
0.8285 0.8218 0.7989 0.7923 0.7901 0.7901 0.7879 0.7836 0.7814 0.7749

Cápsula 36 Tipo 3 Q-A 10.7806 Q-B 17.3778 Q-AB 28.1584 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
0.9106 0.9083 0.9083 0.9036 0.8965 0.8965 0.8965 0.8942 0.8918 0.8918 0.8918 0.8907
0.8895 0.8895 0.8872 0.8861 0.8839 0.8794 0.8771 0.8771 0.8749 0.8749
0.8727 0.8727 0.8704 0.8615 0.8549 0.8549 0.8549 0.8460 0.8351 0.8351

Cápsula 37 Tipo 3 Q-A 10.8923 Q-B 14.2792 Q-AB 25.1715 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
0.9201 0.9177 0.9130 0.9130 0.9059 0.9059 0.9059 0.9036 0.9036 0.9012 0.9012 0.9012
0.8989 0.8965 0.8826 0.8749 0.8749 0.8749 0.8724 0.8698 0.8673 0.8673
0.5947 0.5947 0.5923 0.5923 0.5375 0.5207 0.5207 0.5186 0.5159 0.5123

Cápsula 38 Tipo 3 Q-A 6.4816 Q-B 10.1271 Q-AB 16.6087 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
0.5558 0.5477 0.5477 0.5460 0.5455 0.5426 0.5426 0.5409 0.5375 0.5273 0.5240 0.5240
0.5234 0.5223 0.5223 0.5223 0.5206 0.5206 0.5190 0.5173 0.5156 0.5140
0.5140 0.5140 0.5133 0.4934 0.4902 0.4836 0.4820 0.4820 0.4787 0.4785

Cápsula 39 Tipo 3 Q-A 6.6774 Q-B 10.1016 Q-AB 16.7790 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
0.6366 0.6120 0.6114 0.5576 0.5507 0.5477 0.5318 0.5287 0.5257 0.5256 0.5240
0.5210 0.5190 0.5179 0.5179 0.5167 0.5167 0.5148 0.5148 0.5133 0.5027
0.5015 0.5012 0.5012 0.5012 0.5012 0.4997 0.4997 0.4885 0.4771 0.4755

Cápsula 40 Tipo 3 Q-A 6.9548 Q-B 10.0095 Q-AB 16.9643 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
0.6053 0.6021 0.6005 0.5989 0.5989 0.5973 0.5957 0.5925 0.5470 0.5424 0.5394 0.5348
0.5302 0.5122 0.5078 0.5063 0.5048 0.5042 0.5033 0.5033 0.5019 0.5019
0.4989 0.4975 0.4960 0.4960 0.4945 0.4931 0.4901 0.4901 0.4887 0.4887

Cápsula 41 Tipo 3 Q-A 6.6994 Q-B 10.4117 Q-AB 17.1111 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
0.5713 0.5713 0.5713 0.5681 0.5649 0.5618 0.5602 0.5554 0.5539 0.5409 0.5409 0.5394
0.5382 0.5382 0.5363 0.5351 0.5336 0.5336 0.5336 0.5321 0.5305 0.5290
0.5290 0.5237 0.5152 0.5152 0.5122 0.5078 0.5078 0.5048 0.4794 0.4764

Cápsula 42 Tipo 3 Q-A 8.1054 Q-B 12.4468 Q-AB 20.5522 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
0.6924 0.6924 0.6924 0.6905 0.6708 0.6690 0.6690 0.6690 0.6672 0.6672 0.6654 0.6601
0.6601 0.6565 0.6548 0.6548 0.6530 0.6512 0.6495 0.6477 0.6460 0.6407
0.6407 0.6390 0.6390 0.6372 0.6337 0.5602 0.5554 0.5539 0.5398 0.5336

Cápsula 43 Tipo 3 Q-A 8.8089 Q-B 13.8372 Q-AB 22.6461 Q-M 19.5914 SD-Q 4.605397
0.7713 0.7593 0.7494 0.7475 0.7279 0.7260 0.7260 0.7222 0.7203 0.7203 0.7203 0.7184
0.7184 0.7165 0.7165 0.7146 0.7146 0.7146 0.7146 0.7097 0.7090 0.7053
0.6794 0.6789 0.6739 0.6739 0.6734 0.6720 0.6720 0.6708 0.6684 0.6407

