

ÍNDICE

1.- GEOMETRÍA.....	2
1.1.- Barras.....	2
1.1.1.- Materiales utilizados.....	2
1.1.2.- Descripción.....	2
1.1.3.- Características mecánicas.....	2
1.1.4.- Tabla de medición.....	3
1.1.5.- Resumen de cuantificaciones.....	3
1.1.6.- Medición de superficies.....	3
2.- RESULTADOS.....	3
2.1.- Barras.....	3
2.1.1.- Esfuerzos.....	3
2.1.2.- Comprobaciones E.L.U. (Completo).....	46
2.1.3.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido).....	87

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

1.- GEOMETRÍA

1.1.- Barras

1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>n</i> : Módulo de poisson <i>G</i> : Módulo de elasticidad transversal <i>f_y</i> : Límite elástico <i>a_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>g</i> : Peso específico							

1.1.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N46/N32	N31/N32	IPE-300 (IPE)	3.500	1.00	2.22	3.500	1.300
		N32/N38	N32/N35	IPE-240 (IPE)	4.031	0.33	1.00	4.031	4.031
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final b _{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' b _{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

1.1.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N31/N32
2	N32/N35

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE-300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8360.00	604.00	20.10
		2	IPE-240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3890.00	284.00	12.00
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

1.1.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N31/N32	IPE-300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N32/N35	IPE-240 (IPE)	8.062	0.032	247.46
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

1.1.5.- Resumen de cuantificaciones

Resumen de cuantificaciones												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE-300	7.000	15.062	15.062	0.038	0.069	0.069	295.63	543.09	543.09
			IPE-240	8.062			0.032			247.46		

1.1.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE-300	1.186	7.000	8.301
	IPE-240	0.948	8.062	7.640
Total				15.940

2.- RESULTADOS

2.1.- Barras

2.1.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t-m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t-m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t-m)

2.1.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
N46/N32	Peso propio	N	-0.436	-0.402	-0.368	-0.335	-0.301	-0.267	-0.233	-0.200	-0.166
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My	-0.029	-0.027	-0.025	-0.023	-0.020	-0.018	-0.016	-0.014	-0.012
		Mz	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001
	SU	N	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
		My	-0.013	-0.012	-0.011	-0.010	-0.009	-0.009	-0.008	-0.007	-0.006
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	V1(0°)	N	0.201	0.201	0.201	0.201	0.201	0.201	0.201	0.201	0.201
		Vy	0.356	0.280	0.203	0.127	0.051	-0.026	-0.102	-0.178	-0.255
		Vz	0.261	0.197	0.134	0.070	0.007	-0.057	-0.120	-0.183	-0.247
		Mt	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		My	0.114	0.013	-0.059	-0.104	-0.121	-0.110	-0.071	-0.005	0.089
		Mz	0.174	0.035	-0.071	-0.143	-0.182	-0.187	-0.160	-0.098	-0.004
	V2(0°)	N	-0.311	-0.311	-0.311	-0.311	-0.311	-0.311	-0.311	-0.311	-0.311
		Vy	0.359	0.282	0.206	0.130	0.053	-0.023	-0.099	-0.175	-0.252
		Vz	0.342	0.278	0.215	0.151	0.088	0.024	-0.039	-0.102	-0.166
		Mt	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		My	0.318	0.183	0.075	-0.005	-0.058	-0.082	-0.079	-0.048	0.010
		Mz	0.175	0.035	-0.072	-0.145	-0.185	-0.192	-0.165	-0.105	-0.012
	V1(180°)	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vy	0.272	0.214	0.156	0.098	0.041	-0.017	-0.075	-0.133	-0.191
		Vz	-0.167	-0.135	-0.103	-0.072	-0.040	-0.008	0.024	0.055	0.087
		Mt	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		My	-0.121	-0.055	-0.003	0.035	0.060	0.070	0.067	0.049	0.018
		Mz	0.133	0.027	-0.054	-0.110	-0.140	-0.145	-0.125	-0.080	-0.009
	V2(180°)	N	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049
		Vy	0.272	0.214	0.157	0.099	0.041	-0.017	-0.075	-0.132	-0.190
		Vz	-0.244	-0.212	-0.180	-0.149	-0.117	-0.085	-0.054	-0.022	0.010
		Mt	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		My	-0.389	-0.289	-0.203	-0.131	-0.073	-0.029	0.002	0.018	0.021
		Mz	0.133	0.027	-0.054	-0.110	-0.141	-0.146	-0.126	-0.081	-0.010
	V(90°)	N	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222
		Vy	0.108	0.086	0.064	0.042	0.020	-0.002	-0.024	-0.046	-0.068
		Vz	-0.073	-0.029	0.014	0.057	0.100	0.144	0.187	0.230	0.274
		Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My	0.353	0.375	0.378	0.363	0.328	0.275	0.203	0.111	0.001
		Mz	0.040	-0.002	-0.035	-0.058	-0.072	-0.076	-0.071	-0.055	-0.030
	V(270°)	N	0.535	0.535	0.535	0.535	0.535	0.535	0.535	0.535	0.535
		Vy	-0.250	-0.199	-0.149	-0.098	-0.047	0.004	0.054	0.105	0.156
		Vz	-0.175	-0.087	0.001	0.089	0.177	0.265	0.353	0.440	0.528
		Mt	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		My	0.627	0.684	0.703	0.683	0.625	0.528	0.393	0.220	0.008
		Mz	-0.110	-0.012	0.064	0.118	0.150	0.160	0.147	0.112	0.055
	N1	N	-0.325	-0.325	-0.325	-0.325	-0.325	-0.325	-0.325	-0.325	-0.325
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.081	-0.076	-0.071	-0.066	-0.061	-0.056	-0.051	-0.045	-0.040
		Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.005	-0.006
	N2	N	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My	-0.120	-0.107	-0.095	-0.082	-0.069	-0.056	-0.043	-0.030	-0.018
		Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.004
	N3	N	-0.317	-0.317	-0.317	-0.317	-0.317	-0.317	-0.317	-0.317	-0.317
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.001	-0.006	-0.012	-0.017	-0.022	-0.027	-0.032	-0.038	-0.043
		Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.005

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
N32/N38	Peso propio	N	-0.019	-0.015	-0.010	-0.006	-0.001	0.004	0.008	0.013	0.017
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	-0.108	-0.080	-0.038	-0.009	0.033	0.076	0.104	0.146	0.175
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.038	0.073	0.083	0.076	0.043	0.007	-0.069	-0.134
		Mz	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003	-0.004	-0.005	-0.005
	SU	N	-0.008	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.006	0.007
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.045	-0.033	-0.015	-0.003	0.015	0.033	0.045	0.063	0.075
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.016	0.031	0.034	0.031	0.017	0.001	-0.032	-0.059
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V1(0°)	N	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193	-0.193
		Vy	0.003	0.009	0.019	0.025	0.030	0.033	0.035	0.038	0.040
		Vz	0.467	0.315	0.087	-0.065	-0.195	-0.275	-0.329	-0.410	-0.464
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.158	-0.279	-0.284	-0.195	-0.053	0.069	0.292	0.468
		Mz	0.000	-0.002	-0.011	-0.020	-0.037	-0.056	-0.070	-0.092	-0.108
	V2(0°)	N	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176	-0.176
		Vy	0.003	0.010	0.019	0.026	0.031	0.034	0.036	0.039	0.041
		Vz	-0.051	-0.047	-0.041	-0.036	-0.030	-0.024	-0.019	-0.013	-0.009
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.020	0.046	0.062	0.082	0.098	0.107	0.117	0.121
		Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.021	-0.038	-0.058	-0.072	-0.095	-0.111
	V1(180°)	N	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111
		Vy	0.001	0.008	0.016	0.021	0.026	0.030	0.032	0.034	0.035
		Vz	0.196	0.140	0.056	0.000	-0.084	-0.168	-0.224	-0.308	-0.364
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.068	-0.127	-0.139	-0.113	-0.037	0.042	0.202	0.338
		Mz	0.000	-0.002	-0.009	-0.016	-0.031	-0.048	-0.061	-0.081	-0.095
	V2(180°)	N	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		Vy	0.002	0.008	0.016	0.021	0.026	0.031	0.033	0.034	0.035
		Vz	0.157	0.110	0.039	-0.009	-0.080	-0.151	-0.198	-0.270	-0.317
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.054	-0.099	-0.105	-0.078	-0.008	0.062	0.204	0.322
		Mz	0.000	-0.002	-0.009	-0.017	-0.031	-0.048	-0.061	-0.081	-0.095
	V(90°)	N	0.299	0.299	0.299	0.299	0.299	0.299	0.299	0.299	0.299
		Vy	-0.003	-0.001	0.002	0.004	0.006	0.008	0.008	0.009	0.009
		Vz	0.210	0.152	0.065	0.007	-0.080	-0.167	-0.225	-0.313	-0.371
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.073	-0.139	-0.153	-0.131	-0.056	0.023	0.185	0.323
		Mz	0.000	0.001	0.001	-0.001	-0.004	-0.008	-0.011	-0.016	-0.020
	V(270°)	N	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		Vy	-0.001	-0.007	-0.014	-0.018	-0.023	-0.027	-0.029	-0.030	-0.030
		Vz	0.461	0.347	0.175	0.061	-0.111	-0.283	-0.397	-0.569	-0.683
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
		My	0.000	-0.163	-0.321	-0.368	-0.353	-0.234	-0.097	0.195	0.447
		Mz	0.000	0.002	0.008	0.015	0.027	0.042	0.054	0.071	0.084
	N1	N	-0.050	-0.040	-0.025	-0.015	0.001	0.016	0.026	0.041	0.051
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	-0.306	-0.225	-0.103	-0.022	0.099	0.220	0.301	0.423	0.504
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.107	0.206	0.231	0.208	0.112	0.006	-0.213	-0.399
		Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003
		N	-0.049	-0.044	-0.036	-0.031	-0.023	-0.016	-0.011	-0.003	0.002
	N2	Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	-0.152	-0.111	-0.051	-0.010	0.050	0.111	0.152	0.212	0.253
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.053	0.102	0.114	0.102	0.053	0.001	-0.109	-0.203
		Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		N	-0.026	-0.016	-0.001	0.009	0.024	0.039	0.050	0.065	0.075
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	N3	Vz	-0.306	-0.225	-0.104	-0.023	0.098	0.220	0.300	0.422	0.503
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.107	0.207	0.233	0.210	0.114	0.009	-0.209	-0.396
		Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002

