

## TAREA 8. ANEXO

Celda M4: número de identificación del alumno. Introducido manualmente.

Celdas J9 y J10: hipótesis para estimar los días trabajados al año. A criterio del solucionista.

Fila 15, situación de las zonas de carga y descarga, a criterio del solucionista. Necesario para estimar el tiempo que necesita la grúa para hacer el giro correspondiente.

Fila 24, se supondrán velocidades lentas, ya que la máquina es de producción baja. Así los motores necesarios serán menos potentes y más económicos. Se utiliza el valor recomendado en FEM 1001, tabla de [1], pág. 231.

Valores del tiempo de aceleración y aceleración [FEM 100.1]

Velocidad a obtener (m/s)	(a) Velocidad baja-moderada con largo recorrido		(b) Velocidad moderada-alta (aplicaciones habituales)		(c) Velocidad alta con grandes aceleraciones	
	Tiempo de aceleración (s)	Aceleración (m/s <sup>2</sup> )	Tiempo de aceleración (s)	Aceleración (m/s <sup>2</sup> )	Tiempo de aceleración (s)	Aceleración (m/s <sup>2</sup> )
4			8,0	0,5	6	0,67
3,15			7,1	0,44	5,4	0,58
2,5			6,3	0,39	4,8	0,52
2	9,1	0,22	5,6	0,35	4,2	0,47
1,6	8,3	0,19	5,0	0,32	3,7	0,43
1	6,6	0,15	4,0	0,25	3,0	0,33
0,63	5,2	0,12	3,2	0,19		
0,4	4,1	0,098	2,5	0,16		
0,25	3,2	0,078				
0,16	2,5	0,064				

Celda I30: aclaración. No se computa el tiempo de rotación de la grúa, ya que es un movimiento que se hace simultáneamente mientras se traslada el carro (movimiento más lento).

Celdas G30 a G36: tiempos estimados en cada fase del ciclo de movimiento de la carga. Algunos vienen por el enunciado, otros se estiman a partir de la velocidad propuesta para el mecanismo. Algunos movimientos se omiten al ser realizados de forma simultánea con otros más lentos.

Celda K39: ecuación de tipo lógico, para comprobar que el tiempo de ciclo sea aceptable. Es decir, menor que el tiempo disponible para hacerlo. Se podría añadir alguna condición adicional para evitar que el tiempo de ciclo sea innecesariamente corto.

Celda L44: clase de utilización del aparato, según UNE 58112 [15]. Es una tabla fácil de encontrar. También está en [1], pág. 226.

Clase de utilización	Número máximo de ciclos de maniobra	Observaciones
U <sub>0</sub>	1,6 × 10 <sup>4</sup>	Utilización ocasional
U <sub>1</sub>	3,2 × 10 <sup>4</sup>	
U <sub>2</sub>	6,3 × 10 <sup>4</sup>	
U <sub>3</sub>	1,25 × 10 <sup>5</sup>	
U <sub>4</sub>	2,5 × 10 <sup>5</sup>	Utilización regular en servicio ligero
U <sub>5</sub>	5 × 10 <sup>5</sup>	Utilización regular en servicio intermitente
U <sub>6</sub>	1 × 10 <sup>6</sup>	Utilización regular en servicio intensivo
U <sub>7</sub>	2 × 10 <sup>6</sup>	Utilización intensiva
U <sub>8</sub>	4 × 10 <sup>6</sup>	
U <sub>9</sub>	Más de 4 × 10 <sup>6</sup>	

Celda G45: estado de carga del aparato. A juicio del solucionista. Los valores más razonables para una grúa torre son Q2 y Q3. Tabla de [15]. [1], pág. 227.

Estado de carga	Coficiente nominal del espectro de las cargas K <sub>p</sub>	Observaciones
Q1 – Ligero	0,125	Aparato que levanta raramente la carga máxima de servicio y corrientemente cargas muy pequeñas
Q2 – Moderado	0,25	Aparato que levanta con bastante frecuencia la carga máxima de servicio y corrientemente cargas pequeñas
Q3 – Pesado	0,50	Aparato que levanta con bastante frecuencia la carga máxima de servicio y corrientemente cargas medianas
Q4 – Muy pesado	1,00	Aparato que corrientemente maneja cargas próximas a la carga máxima de servicio

Celda I46: grupo de clasificación del aparato completo. [15]. [1], pág 225.

Estado de carga	Coficiente nominal del espectro de las cargas K <sub>p</sub>	Clases de utilización y número máximo de ciclos de maniobra del aparato									
		U <sub>0</sub>	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>	U <sub>5</sub>	U <sub>6</sub>	U <sub>7</sub>	U <sub>8</sub>	U <sub>9</sub>
Q1 – Ligero	0,125	A1	A1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Q2 – Moderado	0,25	A1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8
Q3 – Pesado	0,5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8	A8
Q4 – Muy pesado	1,0	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8	A8	A8

Fila 49: estimación de la proporción de tiempo que está funcionando el mecanismo de elevación respecto al tiempo total de la grúa. A juicio del solucionista.