CPU Time: 0.0547

Solución #6 (1 2 3)

// Solución #6: Elementos por zonas y número de cápsulas regionalizadas por Tipo//

Zona	Límites Q-Zona	ECs	MPC-32	Límites Q-Región	MPC[z _k ,h _j]
Zona 1	[1.2620, 1.4250]	480	T1-RA	[0.0000, 1.4250]	40 (12)
Zona 2	[0.9375, 1.2620]	192	T2-RA	[0.0000, 1.2620]	16 (12)
Zona 3	[0.6310, 0.9375]	0	T3-RAB	[0.0000, 0.9375]	0 (32)
Zona 4	[0.4750, 0.6310]	320	T2-RB	[0.0000, 0.6310]	16 (20)
Zona 5	[0.0000, 0.4750]	172	T1-RB	[0.0000, 0.4750]	9 (20)
Total elementos ECs		1164	Total	cápsulas MPC-32	56 (32)

// Solución #6: Listado de carga de elementos combustibles en cápsulas MPC-32 //

Cápsula 1 Tipo 1

126	127	115	107	103	119	122	54	58	55	56	57
13	14	15	16	17	18	19	20	1	2		
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		

Cápsula 2 Tipo 1

142	140	130	171	185	170	183	133	144	195	196	135
33	34	35	36	37	38	39	40	21	22		
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		

Cápsula 3 Tipo 1

366	369	220	364	362	365	363	361	203	199	236	234
98	350	347	353	356	45	46	47	48	49		
50	51	52	53	41	42	43	44	857	858		

Cápsula 4 Tipo 1

381	377	379	374	380	376	378	375	373	372	370	382
868	881	885	876	882	884	893	878	890	872		
874	861	891	865	867	860	862	863	869	864		

Cápsula 5 Tipo 1

401	387	386	391	390	404	389	388	402	384	385	383
941	895	933	939	943	906	896	911	915	910		
897	919	927	909	944	935	902	898	932	912		

Cápsula 6 Tipo 1

405	406	409	414	418	419	407	416	417	420	421	408
953	958	960	950	946	952	957	971	973	956		
954	965	966	959	969	949	970	962	955	967		

Cápsula 7 Tipo 1

470	469	468	424	422	423	427	472	471	426	425	428
1043	1050	1044	1026	1023	1022	1027	1032	1033	980		
1048	1024	1035	978	1045	1047	982	977	979	983		

Cápsula 8 Tipo 1

473	474	477	482	484	480	479	478	481	483	476	475
1051	1056	1052	1053	1080	1059	1071	1065	1066	1067		
1064	1070	1054	1061	1081	1060	1075	1079	1062	1068		

Cápsula 9 Tipo 1

498	500	501	487	491	488	489	485	492	486	493	490
1089	1096	1095	1099	1101	1104	1094	1085	1083	1097		
1102	1100	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 10 Tipo 1

517	514	516	515	503	508	509	510	513	519	520	518
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 11 Tipo 1

523	524	557	558	528	529	526	530	559	525	521	522
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 12 Tipo 1

567	562	564	565	561	560	566	570	563	571	569	568
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 13 Tipo 1

577	573	572	574	578	579	580	581	582	583	575	576
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Cápsula 14 Tipo 1

590 593 589 592 587 595 591 594 585 586 588 584
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 15 Tipo 1

598 603 604 600 601 599 596 597 605 606 607 602
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 16 Tipo 1

614 619 609 608 615 610 613 612 618 617 611 616
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 17 Tipo 1

628 626 627 629 630 631 623 624 621 620 625 622
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 18 Tipo 1

632 635 640 641 633 642 634 638 637 643 639 636
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 19 Tipo 1

647 649 646 648 645 644 650 653 655 654 652 651
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 20 Tipo 1

665 662 667 663 661 664 666 658 659 656 660 657
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 21 Tipo 1

676 670 672 674 669 673 668 671 677 678 679 675
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 22 Tipo 1

691 690 682 687 684 685 681 686 680 683 688 689
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 23 Tipo 1

695 702 693 698 703 696 697 694 701 699 700 692
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 24 Tipo 1

708 705 704 706 707 714 715 713 709 712 710 711
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 25 Tipo 1