2.1.1.2.- Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
N46/N32	Acero laminado	0.8-PP	N	-0.349	-0.322	-0.295	-0.268	-0.241	-0.214	-0.187	-0.160	-0.133
			Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Vz	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.023	-0.021	-0.020	-0.018	-0.016	-0.015	-0.013	-0.011	-0.009
			Mz	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001
		1.35-PP	N	-0.589	-0.543	-0.497	-0.452	-0.406	-0.361	-0.315	-0.269	-0.224
			Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Vz	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	-0.039	-0.036	-0.033	-0.030	-0.028	-0.025	-0.022	-0.019	-0.016
			Mz	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001
		0.8-PP+1.5-SU	N	-0.421	-0.394	-0.367	-0.340	-0.313	-0.286	-0.259	-0.232	-0.205
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.043	-0.040	-0.037	-0.034	-0.030	-0.027	-0.024	-0.021	-0.018
			Mz	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		1.35-PP+1.5-SU	N	-0.661	-0.615	-0.570	-0.524	-0.479	-0.433	-0.387	-0.342	-0.296
			Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Vz	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	-0.058	-0.054	-0.050	-0.046	-0.042	-0.038	-0.033	-0.029	-0.025
			Mz	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	0.000
		0.8-PP+1.5-V1(0°)	N	-0.046	-0.019	0.008	0.035	0.062	0.089	0.116	0.143	0.170
			Vy	0.533	0.419	0.304	0.190	0.075	-0.039	-0.154	-0.268	-0.383
			Vz	0.387	0.292	0.197	0.102	0.006	-0.089	-0.184	-0.279	-0.374
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.147	-0.002	-0.108	-0.174	-0.197	-0.179	-0.120	-0.019	0.124
			Mz	0.259	0.051	-0.107	-0.215	-0.273	-0.281	-0.239	-0.147	-0.005
		1.35-PP+1.5-V1(0°)	N	-0.285	-0.240	-0.194	-0.148	-0.103	-0.057	-0.012	0.034	0.080
			Vy	0.533	0.418	0.304	0.189	0.075	-0.040	-0.154	-0.268	-0.383
			Vz	0.385	0.289	0.194	0.099	0.004	-0.091	-0.187	-0.282	-0.377
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.131	-0.016	-0.122	-0.186	-0.209	-0.190	-0.129	-0.026	0.118
			Mz	0.258	0.050	-0.108	-0.216	-0.274	-0.282	-0.239	-0.147	-0.004
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)	N	-0.096	-0.069	-0.042	-0.015	0.013	0.040	0.067	0.094	0.121
			Vy	0.534	0.419	0.305	0.190	0.076	-0.039	-0.153	-0.268	-0.382

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
			Vz	0.385	0.290	0.195	0.100	0.004	-0.091	-0.186	-0.281	-0.376
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.134	-0.014	-0.120	-0.185	-0.207	-0.188	-0.128	-0.026	0.118
			Mz	0.259	0.051	-0.108	-0.216	-0.274	-0.282	-0.240	-0.148	-0.006
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)	N	-0.335	-0.289	-0.244	-0.198	-0.152	-0.107	-0.061	-0.016	0.030
			Vy	0.533	0.419	0.304	0.190	0.075	-0.039	-0.154	-0.268	-0.383
			Vz	0.383	0.287	0.192	0.097	0.002	-0.094	-0.189	-0.284	-0.379
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.118	-0.029	-0.134	-0.197	-0.219	-0.199	-0.137	-0.033	0.112
			Mz	0.258	0.050	-0.108	-0.216	-0.274	-0.282	-0.240	-0.148	-0.005
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)	N	-0.238	-0.211	-0.184	-0.157	-0.130	-0.103	-0.076	-0.049	-0.022
			Vy	0.320	0.251	0.183	0.114	0.045	-0.023	-0.092	-0.161	-0.229
			Vz	0.228	0.171	0.114	0.056	-0.001	-0.058	-0.115	-0.172	-0.229
			Mt	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
			My	0.060	-0.028	-0.090	-0.127	-0.139	-0.126	-0.089	-0.026	0.062
			Mz	0.155	0.030	-0.065	-0.130	-0.165	-0.170	-0.145	-0.089	-0.004
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)	N	-0.477	-0.431	-0.386	-0.340	-0.295	-0.249	-0.203	-0.158	-0.112
			Vy	0.320	0.251	0.182	0.114	0.045	-0.024	-0.092	-0.161	-0.230
			Vz	0.225	0.168	0.111	0.054	-0.003	-0.060	-0.118	-0.175	-0.232
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.044	-0.042	-0.103	-0.139	-0.150	-0.136	-0.097	-0.034	0.055
			Mz	0.154	0.029	-0.066	-0.131	-0.165	-0.170	-0.145	-0.089	-0.004
		0.8-PP+1.5-V2(0°)	N	-0.815	-0.788	-0.761	-0.734	-0.707	-0.680	-0.653	-0.626	-0.599
			Vy	0.537	0.423	0.309	0.194	0.080	-0.035	-0.149	-0.264	-0.378
			Vz	0.509	0.414	0.318	0.223	0.128	0.033	-0.062	-0.158	-0.253
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.454	0.252	0.092	-0.026	-0.103	-0.138	-0.132	-0.084	0.006
			Mz	0.262	0.051	-0.109	-0.218	-0.278	-0.288	-0.248	-0.157	-0.017
		1.35-PP+1.5-V2(0°)	N	-1.055	-1.009	-0.963	-0.918	-0.872	-0.826	-0.781	-0.735	-0.690
			Vy	0.537	0.423	0.308	0.194	0.079	-0.035	-0.150	-0.264	-0.379
			Vz	0.506	0.411	0.316	0.221	0.125	0.030	-0.065	-0.160	-0.256
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.438	0.238	0.079	-0.039	-0.114	-0.148	-0.141	-0.091	0.000
			Mz	0.260	0.051	-0.109	-0.219	-0.279	-0.288	-0.248	-0.157	-0.017
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)	N	-0.865	-0.838	-0.811	-0.784	-0.757	-0.730	-0.703	-0.676	-0.649
			Vy	0.538	0.423	0.309	0.194	0.080	-0.035	-0.149	-0.264	-0.378
			Vz	0.507	0.412	0.316	0.221	0.126	0.031	-0.064	-0.160	-0.255
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.441	0.240	0.080	-0.037	-0.113	-0.147	-0.140	-0.091	0.000
			Mz	0.262	0.051	-0.109	-0.219	-0.279	-0.289	-0.249	-0.158	-0.018
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)	N	-1.104	-1.059	-1.013	-0.967	-0.922	-0.876	-0.831	-0.785	-0.739
			Vy	0.537	0.423	0.308	0.194	0.079	-0.035	-0.149	-0.264	-0.378
			Vz	0.504	0.409	0.314	0.218	0.123	0.028	-0.067	-0.162	-0.258
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.425	0.225	0.067	-0.049	-0.124	-0.157	-0.149	-0.099	-0.007
			Mz	0.260	0.051	-0.109	-0.219	-0.279	-0.289	-0.249	-0.158	-0.018
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)	N	-0.699	-0.672	-0.645	-0.618	-0.591	-0.564	-0.537	-0.510	-0.483
			Vy	0.323	0.254	0.185	0.117	0.048	-0.021	-0.089	-0.158	-0.227
			Vz	0.301	0.244	0.187	0.129	0.072	0.015	-0.042	-0.099	-0.156
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.244	0.125	0.031	-0.038	-0.083	-0.102	-0.096	-0.065	-0.009
			Mz	0.156	0.030	-0.066	-0.132	-0.168	-0.174	-0.150	-0.096	-0.011
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)	N	-0.939	-0.893	-0.847	-0.802	-0.756	-0.711	-0.665	-0.619	-0.574
			Vy	0.322	0.254	0.185	0.116	0.048	-0.021	-0.090	-0.159	-0.227
			Vz	0.298	0.241	0.184	0.127	0.070	0.012	-0.045	-0.102	-0.159
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.228	0.110	0.017	-0.051	-0.094	-0.112	-0.105	-0.073	-0.016
			Mz	0.155	0.029	-0.067	-0.132	-0.168	-0.174	-0.150	-0.095	-0.011
		0.8-PP+1.5-V1(180°)	N	-0.341	-0.314	-0.287	-0.260	-0.233	-0.206	-0.179	-0.152	-0.125
			Vy	0.407	0.320	0.234	0.147	0.060	-0.026	-0.113	-0.200	-0.287
			Vz	-0.254	-0.206	-0.159	-0.111	-0.064	-0.016	0.032	0.079	0.127
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.205	-0.104	-0.024	0.035	0.073	0.091	0.087	0.063	0.018
			Mz	0.198	0.039	-0.082	-0.165	-0.211	-0.218	-0.188	-0.119	-0.013
		1.35-PP+1.5-V1(180°)	N	-0.581	-0.535	-0.489	-0.444	-0.398	-0.353	-0.307	-0.261	-0.216
			Vy	0.407	0.320	0.233	0.147	0.060	-0.027	-0.114	-0.200	-0.287
			Vz	-0.257	-0.209	-0.161	-0.114	-0.066	-0.019	0.029	0.077	0.124
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.221	-0.119	-0.038	0.023	0.062	0.081	0.078	0.055	0.011
			Mz	0.197	0.038	-0.083	-0.166	-0.211	-0.218	-0.188	-0.119	-0.012
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)	N	-0.391	-0.364	-0.337	-0.310	-0.283	-0.256	-0.229	-0.202	-0.175
			Vy	0.408	0.321	0.234	0.147	0.061	-0.026	-0.113	-0.200	-0.286
			Vz	-0.256	-0.208	-0.161	-0.113	-0.066	-0.018	0.030	0.077	0.125