Celda M51: clase de utilización del mecanismo. Tabla en función del número de horas, [15] o [1], pág. 244.

Clase de utilización	Duración total de servicio h	Observaciones
T <sub>0</sub>	200	Utilización ocasional
T <sub>1</sub>	400	
T <sub>2</sub>	800	
T <sub>3</sub>	1600	
T <sub>4</sub>	3200	Utilización regular en servicio ligero
T <sub>5</sub>	6 300	Utilización regular en servicio intermitente
T <sub>6</sub>	12 000	Utilización regular en servicio intensivo
T <sub>7</sub>	25 000	Utilización intensiva
T <sub>8</sub>	50 000	
T <sub>9</sub>	100 000	

Celda G52: Estado de carga del mecanismo de elevación. Coincide con el del aparato. Tabla [15] o [1], pág. 245.

Coefficientes nominales del espectro de carga para los mecanismos,  $k_n$  [UNE 58-112-91]

Estado de carga	Coefficiente nominal del espectro de cargas, $k_n$	Observaciones
L1-Ligero	0,125	Mecanismo sometido excepcionalmente a la carga máxima de servicio y normalmente a cargas muy pequeñas
L2-Moderado	0,25	Mecanismo sometido con bastante frecuencia a la carga máxima de servicio y corrientemente a cargas pequeñas
L3-Pesado	0,50	Mecanismo sometido con bastante frecuencia a la carga máxima de servicio y corrientemente a cargas medias
L4-Muy pesado	1,00	Mecanismo corrientemente sometido a su carga máxima de servicio

Celda I53: grupo de clasificación del mecanismo de elevación. Tabla [15] o [1] pág. 244.

Grupo de clasificación de mecanismos completos [UNE 58-112-91]

Estado de carga	Coefficiente nominal del espectro en cargas $k_n$	Clases de utilización del mecanismo									
		T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
L1-Ligero	0,125	M1	M1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
L2-Moderado	0,25	M1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8
L3-Pesado	0,50	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8	M8
L4-Muy pesado	1,00	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8	M8	M8

Celda K55: coeficiente de mayoración de cargas, para el cálculo estructural. Depende del grupo de clasificación del aparato, según tabla UNE 58132 [7] o [1] pág. 225.

Coeficiente de mayoración [UNE 58132-2]

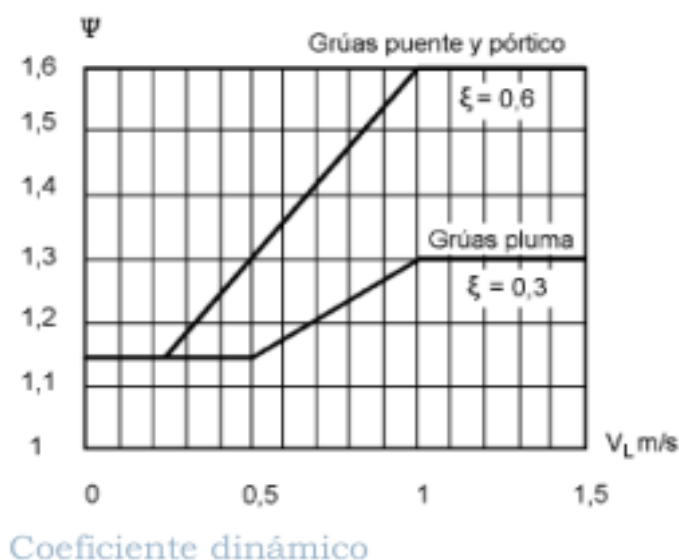
Grupo del aparato	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>
$\gamma_c$	1,00	1,02	1,05	1,08	1,11	1,14	1,17	1,20

Celda J58: factor  $\varepsilon$  para el cálculo del coeficiente dinámico. Ver [7] o [1] pág. 229. Es de 0,6 para grúas puente y pórtico (estructura rígida) y de 0,3 para grúas pluma (estructura más flexible).

Celda G60: ecuación de la norma UNE 58132 para el cálculo del coeficiente dinámico.

$$1 + \varepsilon V_L$$

Celda J60: la ecuación anterior sólo es válida para un rango de velocidades de  $V_L$ . En particular, se debe aplicar un valor mínimo de 1,15 como expresa el siguiente diagrama de [7] o [1] pág. 229.



Celda K62: máxima carga que puede elevar la grúa con el carro situado en el punto B (punto de anclaje del tirante delantero). Se debe tener en cuenta el coeficiente de mayoración de cargas y el coeficiente dinámico.

Celda I69: cálculo del contrapeso adecuado. Se puede consultar el problema 6.4 de [1]. Es una ecuación de igualdad de momentos respecto a la torre.

La clave está en que el contrapeso compense sólo la mitad del momento de vuelco que provoca la carga en el extremo de pluma y el peso propio de la grúa por la excentricidad de la posición de su centro de gravedad respecto a la torre. Así se consigue que el momento de vuelco en dirección contraria, provocado por el contrapeso cuando no hay carga, sea del mismo valor.