719 718 725 726 721 724 723 722 727 716 720 717
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 26 Tipo 1

728 730 729 733 735 736 738 734 732 739 737 731
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 27 Tipo 1

751 750 744 748 745 743 746 742 747 741 740 749
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 28 Tipo 1

761 759 752 758 756 762 763 755 757 753 754 760
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 29 Tipo 1

769 772 774 773 770 771 765 775 768 766 767 764
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Cápsula 30 Tipo 1												
782	778	779	783	785	787	786	777	780	784	776	781	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cápsula 31 Tipo 1												
792	793	794	789	798	795	788	791	790	796	797	799	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cápsula 32 Tipo 1												
804	806	805	803	810	801	811	802	808	800	807	809	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cápsula 33 Tipo 1												
827	826	825	819	822	823	818	816	813	815	814	812	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cápsula 34 Tipo 1												
831	835	837	839	830	836	828	838	834	833	832	829	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cápsula 35 Tipo 1												
849	842	848	852	845	847	841	851	843	850	846	844	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cápsula 36 Tipo 1												
1116	1115	1114	1105	1111	1106	1107	1109	1112	1110	1108	1113	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cápsula 37 Tipo 1												
1122	1123	1124	1121	1125	1128	1127	1126	1120	1119	1117	1118	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cápsula 38 Tipo 1												
1137	1139	1136	1138	1135	1133	1140	1132	1129	1131	1130	1134	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cápsula 39 Tipo 1												
1151	1145	1147	1146	1143	1150	1144	1141	1148	1142	1149	1152	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cápsula 40 Tipo 1												
1164	1159	1163	1160	1161	1162	1158	1153	1154	1156	1157	1155	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cápsula 41 Tipo 2												
255	244	246	259	258	241	243	242	239	250	254	238	
62	60	67	75	59	68	66	71	64	65			
70	73	69	77	72	74	61	78	63	76			
Cápsula 42 Tipo 2												
263	261	266	262	269	276	274	272	275	271	270	273	
92	81	82	80	90	84	91	83	89	85			
79	87	88	93	86	97	99	95	94	96			
Cápsula 43 Tipo 2												
287	288	289	285	286	284	278	280	283	277	282	281	
105	121	123	120	112	108	110	104	113	117			
109	106	114	118	124	116	102	111	100	101			
Cápsula 44 Tipo 2												
290	300	301	293	294	291	297	296	292	295	298	299	
132	128	129	143	146	148	147	152	150	149			
151	125	145	139	138	136	131	141	134	137			
Cápsula 45 Tipo 2												
304	303	307	308	313	310	311	312	305	306	309	302	
158	159	153	163	160	174	161	154	167	157			
168	156	165	164	166	155	169	162	172	173			

Cápsula 46 Tipo 2

318 320 322 321 315 324 319 325 316 314 317 323
 189 191 193 188 177 184 192 194 190 197
 198 176 182 187 179 175 181 178 180 186

Cápsula 47 Tipo 2

334 335 336 327 337 329 332 330 331 326 328 333
 211 213 215 219 200 206 209 202 204 208
 201 207 205 221 217 216 210 214 212 218

Cápsula 48 Tipo 2

367 359 360 341 339 358 343 344 340 342 345 338
 235 247 240 249 237 224 232 222 233 248
 245 251 226 228 230 229 223 227 231 225

Cápsula 49 Tipo 2

368 371 397 403 392 395 393 398 394 399 400 396
 357 354 268 352 349 348 279 355 351 252
 346 253 256 260 257 265 267 264 817 820

Cápsula 50 Tipo 2

434 435 433 430 432 429 415 431 413 412 411 410
 854 855 853 856 875 879 887 880 840 888
 871 877 883 824 859 886 870 821 873 866

Cápsula 51 Tipo 2

442 445 447 444 443 446 441 439 440 437 436 438
 923 899 904 920 901 889 913 894 905 892
 908 903 914 900 907 922 921 916 917 918

Cápsula 52 Tipo 2

449 448 454 457 459 458 452 456 453 450 455 451
 938 937 930 924 945 942 968 947 940 964
 961 931 926 963 934 948 951 925 928 929