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.218	-0.117	-0.036	0.024	0.063	0.082	0.079	0.056	0.012
			Mz	0.198	0.039	-0.082	-0.166	-0.211	-0.219	-0.188	-0.120	-0.014
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)	N	-0.630	-0.585	-0.539	-0.494	-0.448	-0.402	-0.357	-0.311	-0.265
			Vy	0.407	0.320	0.234	0.147	0.060	-0.027	-0.113	-0.200	-0.287
			Vz	-0.259	-0.211	-0.164	-0.116	-0.068	-0.021	0.027	0.074	0.122
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.234	-0.131	-0.049	0.012	0.052	0.072	0.070	0.048	0.005
			Mz	0.197	0.038	-0.083	-0.166	-0.211	-0.219	-0.188	-0.120	-0.013
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)	N	-0.415	-0.388	-0.361	-0.334	-0.307	-0.280	-0.253	-0.226	-0.199
			Vy	0.245	0.192	0.140	0.088	0.036	-0.016	-0.068	-0.120	-0.172
			Vz	-0.157	-0.128	-0.100	-0.071	-0.043	-0.014	0.014	0.043	0.072
			Mt	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
			My	-0.151	-0.089	-0.039	-0.002	0.023	0.036	0.036	0.023	-0.002
			Mz	0.118	0.023	-0.050	-0.100	-0.127	-0.132	-0.114	-0.073	-0.009
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)	N	-0.654	-0.609	-0.563	-0.517	-0.472	-0.426	-0.381	-0.335	-0.289
			Vy	0.244	0.192	0.140	0.088	0.036	-0.016	-0.068	-0.120	-0.172
			Vz	-0.160	-0.131	-0.103	-0.074	-0.045	-0.017	0.012	0.040	0.069
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.167	-0.104	-0.053	-0.014	0.012	0.026	0.027	0.015	-0.009
			Mz	0.117	0.022	-0.051	-0.101	-0.128	-0.132	-0.114	-0.072	-0.008
		0.8-PP+1.5-V2(180°)	N	-0.422	-0.395	-0.368	-0.341	-0.314	-0.287	-0.260	-0.233	-0.206
			Vy	0.408	0.321	0.234	0.148	0.061	-0.026	-0.113	-0.199	-0.286
			Vz	-0.370	-0.322	-0.275	-0.227	-0.179	-0.132	-0.084	-0.037	0.011
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.606	-0.455	-0.324	-0.215	-0.126	-0.058	-0.010	0.016	0.022
			Mz	0.198	0.039	-0.083	-0.166	-0.212	-0.219	-0.189	-0.121	-0.015
		1.35-PP+1.5-V2(180°)	N	-0.661	-0.616	-0.570	-0.524	-0.479	-0.433	-0.387	-0.342	-0.296
			Vy	0.407	0.321	0.234	0.147	0.060	-0.026	-0.113	-0.200	-0.286
			Vz	-0.373	-0.325	-0.277	-0.230	-0.182	-0.135	-0.087	-0.039	0.008
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.622	-0.470	-0.338	-0.227	-0.137	-0.068	-0.019	0.008	0.015
			Mz	0.197	0.038	-0.083	-0.167	-0.212	-0.220	-0.189	-0.121	-0.014
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)	N	-0.472	-0.444	-0.417	-0.390	-0.363	-0.336	-0.309	-0.282	-0.255
			Vy	0.408	0.321	0.235	0.148	0.061	-0.026	-0.112	-0.199	-0.286
			Vz	-0.372	-0.324	-0.277	-0.229	-0.182	-0.134	-0.086	-0.039	0.009
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.620	-0.468	-0.336	-0.225	-0.136	-0.067	-0.018	0.009	0.015
			Mz	0.198	0.039	-0.083	-0.167	-0.212	-0.220	-0.190	-0.122	-0.016
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)	N	-0.711	-0.665	-0.620	-0.574	-0.528	-0.483	-0.437	-0.392	-0.346
			Vy	0.408	0.321	0.234	0.147	0.061	-0.026	-0.113	-0.199	-0.286
			Vz	-0.375	-0.327	-0.279	-0.232	-0.184	-0.137	-0.089	-0.041	0.006
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.636	-0.482	-0.350	-0.238	-0.147	-0.077	-0.027	0.001	0.009
			Mz	0.197	0.038	-0.084	-0.167	-0.213	-0.220	-0.190	-0.122	-0.015
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)	N	-0.463	-0.436	-0.409	-0.382	-0.355	-0.328	-0.301	-0.274	-0.247
			Vy	0.245	0.193	0.141	0.089	0.037	-0.015	-0.067	-0.119	-0.171
			Vz	-0.226	-0.198	-0.169	-0.141	-0.112	-0.084	-0.055	-0.027	0.002
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.392	-0.300	-0.219	-0.151	-0.096	-0.053	-0.023	-0.005	0.000
			Mz	0.118	0.023	-0.050	-0.101	-0.128	-0.133	-0.115	-0.074	-0.010
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)	N	-0.703	-0.657	-0.611	-0.566	-0.520	-0.475	-0.429	-0.383	-0.338
			Vy	0.244	0.192	0.140	0.088	0.036	-0.016	-0.068	-0.120	-0.172
			Vz	-0.229	-0.201	-0.172	-0.143	-0.115	-0.086	-0.058	-0.029	-0.001
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.408	-0.314	-0.233	-0.164	-0.107	-0.063	-0.032	-0.013	-0.006
			Mz	0.117	0.022	-0.051	-0.101	-0.128	-0.133	-0.115	-0.073	-0.010
		0.8-PP+1.5-V(90°)	N	-0.682	-0.655	-0.628	-0.601	-0.574	-0.547	-0.520	-0.493	-0.466
			Vy	0.162	0.129	0.096	0.063	0.030	-0.003	-0.036	-0.069	-0.102
			Vz	-0.113	-0.048	0.017	0.082	0.147	0.212	0.277	0.341	0.406
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.506	0.541	0.548	0.526	0.476	0.398	0.291	0.156	-0.008
			Mz	0.059	-0.005	-0.054	-0.088	-0.109	-0.114	-0.106	-0.083	-0.045
		1.35-PP+1.5-V(90°)	N	-0.922	-0.877	-0.831	-0.785	-0.740	-0.694	-0.648	-0.603	-0.557
			Vy	0.161	0.128	0.095	0.062	0.029	-0.004	-0.037	-0.070	-0.103
			Vz	-0.116	-0.051	0.014	0.079	0.144	0.209	0.274	0.339	0.404
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.490	0.526	0.534	0.514	0.465	0.388	0.282	0.148	-0.014
			Mz	0.058	-0.006	-0.055	-0.089	-0.109	-0.115	-0.106	-0.083	-0.045
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)	N	-0.733	-0.706	-0.679	-0.652	-0.625	-0.598	-0.571	-0.544	-0.517
			Vy	0.162	0.129	0.096	0.063	0.030	-0.003	-0.036	-0.069	-0.102
			Vz	-0.115	-0.050	0.015	0.080	0.145	0.210	0.274	0.339	0.404
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
			My	0.492	0.528	0.536	0.515	0.466	0.389	0.283	0.149	-0.014
			Mz	0.059	-0.005	-0.054	-0.089	-0.109	-0.115	-0.107	-0.084	-0.046
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)	N	-0.973	-0.927	-0.882	-0.836	-0.790	-0.745	-0.699	-0.654	-0.608
			Vy	0.162	0.129	0.096	0.063	0.030	-0.003	-0.036	-0.069	-0.102
			Vz	-0.118	-0.053	0.012	0.077	0.142	0.207	0.272	0.337	0.402
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.476	0.514	0.523	0.503	0.455	0.379	0.274	0.141	-0.020
			Mz	0.058	-0.006	-0.055	-0.089	-0.110	-0.115	-0.107	-0.083	-0.046
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)	N	-0.621	-0.594	-0.567	-0.540	-0.513	-0.486	-0.459	-0.432	-0.405
			Vy	0.097	0.077	0.058	0.038	0.018	-0.002	-0.022	-0.041	-0.061
			Vz	-0.072	-0.033	0.006	0.045	0.083	0.122	0.161	0.200	0.239
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.275	0.298	0.304	0.293	0.265	0.220	0.158	0.079	-0.017
			Mz	0.035	-0.003	-0.033	-0.054	-0.066	-0.070	-0.065	-0.051	-0.028
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)	N	-0.861	-0.816	-0.770	-0.724	-0.679	-0.633	-0.587	-0.542	-0.496
			Vy	0.097	0.077	0.057	0.037	0.018	-0.002	-0.022	-0.042	-0.062
			Vz	-0.075	-0.036	0.003	0.042	0.081	0.120	0.159	0.198	0.237
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.259	0.283	0.290	0.281	0.254	0.210	0.149	0.071	-0.024
			Mz	0.034	-0.004	-0.034	-0.054	-0.066	-0.070	-0.065	-0.051	-0.028
		0.8-PP+1.5-V(270°)	N	0.461	0.488	0.515	0.542	0.569	0.596	0.623	0.650	0.677
			Vy	-0.376	-0.300	-0.224	-0.148	-0.071	0.005	0.081	0.157	0.233
			Vz	-0.266	-0.134	-0.002	0.130	0.261	0.393	0.525	0.657	0.788
			Mt	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
			My	0.917	1.005	1.034	1.007	0.921	0.778	0.577	0.319	0.003
			Mz	-0.167	-0.019	0.095	0.177	0.225	0.239	0.220	0.168	0.083
		1.35-PP+1.5-V(270°)	N	0.226	0.272	0.318	0.363	0.409	0.454	0.500	0.546	0.591
			Vy	-0.376	-0.300	-0.224	-0.148	-0.072	0.004	0.080	0.157	0.233
			Vz	-0.269	-0.137	-0.005	0.127	0.259	0.390	0.522	0.654	0.786
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
			My	0.901	0.990	1.021	0.994	0.910	0.768	0.568	0.311	-0.004
			Mz	-0.168	-0.020	0.095	0.176	0.224	0.239	0.220	0.169	0.083
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)	N	0.413	0.440	0.467	0.494	0.521	0.548	0.575	0.602	0.629