Cápsula 53 Tipo 2

496 494 495 461 462 467 465 463 497 466 464 460
 996 993 989 990 986 985 981 972 974 991
 994 975 992 998 976 987 984 988 995 997

Cápsula 54 Tipo 2

507 502 499 506 504 511 512 505 527 533 532 531
 1014 1008 1006 1011 1009 1013 1015 1017 1016 1018
 1004 1002 1005 1012 1001 1007 999 1003 1000 1010

Cápsula 55 Tipo 2

538 542 541 537 536 545 543 535 540 544 534 539
 1041 1042 1049 1046 1020 1034 1039 1021 1025 1057
 1037 1019 1040 1029 1036 1031 1030 1028 1038 1055

Cápsula 56 Tipo 2

548 556 546 551 549 554 555 547 552 550 553 936
 1090 1077 1072 1098 1093 1076 1069 1091 1092 1063
 1074 1082 1073 1078 1103 1084 1058 1086 1087 1088

// Solución #6: Listado de carga de Q residual (decaimiento) en cápsulas MPC-32 //

Cápsula 1 Tipo 1 Q-A	7.5449	Q-B	8.3780	Q-AB	15.9229	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
0.6917	0.6898	0.6860	0.6385	0.6350	0.6347	0.6332	0.5979	0.5962	0.5841
0.5789	0.5789	0.5789	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189
0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189
0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189
Cápsula 2 Tipo 1 Q-A	8.2832	Q-B	8.3780	Q-AB	16.6612	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
0.7442	0.7105	0.7068	0.7052	0.6973	0.6955	0.6917	0.6917	0.6898	0.6571
0.6363	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189
0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189
0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189
Cápsula 3 Tipo 1 Q-A	8.4303	Q-B	8.5289	Q-AB	16.9592	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
0.8315	0.8315	0.7112	0.6991	0.6972	0.6915	0.6839	0.6802	0.6553	0.6535
0.6442	0.4740	0.4566	0.4535	0.4520	0.4489	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189
0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189
0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189	0.4189
Cápsula 4 Tipo 1 Q-A	11.0438	Q-B	8.6453	Q-AB	19.6891	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
0.9883	0.9858	0.9784	0.9784	0.9759	0.9759	0.9735	0.9710	0.8482	0.8233
0.7239	0.4651	0.4651	0.4651	0.4635	0.4603	0.4571	0.4555	0.4524	0.4372
0.4325	0.4292	0.4196	0.4038	0.4022	0.3975	0.3975	0.3975	0.3975	0.3975
Cápsula 5 Tipo 1 Q-A	9.3044	Q-B	8.9889	Q-AB	18.2933	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
0.8441	0.8357	0.8357	0.8315	0.7677	0.7677	0.7638	0.7599	0.7304	0.7258
0.7182	0.4731	0.4667	0.4656	0.4651	0.4635	0.4619	0.4603	0.4594	0.4587
0.4571	0.4562	0.4546	0.4539	0.4476	0.4312	0.4196	0.4135	0.4117	0.4089
Cápsula 6 Tipo 1 Q-A	9.0124	Q-B	9.0362	Q-AB	18.0486	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
0.7658	0.7658	0.7638	0.7502	0.7502	0.7502	0.7483	0.7463	0.7463	0.7463
0.7386	0.4744	0.4729	0.4714	0.4700	0.4683	0.4656	0.4656	0.4656	0.4641
0.4554	0.4439	0.4397	0.4368	0.4368	0.4354	0.4326	0.4312	0.4298	0.4213
Cápsula 7 Tipo 1 Q-A	9.3768	Q-B	9.1235	Q-AB	18.5003	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
0.8579	0.7903	0.7882	0.7795	0.7776	0.7736	0.7720	0.7720	0.7680	0.7680
0.7620	0.4706	0.4706	0.4691	0.4628	0.4628	0.4613	0.4599	0.4599	0.4598
0.4590	0.4585	0.4585	0.4583	0.4576	0.4547	0.4368	0.4354	0.4354	0.4326
Cápsula 8 Tipo 1 Q-A	9.6755	Q-B	9.1982	Q-AB	18.8737	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
0.8601	0.8514	0.8492	0.8128	0.8086	0.7943	0.7923	0.7903	0.7903	0.7801
0.7700	0.4750	0.4750	0.4735	0.4720	0.4677	0.4662	0.4648	0.4633	0.4619
0.4619	0.4576	0.4561	0.4532	0.4518	0.4518	0.4504	0.4490	0.4490	0.4490
Cápsula 9 Tipo 1 Q-A	10.2584	Q-B	5.5502	Q-AB	15.8086	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
1.0027	0.9955	0.9955	0.8256	0.8213	0.8128	0.8107	0.8066	0.8046	0.8046
0.7882	0.4750	0.4720	0.4706	0.4677	0.4677	0.4677	0.4604	0.4604	0.4561