			Vy	-0.376	-0.299	-0.223	-0.147	-0.071	0.005	0.081	0.157	0.233
			Vz	-0.268	-0.136	-0.004	0.127	0.259	0.391	0.523	0.655	0.786
			Mt	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
			My	0.904	0.992	1.023	0.996	0.911	0.769	0.569	0.312	-0.004
			Mz	-0.167	-0.019	0.095	0.176	0.224	0.239	0.220	0.168	0.082
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)	N	0.178	0.224	0.269	0.315	0.361	0.406	0.452	0.497	0.543
			Vy	-0.376	-0.300	-0.224	-0.148	-0.072	0.005	0.081	0.157	0.233
			Vz	-0.271	-0.139	-0.007	0.125	0.257	0.388	0.520	0.652	0.784
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
			My	0.888	0.977	1.009	0.983	0.900	0.759	0.560	0.304	-0.010
			Mz	-0.168	-0.020	0.095	0.176	0.224	0.238	0.220	0.168	0.082
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)	N	0.071	0.098	0.125	0.152	0.179	0.206	0.233	0.260	0.287
			Vy	-0.225	-0.180	-0.134	-0.088	-0.043	0.003	0.049	0.094	0.140
			Vz	-0.164	-0.085	-0.006	0.073	0.152	0.231	0.310	0.389	0.469
			Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			My	0.522	0.576	0.596	0.581	0.532	0.448	0.330	0.177	-0.011
			Mz	-0.101	-0.012	0.057	0.105	0.134	0.143	0.131	0.100	0.049
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)	N	-0.164	-0.118	-0.072	-0.027	0.019	0.064	0.110	0.156	0.201
			Vy	-0.226	-0.180	-0.134	-0.089	-0.043	0.003	0.048	0.094	0.140
			Vz	-0.167	-0.088	-0.009	0.070	0.150	0.229	0.308	0.387	0.466
			Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			My	0.506	0.561	0.582	0.569	0.521	0.438	0.321	0.169	-0.018
			Mz	-0.102	-0.013	0.056	0.105	0.134	0.142	0.131	0.100	0.049
		0.8-PP+1.5-N1	N	-0.836	-0.809	-0.782	-0.755	-0.728	-0.701	-0.674	-0.647	-0.620
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	-0.145	-0.135	-0.126	-0.117	-0.107	-0.098	-0.089	-0.079	-0.070
			Mz	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.009
		1.35-PP+1.5-N1	N	-1.076	-1.030	-0.985	-0.939	-0.893	-0.848	-0.802	-0.757	-0.711
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	-0.161	-0.150	-0.140	-0.129	-0.119	-0.108	-0.098	-0.087	-0.077
			Mz	-0.002	-0.003	-0.004	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-N1	N	-0.887	-0.860	-0.833	-0.806	-0.779	-0.752	-0.725	-0.698	-0.670
			Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vz	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	-0.158	-0.148	-0.138	-0.127	-0.117	-0.107	-0.097	-0.087	-0.076
			Mz	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-N1	Mz	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.008	-0.009	-0.010
			N	-1.127	-1.081	-1.035	-0.990	-0.944	-0.898	-0.853	-0.807	-0.762
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	-0.174	-0.163	-0.151	-0.140	-0.129	-0.117	-0.106	-0.094	-0.083
			Mz	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.009
		0.8-PP+0.9-V1(0°)+1.5-N1	N	-0.644	-0.617	-0.590	-0.563	-0.536	-0.509	-0.482	-0.455	-0.428
			Vy	0.323	0.254	0.185	0.117	0.048	-0.021	-0.090	-0.158	-0.227
			Vz	0.213	0.156	0.099	0.042	-0.015	-0.072	-0.129	-0.186	-0.244
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	-0.042	-0.123	-0.179	-0.210	-0.216	-0.197	-0.153	-0.084	0.010
			Mz	0.156	0.029	-0.067	-0.133	-0.169	-0.174	-0.150	-0.096	-0.012
		1.35-PP+0.9-V1(0°)+1.5-N1	N	-0.884	-0.838	-0.792	-0.747	-0.701	-0.656	-0.610	-0.564	-0.519
			Vy	0.322	0.253	0.185	0.116	0.047	-0.021	-0.090	-0.159	-0.227
			Vz	0.211	0.154	0.097	0.039	-0.018	-0.075	-0.132	-0.189	-0.246
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	-0.058	-0.138	-0.193	-0.223	-0.227	-0.207	-0.162	-0.092	0.004
			Mz	0.154	0.029	-0.067	-0.133	-0.169	-0.175	-0.150	-0.096	-0.012
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V1(0°)+1.5-N1	N	-0.694	-0.667	-0.640	-0.613	-0.586	-0.559	-0.532	-0.505	-0.478
			Vy	0.323	0.254	0.186	0.117	0.048	-0.021	-0.089	-0.158	-0.227
			Vz	0.211	0.154	0.097	0.040	-0.017	-0.074	-0.131	-0.189	-0.246
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	-0.056	-0.136	-0.191	-0.221	-0.226	-0.206	-0.161	-0.091	0.004
			Mz	0.156	0.029	-0.067	-0.133	-0.169	-0.175	-0.151	-0.097	-0.013
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V1(0°)+1.5-N1	N	-0.933	-0.888	-0.842	-0.796	-0.751	-0.705	-0.660	-0.614	-0.568
			Vy	0.322	0.254	0.185	0.116	0.048	-0.021	-0.090	-0.158	-0.227
			Vz	0.209	0.152	0.094	0.037	-0.020	-0.077	-0.134	-0.191	-0.248
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	-0.072	-0.151	-0.205	-0.233	-0.237	-0.216	-0.170	-0.099	-0.003
			Mz	0.154	0.029	-0.068	-0.133	-0.169	-0.175	-0.151	-0.097	-0.013
		0.8-PP+0.9-V2(0°)+1.5-N1	N	-1.106	-1.079	-1.052	-1.025	-0.998	-0.971	-0.944	-0.917	-0.890
			Vy	0.325	0.256	0.188	0.119	0.050	-0.018	-0.087	-0.156	-0.224
			Vz	0.286	0.229	0.172	0.115	0.058	0.001	-0.056	-0.114	-0.171
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.142	0.029	-0.059	-0.122	-0.159	-0.172	-0.160	-0.123	-0.061
			Mz	0.157	0.030	-0.067	-0.134	-0.172	-0.179	-0.156	-0.102	-0.019
		1.35-PP+0.9-V2(0°)+1.5-N1	N	-1.345	-1.300	-1.254	-1.208	-1.163	-1.117	-1.072	-1.026	-0.980
			Vy	0.325	0.256	0.187	0.119	0.050	-0.019	-0.087	-0.156	-0.225
			Vz	0.284	0.227	0.169	0.112	0.055	-0.002	-0.059	-0.116	-0.173
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.126	0.014	-0.072	-0.134	-0.171	-0.182	-0.169	-0.131	-0.067
			Mz	0.156	0.029	-0.068	-0.135	-0.172	-0.179	-0.156	-0.102	-0.019
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V2(0°)+1.5-N1	N	-1.156	-1.129	-1.102	-1.075	-1.047	-1.020	-0.993	-0.966	-0.939
			Vy	0.325	0.257	0.188	0.119	0.051	-0.018	-0.087	-0.155	-0.224
			Vz	0.284	0.227	0.170	0.113	0.056	-0.001	-0.058	-0.116	-0.173
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.128	0.016	-0.071	-0.132	-0.169	-0.181	-0.168	-0.130	-0.067
			Mz	0.157	0.030	-0.068	-0.135	-0.172	-0.179	-0.156	-0.103	-0.020
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V2(0°)+1.5-N1	N	-1.395	-1.349	-1.304	-1.258	-1.212	-1.167	-1.121	-1.076	-1.030
			Vy	0.325	0.256	0.188	0.119	0.050	-0.018	-0.087	-0.156	-0.224
			Vz	0.282	0.224	0.167	0.110	0.053	-0.004	-0.061	-0.118	-0.175
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.112	0.002	-0.084	-0.145	-0.181	-0.191	-0.177	-0.138	-0.074
			Mz	0.156	0.029	-0.068	-0.135	-0.172	-0.179	-0.156	-0.103	-0.020
		0.8-PP+0.9-V1(180°)+1.5-N1	N	-0.822	-0.795	-0.768	-0.741	-0.713	-0.686	-0.659	-0.632	-0.605
			Vy	0.247	0.195	0.143	0.091	0.039	-0.013	-0.065	-0.117	-0.169
			Vz	-0.171	-0.143	-0.114	-0.086	-0.057	-0.029	0.000	0.029	0.057
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.254	-0.185	-0.129	-0.085	-0.054	-0.035	-0.029	-0.035	-0.054
			Mz	0.119	0.022	-0.051	-0.103	-0.131	-0.136	-0.119	-0.079	-0.017
		1.35-PP+0.9-V1(180°)+1.5-N1	N	-1.061	-1.015	-0.970	-0.924	-0.878	-0.833	-0.787	-0.742	-0.696
			Vy	0.247	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.170
			Vz	-0.174	-0.145	-0.117	-0.088	-0.060	-0.031	-0.003	0.026	0.054
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.269	-0.200	-0.142	-0.097	-0.065	-0.045	-0.038	-0.043	-0.060
			Mz	0.118	0.022	-0.052	-0.103	-0.131	-0.137	-0.119	-0.079	-0.016
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V1(180°)+1.5-N1	N	-0.871	-0.844	-0.817	-0.790	-0.763	-0.736	-0.709	-0.682	-0.655
			Vy	0.247	0.195	0.143	0.091	0.039	-0.013	-0.065	-0.117	-0.169
			Vz	-0.173	-0.145	-0.116	-0.088	-0.059	-0.031	-0.002	0.027	0.055
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.267	-0.197	-0.140	-0.096	-0.064	-0.044	-0.037	-0.042	-0.060
			Mz	0.119	0.022	-0.052	-0.103	-0.131	-0.137	-0.120	-0.080	-0.018

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V1(180°)+1.5-N1	N	-1.111	-1.065	-1.019	-0.974	-0.928	-0.883	-0.837	-0.791	-0.746
			Vy	0.247	0.195	0.143	0.091	0.039	-0.013	-0.065	-0.117	-0.169
			Vz	-0.176	-0.148	-0.119	-0.090	-0.062	-0.033	-0.005	0.024	0.052
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.283	-0.212	-0.154	-0.108	-0.075	-0.054	-0.046	-0.050	-0.067
			Mz	0.118	0.022	-0.052	-0.103	-0.132	-0.137	-0.120	-0.080	-0.017
		0.8-PP+0.9-V2(180°)+1.5-N1	N	-0.870	-0.843	-0.816	-0.789	-0.762	-0.735	-0.708	-0.681	-0.654
			Vy	0.247	0.195	0.143	0.091	0.039	-0.013	-0.065	-0.117	-0.169
			Vz	-0.241	-0.212	-0.184	-0.155	-0.127	-0.098	-0.069	-0.041	-0.012
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.494	-0.395	-0.309	-0.235	-0.173	-0.124	-0.087	-0.063	-0.051
			Mz	0.119	0.022	-0.052	-0.103	-0.132	-0.137	-0.120	-0.081	-0.018
		1.35-PP+0.9-V2(180°)+1.5-N1	N	-1.109	-1.064	-1.018	-0.972	-0.927	-0.881	-0.835	-0.790	-0.744
			Vy	0.247	0.195	0.143	0.091	0.039	-0.013	-0.065	-0.117	-0.169
			Vz	-0.244	-0.215	-0.186	-0.158	-0.129	-0.101	-0.072	-0.044	-0.015
			Mt	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
			My	-0.510	-0.410	-0.322	-0.247	-0.184	-0.134	-0.096	-0.071	-0.058
			Mz	0.118	0.021	-0.053	-0.104	-0.132	-0.138	-0.120	-0.080	-0.018
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V2(180°)+1.5-N1	N	-0.920	-0.893	-0.865	-0.838	-0.811	-0.784	-0.757	-0.730	-0.703
			Vy	0.248	0.196	0.143	0.091	0.039	-0.013	-0.065	-0.117	-0.169
			Vz	-0.243	-0.214	-0.186	-0.157	-0.129	-0.100	-0.072	-0.043	-0.014
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.508	-0.408	-0.320	-0.245	-0.183	-0.133	-0.095	-0.070	-0.058
			Mz	0.119	0.022	-0.052	-0.103	-0.132	-0.138	-0.121	-0.081	-0.019
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V2(180°)+1.5-N1	N	-1.159	-1.113	-1.068	-1.022	-0.976	-0.931	-0.885	-0.840	-0.794
			Vy	0.247	0.195	0.143	0.091	0.039	-0.013	-0.065	-0.117	-0.169
			Vz	-0.246	-0.217	-0.189	-0.160	-0.131	-0.103	-0.074	-0.046	-0.017
			Mt	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
			My	-0.524	-0.423	-0.334	-0.258	-0.194	-0.143	-0.104	-0.078	-0.064
			Mz	0.118	0.021	-0.053	-0.104	-0.132	-0.138	-0.121	-0.081	-0.019
		0.8-PP+0.9-V(90°)+1.5-N1	N	-1.036	-1.009	-0.982	-0.955	-0.928	-0.901	-0.874	-0.847	-0.820
			Vy	0.100	0.080	0.060	0.040	0.020	0.001	-0.019	-0.039	-0.059
			Vz	-0.087	-0.048	-0.009	0.030	0.069	0.108	0.147	0.186	0.225
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.173	0.202	0.215	0.210	0.188	0.149	0.094	0.021	-0.069
			Mz	0.035	-0.004	-0.034	-0.056	-0.070	-0.074	-0.070	-0.058	-0.036
		1.35-PP+0.9-V(90°)+1.5-N1	N	-1.276	-1.230	-1.185	-1.139	-1.094	-1.048	-1.002	-0.957	-0.911
			Vy	0.099	0.079	0.060	0.040	0.020	0.000	-0.020	-0.039	-0.059
			Vz	-0.089	-0.050	-0.011	0.027	0.066	0.105	0.144	0.183	0.222
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.157	0.187	0.201	0.198	0.177	0.139	0.085	0.013	-0.076
			Mz	0.034	-0.005	-0.035	-0.057	-0.070	-0.075	-0.070	-0.057	-0.036
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V(90°)+1.5-N1	N	-1.087	-1.060	-1.033	-1.006	-0.979	-0.952	-0.925	-0.898	-0.871
			Vy	0.100	0.080	0.060	0.041	0.021	0.001	-0.019	-0.039	-0.058
			Vz	-0.089	-0.050	-0.011	0.028	0.067	0.106	0.145	0.184	0.223
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.159	0.190	0.203	0.199	0.178	0.140	0.086	0.014	-0.075
			Mz	0.035	-0.004	-0.035	-0.057	-0.070	-0.075	-0.071	-0.058	-0.037
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V(90°)+1.5-N1	N	-1.327	-1.281	-1.235	-1.190	-1.144	-1.099	-1.053	-1.007	-0.962
			Vy	0.100	0.080	0.060	0.040	0.020	0.001	-0.019	-0.039	-0.059
			Vz	-0.091	-0.053	-0.014	0.025	0.064	0.103	0.142	0.181	0.220
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.143	0.175	0.189	0.187	0.167	0.130	0.077	0.006	-0.082
			Mz	0.034	-0.005	-0.035	-0.057	-0.071	-0.075	-0.071	-0.058	-0.037
		0.8-PP+0.9-V(270°)+1.5-N1	N	-0.324	-0.297	-0.270	-0.243	-0.216	-0.189	-0.162	-0.135	-0.108
			Vy	-0.223	-0.177	-0.132	-0.086	-0.040	0.005	0.051	0.097	0.142
			Vz	-0.178	-0.099	-0.020	0.059	0.138	0.217	0.296	0.375	0.454
			Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			My	0.420	0.480	0.507	0.498	0.455	0.378	0.265	0.119	-0.063
			Mz	-0.100	-0.012	0.055	0.103	0.130	0.138	0.125	0.093	0.041
		1.35-PP+0.9-V(270°)+1.5-N1	N	-0.559	-0.513	-0.468	-0.422	-0.376	-0.331	-0.285	-0.240	-0.194
			Vy	-0.223	-0.178	-0.132	-0.086	-0.041	0.005	0.051	0.096	0.142
			Vz	-0.181	-0.102	-0.023	0.056	0.135	0.214	0.293	0.372	0.451
			Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			My	0.404	0.466	0.493	0.486	0.444	0.367	0.256	0.111	-0.069
			Mz	-0.101	-0.013	0.054	0.102	0.130	0.138	0.125	0.093	0.041
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V(270°)+1.5-N1	N	-0.372	-0.345	-0.318	-0.291	-0.264	-0.237	-0.210	-0.183	-0.156
			Vy	-0.223	-0.177	-0.131	-0.086	-0.040	0.006	0.051	0.097	0.143
			Vz	-0.181	-0.101	-0.022	0.057	0.136	0.215	0.294	0.373	0.452
			Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			My	0.406	0.468	0.495	0.487	0.445	0.369	0.257	0.111	-0.069
			Mz	-0.100	-0.012	0.055	0.102	0.130	0.137	0.125	0.092	0.040
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V(270°)+1.5-N1	N	-0.607	-0.561	-0.516	-0.470	-0.425	-0.379	-0.333	-0.288	-0.242