0.4547	0.4518	0.4461	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Cápsula 10 Tipo 1 Q-A	12.0665	Q-B	0.0000	Q-AB	12.0665	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
1.1389	1.1306	1.1278	1.1223	1.0027	0.9931	0.9907	0.9835	0.9835	0.8997
0.8030	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Cápsula 11 Tipo 1 Q-A	10.0588	Q-B	0.0000	Q-AB	10.0588	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
0.9134	0.8974	0.8460	0.8373	0.8367	0.8345	0.8303	0.8303	0.8197	0.8134
0.7968	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Cápsula 12 Tipo 1 Q-A	10.4749	Q-B	0.0000	Q-AB	10.4749	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
1.0226	1.0201	1.0176	1.0126	0.8460	0.8218	0.7989	0.7923	0.7901	0.7879
0.7814	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Cápsula 13 Tipo 1 Q-A	11.3170	Q-B	0.0000	Q-AB	11.3170	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
1.0201	1.0151	1.0126	1.0076	1.0076	1.0026	1.0026	1.0026	0.8483	0.8329
0.7749	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Cápsula 14 Tipo 1 Q-A	10.1685	Q-B	0.0000	Q-AB	10.1685	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
0.8615	0.8571	0.8549	0.8527	0.8505	0.8505	0.8483	0.8460	0.8417	0.8395
0.8329	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Cápsula 15 Tipo 1 Q-A	10.3802	Q-B	0.0000	Q-AB	10.3802	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
0.8929	0.8929	0.8861	0.8839	0.8839	0.8816	0.8571	0.8571	0.8460	0.8351
0.8285	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Cápsula 16 Tipo 1 Q-A	10.6810	Q-B	0.0000	Q-AB	10.6810	Q-M	15.0434	SD-Q	4.100421
0.9916	0.9890	0.8907	0.8839	0.8771	0.8771	0.8727	0.8727	0.8615	0.8549
0.8549	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Cápsula 17 Tipo 1 Q-A 12.0998 Q-B 0.0000 Q-AB 12.0998 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.1306 1.1196 1.1168 1.1141 1.0868 1.0439 0.9994 0.9890 0.8794 0.8749 0.8749 0.8704
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 18 Tipo 1 Q-A 12.6659 Q-B 0.0000 Q-AB 12.6659 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.0814 1.0733 1.0733 1.0679 1.0652 1.0652 1.0519 1.0439 1.0412 1.0412 1.0333 1.0281
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 19 Tipo 1 Q-A 11.9394 Q-B 0.0000 Q-AB 11.9394 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.1278 1.1278 1.1196 1.1168 1.0733 1.0254 0.8965 0.8942 0.8918 0.8895 0.8895 0.8872
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 20 Tipo 1 Q-A 12.3471 Q-B 0.0000 Q-AB 12.3471 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.2575 1.2543 1.2381 1.0706 1.0679 1.0679 0.9106 0.9036 0.8965 0.8965 0.8918 0.8918
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 21 Tipo 1 Q-A 12.0070 Q-B 0.0000 Q-AB 12.0070 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.2543 1.0760 1.0706 1.0652 1.0599 1.0572 0.9083 0.9083 0.9059 0.9036 0.9012 0.8965
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 22 Tipo 1 Q-A 11.7449 Q-B 0.0000 Q-AB 11.7449 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.2543 1.2510 1.0603 0.9201 0.9177 0.9130 0.9130 0.9059 0.9059 0.9036 0.9012 0.8989
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 23 Tipo 1 Q-A 14.1197 Q-B 0.0000 Q-AB 14.1197 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.2502 1.2428 1.2380 1.2367 1.2367 1.2336 1.1614 1.1614 1.1555 1.1526 1.1496 0.9012
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 24 Tipo 1 Q-A 12.9673 Q-B 0.0000 Q-AB 12.9673 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.2367 1.2306 1.2306 1.1585 1.1485 1.1233 1.1175 0.9584 0.9433 0.9408 0.9408 0.9383
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 25 Tipo 1 Q-A 11.9706 Q-B 0.0000 Q-AB 11.9706 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.1204 1.1146 1.0716 0.9788 0.9762 0.9762 0.9660 0.9609 0.9559 0.9534 0.9508 0.9458