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
			Vy	-0.223	-0.177	-0.132	-0.086	-0.040	0.005	0.051	0.097	0.142
			Vz	-0.183	-0.104	-0.025	0.054	0.133	0.212	0.291	0.370	0.449
			Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			My	0.390	0.453	0.481	0.475	0.434	0.358	0.248	0.104	-0.076
			Mz	-0.101	-0.013	0.054	0.102	0.129	0.137	0.125	0.092	0.040
		0.8-PP+1.5-SU+0.75-N1	N	-0.665	-0.638	-0.611	-0.584	-0.557	-0.530	-0.503	-0.476	-0.449
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	-0.103	-0.096	-0.090	-0.083	-0.076	-0.069	-0.062	-0.056	-0.049
		1.35-PP+1.5-SU+0.75-N1	Mz	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.004	-0.004	-0.005	-0.006
			N	-0.905	-0.859	-0.813	-0.768	-0.722	-0.677	-0.631	-0.585	-0.540
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		0.8-PP+1.5-V1(0°)+0.75-N1	My	-0.119	-0.111	-0.103	-0.095	-0.087	-0.079	-0.071	-0.063	-0.055
			Mz	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.004	-0.004	-0.004	-0.005	-0.005
			N	-0.285	-0.258	-0.231	-0.204	-0.177	-0.150	-0.123	-0.095	-0.068
			Vy	0.535	0.420	0.306	0.191	0.077	-0.038	-0.152	-0.267	-0.381
			Vz	0.379	0.283	0.188	0.093	-0.002	-0.097	-0.193	-0.288	-0.383
		1.35-PP+1.5-V1(0°)+0.75-N1	Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.086	-0.058	-0.162	-0.223	-0.243	-0.221	-0.158	-0.053	0.094
			Mz	0.259	0.051	-0.108	-0.217	-0.276	-0.284	-0.243	-0.151	-0.009
			N	-0.524	-0.478	-0.433	-0.387	-0.342	-0.296	-0.250	-0.205	-0.159
			Vy	0.534	0.420	0.305	0.191	0.076	-0.038	-0.153	-0.267	-0.382
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)+0.75-N1	Vz	0.376	0.281	0.186	0.090	-0.005	-0.100	-0.195	-0.291	-0.386
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.070	-0.073	-0.175	-0.236	-0.254	-0.231	-0.167	-0.060	0.088
			Mz	0.258	0.050	-0.109	-0.218	-0.276	-0.284	-0.243	-0.151	-0.009
			N	-0.334	-0.307	-0.280	-0.253	-0.226	-0.199	-0.172	-0.145	-0.118
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)+0.75-N1	Vy	0.535	0.421	0.306	0.192	0.077	-0.037	-0.152	-0.266	-0.381
			Vz	0.377	0.281	0.186	0.091	-0.004	-0.100	-0.195	-0.290	-0.385
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.073	-0.071	-0.173	-0.234	-0.253	-0.230	-0.166	-0.060	0.088
			Mz	0.259	0.051	-0.108	-0.217	-0.276	-0.285	-0.243	-0.152	-0.010
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)+0.75-N1	N	-0.574	-0.528	-0.482	-0.437	-0.391	-0.346	-0.300	-0.254	-0.209
			Vy	0.535	0.420	0.306	0.191	0.077	-0.038	-0.152	-0.267	-0.381
			Vz	0.374	0.279	0.183	0.088	-0.007	-0.102	-0.197	-0.293	-0.388
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.057	-0.086	-0.187	-0.246	-0.264	-0.240	-0.175	-0.068	0.081
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)+0.75-N1	Mz	0.258	0.050	-0.109	-0.218	-0.276	-0.285	-0.243	-0.152	-0.010
			N	-0.477	-0.450	-0.422	-0.395	-0.368	-0.341	-0.314	-0.287	-0.260
			Vy	0.322	0.253	0.184	0.116	0.047	-0.022	-0.091	-0.159	-0.228
			Vz	0.219	0.162	0.105	0.048	-0.009	-0.066	-0.124	-0.181	-0.238
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		0.8-PP+1.5-V2(0°)+0.75-N1	My	-0.001	-0.084	-0.143	-0.176	-0.185	-0.168	-0.127	-0.060	0.032
			Mz	0.155	0.030	-0.066	-0.132	-0.167	-0.173	-0.148	-0.093	-0.009
			N	-0.716	-0.670	-0.625	-0.579	-0.533	-0.488	-0.442	-0.397	-0.351
			Vy	0.321	0.252	0.184	0.115	0.046	-0.022	-0.091	-0.160	-0.228
			Vz	0.216	0.159	0.102	0.045	-0.012	-0.069	-0.126	-0.183	-0.241
		1.35-PP+1.5-V2(0°)+0.75-N1	Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	-0.017	-0.099	-0.156	-0.189	-0.196	-0.178	-0.135	-0.068	0.025
			Mz	0.154	0.029	-0.067	-0.132	-0.167	-0.173	-0.148	-0.093	-0.008
			N	-1.054	-1.027	-1.000	-0.973	-0.946	-0.919	-0.892	-0.865	-0.838
			Vy	0.539	0.424	0.310	0.196	0.081	-0.033	-0.148	-0.262	-0.377
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)+0.75-N1	Vz	0.500	0.405	0.310	0.215	0.119	0.024	-0.071	-0.166	-0.262
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.393	0.195	0.039	-0.076	-0.149	-0.180	-0.170	-0.118	-0.024
			Mz	0.262	0.051	-0.109	-0.220	-0.280	-0.291	-0.251	-0.161	-0.022
			N	-1.293	-1.248	-1.202	-1.156	-1.111	-1.065	-1.020	-0.974	-0.928
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)+0.75-N1	Vy	0.539	0.424	0.310	0.195	0.081	-0.034	-0.148	-0.263	-0.377
			Vz	0.497	0.402	0.307	0.212	0.117	0.021	-0.074	-0.169	-0.264
			Mt	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
			My	0.378	0.181	0.026	-0.088	-0.160	-0.190	-0.179	-0.125	-0.031
			Mz	0.261	0.050	-0.110	-0.221	-0.281	-0.291	-0.251	-0.161	-0.021
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)+0.75-N1	N	-1.104	-1.077	-1.050	-1.023	-0.996	-0.969	-0.941	-0.914	-0.887
			Vy	0.539	0.425	0.310	0.196	0.081	-0.033	-0.148	-0.262	-0.377
			Vz	0.498	0.403	0.308	0.212	0.117	0.022	-0.073	-0.168	-0.264
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.380	0.183	0.027	-0.086	-0.159	-0.189	-0.178	-0.125	-0.030
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)+0.75-N1	Mz	0.262	0.051	-0.110	-0.220	-0.281	-0.291	-0.252	-0.162	-0.023
			N	-1.343	-1.297	-1.252	-1.206	-1.161	-1.115	-1.069	-1.024	-0.978
			Vy	0.539	0.424	0.310	0.195	0.081	-0.034	-0.148	-0.263	-0.377

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
			Vz	0.495	0.400	0.305	0.210	0.115	0.019	-0.076	-0.171	-0.266
			Mt	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
			My	0.364	0.168	0.014	-0.099	-0.170	-0.199	-0.187	-0.133	-0.037
			Mz	0.261	0.050	-0.110	-0.221	-0.281	-0.292	-0.252	-0.162	-0.022
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)+0.75-N1	N	-0.938	-0.911	-0.884	-0.857	-0.830	-0.803	-0.776	-0.749	-0.722
			Vy	0.324	0.255	0.187	0.118	0.049	-0.019	-0.088	-0.157	-0.225
			Vz	0.292	0.235	0.178	0.121	0.064	0.006	-0.051	-0.108	-0.165
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.183	0.068	-0.022	-0.088	-0.128	-0.143	-0.134	-0.099	-0.039
			Mz	0.157	0.030	-0.067	-0.133	-0.170	-0.177	-0.153	-0.100	-0.016
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)+0.75-N1	N	-1.177	-1.132	-1.086	-1.041	-0.995	-0.949	-0.904	-0.858	-0.812
			Vy	0.324	0.255	0.186	0.118	0.049	-0.020	-0.088	-0.157	-0.226
			Vz	0.289	0.232	0.175	0.118	0.061	0.004	-0.053	-0.110	-0.168
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.167	0.053	-0.036	-0.100	-0.139	-0.153	-0.143	-0.107	-0.046
			Mz	0.156	0.029	-0.067	-0.134	-0.170	-0.177	-0.153	-0.099	-0.016
		0.8-PP+1.5-V1(180°)+0.75-N1	N	-0.580	-0.553	-0.526	-0.499	-0.472	-0.445	-0.418	-0.391	-0.364
			Vy	0.409	0.322	0.235	0.148	0.062	-0.025	-0.112	-0.198	-0.285
			Vz	-0.263	-0.215	-0.167	-0.120	-0.072	-0.025	0.023	0.071	0.118
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.265	-0.161	-0.077	-0.014	0.028	0.049	0.049	0.029	-0.012
			Mz	0.199	0.039	-0.083	-0.167	-0.213	-0.221	-0.191	-0.123	-0.017
		1.35-PP+1.5-V1(180°)+0.75-N1	N	-0.819	-0.774	-0.728	-0.683	-0.637	-0.591	-0.546	-0.500	-0.455
			Vy	0.408	0.321	0.235	0.148	0.061	-0.025	-0.112	-0.199	-0.286
			Vz	-0.265	-0.218	-0.170	-0.123	-0.075	-0.027	0.020	0.068	0.115
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.281	-0.176	-0.091	-0.027	0.016	0.039	0.040	0.021	-0.019
			Mz	0.198	0.038	-0.084	-0.167	-0.213	-0.221	-0.191	-0.123	-0.017
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)+0.75-N1	N	-0.630	-0.603	-0.576	-0.549	-0.522	-0.495	-0.468	-0.441	-0.414
			Vy	0.409	0.322	0.235	0.149	0.062	-0.025	-0.111	-0.198	-0.285
			Vz	-0.265	-0.217	-0.170	-0.122	-0.074	-0.027	0.021	0.068	0.116
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.279	-0.174	-0.089	-0.025	0.018	0.040	0.041	0.022	-0.019
			Mz	0.199	0.039	-0.083	-0.167	-0.213	-0.221	-0.192	-0.124	-0.018
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)+0.75-N1	N	-0.869	-0.824	-0.778	-0.732	-0.687	-0.641	-0.595	-0.550	-0.504
			Vy	0.409	0.322	0.235	0.148	0.062	-0.025	-0.112	-0.199	-0.285
			Vz	-0.267	-0.220	-0.172	-0.125	-0.077	-0.029	0.018	0.066	0.113
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.295	-0.188	-0.103	-0.038	0.007	0.030	0.032	0.014	-0.025
			Mz	0.198	0.038	-0.084	-0.168	-0.214	-0.222	-0.192	-0.124	-0.018
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)+0.75-N1	N	-0.654	-0.627	-0.600	-0.573	-0.546	-0.519	-0.492	-0.465	-0.438
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.170
			Vz	-0.166	-0.137	-0.109	-0.080	-0.051	-0.023	0.006	0.034	0.063
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.212	-0.146	-0.092	-0.051	-0.022	-0.006	-0.002	-0.011	-0.032
			Mz	0.119	0.023	-0.051	-0.101	-0.129	-0.135	-0.117	-0.077	-0.013
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)+0.75-N1	N	-0.893	-0.847	-0.802	-0.756	-0.711	-0.665	-0.619	-0.574	-0.528
			Vy	0.246	0.193	0.141	0.089	0.037	-0.015	-0.067	-0.119	-0.171
			Vz	-0.168	-0.140	-0.111	-0.083	-0.054	-0.026	0.003	0.032	0.060
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.228	-0.161	-0.106	-0.063	-0.034	-0.016	-0.011	-0.019	-0.039
			Mz	0.118	0.022	-0.052	-0.102	-0.130	-0.135	-0.117	-0.076	-0.013
		0.8-PP+1.5-V2(180°)+0.75-N1	N	-0.661	-0.634	-0.607	-0.580	-0.552	-0.525	-0.498	-0.471	-0.444
			Vy	0.409	0.322	0.236	0.149	0.062	-0.024	-0.111	-0.198	-0.285
			Vz	-0.379	-0.331	-0.283	-0.236	-0.188	-0.141	-0.093	-0.045	0.002
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.667	-0.512	-0.377	-0.264	-0.171	-0.099	-0.048	-0.018	-0.009
			Mz	0.199	0.038	-0.084	-0.168	-0.214	-0.222	-0.193	-0.125	-0.019
		1.35-PP+1.5-V2(180°)+0.75-N1	N	-0.900	-0.854	-0.809	-0.763	-0.717	-0.672	-0.626	-0.581	-0.535
			Vy	0.409	0.322	0.235	0.149	0.062	-0.025	-0.112	-0.198	-0.285
			Vz	-0.381	-0.334	-0.286	-0.238	-0.191	-0.143	-0.096	-0.048	0.000
			Mt	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
			My	-0.683	-0.527	-0.391	-0.276	-0.182	-0.109	-0.057	-0.026	-0.015
			Mz	0.197	0.038	-0.084	-0.168	-0.214	-0.222	-0.193	-0.125	-0.019
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)+0.75-N1	N	-0.710	-0.683	-0.656	-0.629	-0.602	-0.575	-0.548	-0.521	-0.494
			Vy	0.409	0.323	0.236	0.149	0.063	-0.024	-0.111	-0.198	-0.284
			Vz	-0.381	-0.333	-0.285	-0.238	-0.190	-0.143	-0.095	-0.047	0.000
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.681	-0.524	-0.389	-0.275	-0.181	-0.108	-0.056	-0.025	-0.015
			Mz	0.199	0.038	-0.084	-0.168	-0.214	-0.223	-0.193	-0.126	-0.020
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)+0.75-N1	N	-0.950	-0.904	-0.858	-0.813	-0.767	-0.722	-0.676	-0.630	-0.585
			Vy	0.409	0.322	0.236	0.149	0.062	-0.025	-0.111	-0.198	-0.285
			Vz	-0.383	-0.336	-0.288	-0.241	-0.193	-0.145	-0.098	-0.050	-0.002