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 26 Tipo 1 Q-A 12.3763 Q-B 0.0000 Q-AB 12.3763 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.0859 1.0830 1.0802 1.0631 1.0631 1.0575 1.0547 0.9839 0.9813 0.9813 0.9788 0.9635
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 27 Tipo 1 Q-A 12.8120 Q-B 0.0000 Q-AB 12.8120 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.3740 1.3368 1.0660 1.0603 1.0547 1.0547 0.9890 0.9813 0.9788 0.9762 0.9762 0.9640
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 28 Tipo 1 Q-A 15.4125 Q-B 0.0000 Q-AB 15.4125 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.3706 1.3672 1.3638 1.3503 1.3436 1.3436 1.3368 1.3335 1.3301 1.3234 0.9775 0.9721
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 29 Tipo 1 Q-A 12.6898 Q-B 0.0000 Q-AB 12.6898 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.0830 1.0745 1.0745 1.0716 1.0688 1.0660 1.0631 1.0603 1.0575 1.0547 1.0491 0.9667
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 30 Tipo 1 Q-A 13.6752 Q-B 0.0000 Q-AB 13.6752 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.2575 1.2543 1.2510 1.2510 1.0973 1.0973 1.0887 1.0859 1.0773 1.0745 1.0716 1.0688
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 31 Tipo 1 Q-A 13.3540 Q-B 0.0000 Q-AB 13.3540 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.2608 1.2608 1.2608 1.2543 1.1093 1.0944 1.0944 1.0916 1.0916 1.0887 0.8749 0.8724
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 32 Tipo 1 Q-A 12.1577 Q-B 0.0000 Q-AB 12.1577 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
 1.1185 1.1185 1.1154 1.1124 1.1124 1.1093 1.1093 0.8826 0.8749 0.8698 0.8673 0.8673
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 33 Tipo 1 Q-A 14.1256 Q-B 0.0000 Q-AB 14.1256 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
1.2575 1.2510 1.2349 1.2284 1.2252 1.2220 1.2124 1.1587 1.1556 1.1556 1.1494 0.8749
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 34 Tipo 1 Q-A 14.1750 Q-B 0.0000 Q-AB 14.1750 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
1.2641 1.2575 1.2543 1.2478 1.2349 1.2349 1.2317 1.2092 1.0639 1.0639 1.0609 1.0519
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 35 Tipo 1 Q-A 14.6457 Q-B 0.0000 Q-AB 14.6457 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
1.2510 1.2478 1.2446 1.2381 1.2156 1.2124 1.2124 1.2092 1.2060 1.2060 1.2029 1.1997
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 36 Tipo 1 Q-A 7.7448 Q-B 0.0000 Q-AB 7.7448 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.6601 0.6565 0.6530 0.6512 0.6477 0.6460 0.6407 0.6407 0.6390 0.6390 0.6372 0.6337
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 37 Tipo 1 Q-A 8.0575 Q-B 0.0000 Q-AB 8.0575 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.6924 0.6924 0.6924 0.6905 0.6690 0.6690 0.6672 0.6654 0.6601 0.6548 0.6548 0.6495
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 38 Tipo 1 Q-A 8.2977 Q-B 0.0000 Q-AB 8.2977 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.7222 0.7203 0.7184 0.7146 0.7146 0.7097 0.6794 0.6708 0.6708 0.6690 0.6672 0.6407
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 39 Tipo 1 Q-A 8.3383 Q-B 0.0000 Q-AB 8.3383 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.7260 0.7203 0.7165 0.7165 0.7146 0.7053 0.6789 0.6739 0.6739 0.6720 0.6720 0.6684
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 40 Tipo 1 Q-A 8.7705 Q-B 0.0000 Q-AB 8.7705 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.7713 0.7593 0.7534 0.7494 0.7475 0.7279 0.7260 0.7203 0.7184 0.7146 0.7090 0.6734
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

Cápsula 41 Tipo 2 Q-A 8.0971 Q-B 11.3419 Q-AB 19.4390 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.7813 0.7673 0.7593 0.6495 0.6477 0.6460 0.6442 0.6442 0.6407 0.6407 0.6407 0.6355
0.6084 0.6080 0.6014 0.5835 0.5818 0.5801 0.5784 0.5766 0.5766 0.5732
0.5721 0.5704 0.5562 0.5484 0.5477 0.5477 0.5384 0.5318 0.5310 0.5302

Cápsula 42 Tipo 2 Q-A 7.6468 Q-B 11.0660 Q-AB 18.7128 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.6477 0.6425 0.6407 0.6390 0.6390 0.6372 0.6355 0.6355 0.6337 0.6320 0.6320 0.6320
0.6101 0.6098 0.6098 0.6098 0.6049 0.6010 0.5962 0.5789 0.5772 0.5772
0.5749 0.5302 0.5302 0.5302 0.5236 0.4836 0.4836 0.4820 0.4772 0.4756

Cápsula 43 Tipo 2 Q-A 7.8499 Q-B 11.6077 Q-AB 19.4576 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.7199 0.7180 0.6543 0.6512 0.6460 0.6442 0.6407 0.6372 0.6372 0.6355 0.6337 0.6320
0.6296 0.6296 0.6296 0.6010 0.5997 0.5997 0.5979 0.5979 0.5979 0.5962
0.5962 0.5962 0.5962 0.5940 0.5927 0.5351 0.5335 0.5335 0.4756 0.4756

Cápsula 44 Tipo 2 Q-A 7.8783 Q-B 10.8200 Q-AB 18.6983 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.7238 0.6578 0.6543 0.6525 0.6525 0.6507 0.6507 0.6490 0.6490 0.6472 0.6454 0.6454
0.6183 0.6165 0.6147 0.6112 0.5875 0.5853 0.5451 0.5451 0.5401 0.5401 0.5343
0.5335 0.5335 0.4974 0.4974 0.4958 0.4942 0.4942 0.4925 0.4925 0.4909

Cápsula 45 Tipo 2 Q-A 8.7641 Q-B 11.0151 Q-AB 19.7792 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.7793 0.7753 0.7733 0.7713 0.7241 0.7203 0.7184 0.7165 0.7117 0.7117 0.7097 0.6525
0.5910 0.5905 0.5858 0.5858 0.5841 0.5813 0.5789 0.5444 0.5434 0.5434
0.5418 0.5418 0.5351 0.5335 0.5327 0.5318 0.5302 0.5302 0.5055 0.5039

Cápsula 46 Tipo 2 Q-A 8.5183 Q-B 10.9117 Q-AB 19.4300 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.7260 0.7203 0.7203 0.7184 0.7184 0.7184 0.7165 0.7146 0.6923 0.6923 0.6904 0.6904
0.5990 0.5973 0.5973 0.5848 0.5844 0.5831 0.5533 0.5500 0.5467 0.5417
0.5417 0.5270 0.5270 0.5253 0.5253 0.5088 0.5072 0.5064 0.5031 0.5023

Cápsula 47 Tipo 2 Q-A 8.5344 Q-B 11.4421 Q-AB 19.9765 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.7222 0.7165 0.7146 0.7128 0.7128 0.7109 0.7109 0.7090 0.7071 0.7071 0.7071 0.7034
0.6172 0.6154 0.6154 0.6101 0.6094 0.6025 0.6007 0.5973 0.5939 0.5550
0.5533 0.5533 0.5500 0.5484 0.5477 0.5394 0.5384 0.5360 0.5351 0.5236

Cápsula 48 Tipo 2 Q-A 8.2995 Q-B 11.6827 Q-AB 19.9822 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.8274 0.6915 0.6839 0.6794 0.6794 0.6783 0.6775 0.6775 0.6775 0.6757 0.6757 0.6757
0.6303 0.6285 0.6233 0.6199 0.6165 0.6154 0.6137 0.6119 0.6101 0.6079
0.6028 0.5977 0.5494 0.5477 0.5410 0.5368 0.5360 0.5351 0.5351 0.5236

Cápsula 49 Tipo 2 Q-A 9.2226 Q-B 12.1956 Q-AB 21.4182 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.8336 0.8336 0.7717 0.7677 0.7658 0.7638 0.7638 0.7638 0.7638 0.7638 0.7343 0.7323 0.7284
0.6307 0.6289 0.6285 0.6279 0.6261 0.6261 0.6251 0.6244 0.6244 0.6233
0.6218 0.6216 0.6199 0.6079 0.6062 0.6045 0.6045 0.6045 0.5207 0.5186

Cápsula 50 Tipo 2 Q-A 9.2754 Q-B 10.7171 Q-AB 19.9925 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.8666 0.8558 0.7640 0.7640 0.7640 0.7560 0.7560 0.7540 0.7521 0.7483 0.7483 0.7463
0.5947 0.5947 0.5923 0.5923 0.5477 0.5426 0.5426 0.5375 0.5375 0.5273
0.5234 0.5223 0.5223 0.5207 0.5159 0.5156 0.5133 0.5123 0.4836 0.4785

Cápsula 51 Tipo 2 Q-A 10.5382 Q-B 10.3520 Q-AB 20.8902 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.8952 0.8908 0.8908 0.8886 0.8864 0.8842 0.8820 0.8710 0.8688 0.8623 0.8623 0.8558
0.5558 0.5477 0.5460 0.5455 0.5409 0.5240 0.5240 0.5223 0.5206 0.5206
0.5190 0.5173 0.5140 0.5140 0.5140 0.4934 0.4902 0.4820 0.4820 0.4787

Cápsula 52 Tipo 2 Q-A 9.5333 Q-B 10.4997 Q-AB 20.0330 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.9063 0.8886 0.7882 0.7781 0.7781 0.7744 0.7724 0.7720 0.7704 0.7704 0.7700 0.7644
0.6120 0.6114 0.5576 0.5507 0.5477 0.5257 0.5256 0.5210 0.5190 0.5179
0.5179 0.5167 0.5167 0.5148 0.5015 0.5012 0.5012 0.4885 0.4771 0.4755

Cápsula 53 Tipo 2 Q-A 9.5228 Q-B 10.3600 Q-AB 19.8828 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.8192 0.8149 0.8087 0.7943 0.7923 0.7903 0.7903 0.7882 0.7882 0.7842 0.7842 0.7680
0.5957 0.5925 0.5318 0.5302 0.5287 0.5256 0.5240 0.5148 0.5133 0.5042
0.5033 0.5027 0.5019 0.5019 0.5012 0.5012 0.4997 0.4997 0.4945 0.4931

Cápsula 54 Tipo 2 Q-A 10.6321 Q-B 10.6304 Q-AB 21.2625 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.9295 0.9249 0.9203 0.9180 0.9180 0.9157 0.9157 0.9111 0.8345 0.8197 0.8134 0.8113
0.6053 0.6021 0.6005 0.5989 0.5989 0.5973 0.5470 0.5122 0.5078 0.5063
0.5048 0.5033 0.4989 0.4975 0.4960 0.4960 0.4901 0.4901 0.4887 0.4887

Cápsula 55 Tipo 2 Q-A 9.8284 Q-B 10.6604 Q-AB 20.4888 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.8303 0.8261 0.8239 0.8218 0.8218 0.8218 0.8197 0.8155 0.8155 0.8134 0.8093 0.8093
0.5713 0.5713 0.5713 0.5681 0.5424 0.5409 0.5409 0.5394 0.5394 0.5382
0.5363 0.5348 0.5237 0.5152 0.5152 0.5122 0.5078 0.5078 0.5048 0.4794

Cápsula 56 Tipo 2 Q-A 9.7764 Q-B 10.8102 Q-AB 20.5866 Q-M 15.0434 SD-Q 4.100421
0.8527 0.8483 0.8439 0.8395 0.8351 0.8218 0.8218 0.8218 0.8197 0.8197 0.8155 0.6366
0.5649 0.5618 0.5602 0.5602 0.5554 0.5554 0.5539 0.5539 0.5398 0.5382
0.5351 0.5336 0.5336 0.5336 0.5336 0.5321 0.5305 0.5290 0.5290 0.4764

CPU Time: 0.0547