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
			Mt	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
			My	-0.697	-0.539	-0.403	-0.287	-0.192	-0.118	-0.065	-0.033	-0.021
			Mz	0.197	0.038	-0.085	-0.169	-0.215	-0.223	-0.193	-0.126	-0.020
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)+0.75-N1	N	-0.702	-0.675	-0.648	-0.621	-0.594	-0.567	-0.540	-0.513	-0.486
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.170
			Vz	-0.235	-0.207	-0.178	-0.149	-0.121	-0.092	-0.064	-0.035	-0.007
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.453	-0.356	-0.272	-0.201	-0.142	-0.095	-0.061	-0.039	-0.030
			Mz	0.119	0.022	-0.051	-0.102	-0.130	-0.135	-0.118	-0.078	-0.015
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)+0.75-N1	N	-0.941	-0.896	-0.850	-0.805	-0.759	-0.713	-0.668	-0.622	-0.576
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.170
			Vz	-0.238	-0.209	-0.181	-0.152	-0.124	-0.095	-0.066	-0.038	-0.009
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.469	-0.371	-0.286	-0.213	-0.153	-0.105	-0.070	-0.047	-0.037
			Mz	0.117	0.022	-0.052	-0.103	-0.130	-0.136	-0.118	-0.077	-0.014
		0.8-PP+1.5-V(90°)+0.75-N1	N	-0.926	-0.899	-0.872	-0.845	-0.818	-0.791	-0.764	-0.737	-0.710
			Vy	0.163	0.130	0.097	0.064	0.031	-0.002	-0.035	-0.068	-0.101
			Vz	-0.122	-0.057	0.008	0.073	0.138	0.203	0.268	0.333	0.398
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.445	0.484	0.495	0.477	0.431	0.356	0.253	0.122	-0.038
			Mz	0.059	-0.005	-0.055	-0.090	-0.111	-0.117	-0.109	-0.087	-0.050
		1.35-PP+1.5-V(90°)+0.75-N1	N	-1.166	-1.120	-1.075	-1.029	-0.983	-0.938	-0.892	-0.846	-0.801
			Vy	0.163	0.130	0.097	0.064	0.031	-0.002	-0.035	-0.068	-0.101
			Vz	-0.124	-0.059	0.006	0.070	0.135	0.200	0.265	0.330	0.395
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.429	0.469	0.481	0.465	0.420	0.346	0.244	0.114	-0.045
			Mz	0.058	-0.006	-0.055	-0.091	-0.111	-0.117	-0.109	-0.087	-0.049
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)+0.75-N1	N	-0.977	-0.950	-0.923	-0.896	-0.868	-0.841	-0.814	-0.787	-0.760
			Vy	0.163	0.130	0.097	0.064	0.031	-0.002	-0.035	-0.068	-0.101
			Vz	-0.124	-0.059	0.006	0.071	0.136	0.201	0.266	0.331	0.396
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.432	0.472	0.483	0.466	0.421	0.347	0.245	0.115	-0.044
			Mz	0.059	-0.005	-0.055	-0.090	-0.111	-0.118	-0.110	-0.088	-0.051
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)+0.75-N1	N	-1.216	-1.171	-1.125	-1.080	-1.034	-0.988	-0.943	-0.897	-0.852
			Vy	0.163	0.130	0.097	0.064	0.031	-0.002	-0.035	-0.068	-0.101
			Vz	-0.126	-0.061	0.003	0.068	0.133	0.198	0.263	0.328	0.393
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.416	0.457	0.469	0.454	0.410	0.337	0.236	0.107	-0.051
			Mz	0.058	-0.006	-0.056	-0.091	-0.112	-0.118	-0.110	-0.087	-0.050
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)+0.75-N1	N	-0.865	-0.838	-0.811	-0.784	-0.757	-0.730	-0.703	-0.676	-0.649
			Vy	0.099	0.079	0.059	0.039	0.019	0.000	-0.020	-0.040	-0.060
			Vz	-0.081	-0.042	-0.003	0.036	0.075	0.114	0.153	0.192	0.231
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.214	0.241	0.251	0.244	0.220	0.178	0.120	0.045	-0.048
			Mz	0.035	-0.004	-0.034	-0.055	-0.068	-0.072	-0.068	-0.055	-0.033
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)+0.75-N1	N	-1.105	-1.059	-1.014	-0.968	-0.922	-0.877	-0.831	-0.785	-0.740
			Vy	0.098	0.078	0.059	0.039	0.019	-0.001	-0.021	-0.040	-0.060
			Vz	-0.084	-0.045	-0.006	0.033	0.072	0.111	0.150	0.189	0.228
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.198	0.226	0.237	0.231	0.208	0.168	0.111	0.037	-0.054
			Mz	0.034	-0.005	-0.035	-0.056	-0.069	-0.073	-0.068	-0.055	-0.033
		0.8-PP+1.5-V(270°)+0.75-N1	N	0.229	0.256	0.283	0.310	0.337	0.364	0.391	0.418	0.445
			Vy	-0.374	-0.298	-0.222	-0.146	-0.070	0.006	0.082	0.158	0.235
			Vz	-0.275	-0.143	-0.011	0.121	0.253	0.384	0.516	0.648	0.780
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
			My	0.856	0.948	0.981	0.957	0.876	0.736	0.539	0.285	-0.028
			Mz	-0.166	-0.019	0.095	0.175	0.222	0.236	0.217	0.164	0.078
		1.35-PP+1.5-V(270°)+0.75-N1	N	-0.006	0.040	0.086	0.131	0.177	0.222	0.268	0.314	0.359
			Vy	-0.375	-0.299	-0.223	-0.147	-0.070	0.006	0.082	0.158	0.234
			Vz	-0.277	-0.145	-0.014	0.118	0.250	0.382	0.513	0.645	0.777
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
			My	0.841	0.933	0.968	0.945	0.864	0.726	0.530	0.277	-0.034
			Mz	-0.168	-0.020	0.094	0.175	0.222	0.236	0.217	0.165	0.079
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)+0.75-N1	N	0.181	0.208	0.235	0.262	0.289	0.316	0.343	0.370	0.397
			Vy	-0.374	-0.298	-0.222	-0.146	-0.070	0.006	0.083	0.159	0.235
			Vz	-0.277	-0.145	-0.013	0.119	0.251	0.382	0.514	0.646	0.778
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
			My	0.843	0.935	0.970	0.947	0.866	0.727	0.531	0.278	-0.034
			Mz	-0.166	-0.019	0.094	0.175	0.222	0.236	0.216	0.164	0.077
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)+0.75-N1	N	-0.054	-0.008	0.037	0.083	0.129	0.174	0.220	0.265	0.311
			Vy	-0.375	-0.298	-0.222	-0.146	-0.070	0.006	0.082	0.158	0.234
			Vz	-0.279	-0.148	-0.016	0.116	0.248	0.380	0.511	0.643	0.775
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)+0.75-N1	My	0.827	0.920	0.956	0.934	0.855	0.717	0.522	0.270	-0.040
			Mz	-0.168	-0.020	0.094	0.174	0.222	0.236	0.216	0.164	0.078
			N	-0.161	-0.134	-0.107	-0.080	-0.053	-0.026	0.001	0.028	0.055
			Vy	-0.224	-0.178	-0.133	-0.087	-0.041	0.004	0.050	0.096	0.141
			Vz	-0.173	-0.094	-0.015	0.064	0.144	0.223	0.302	0.381	0.460
			Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)+0.75-N1	My	0.461	0.519	0.543	0.532	0.487	0.406	0.292	0.142	-0.041
			Mz	-0.100	-0.012	0.056	0.104	0.132	0.140	0.128	0.096	0.044
			N	-0.396	-0.350	-0.304	-0.259	-0.213	-0.168	-0.122	-0.076	-0.031
			Vy	-0.224	-0.179	-0.133	-0.087	-0.042	0.004	0.050	0.095	0.141
			Vz	-0.175	-0.096	-0.017	0.062	0.141	0.220	0.299	0.378	0.457
			Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		0.8-PP+1.5-N2	My	0.445	0.504	0.529	0.520	0.475	0.396	0.283	0.135	-0.048
			Mz	-0.101	-0.013	0.055	0.103	0.131	0.140	0.128	0.096	0.044
			N	-0.604	-0.577	-0.550	-0.523	-0.496	-0.469	-0.442	-0.415	-0.388
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		1.35-PP+1.5-N2	My	-0.204	-0.183	-0.162	-0.141	-0.120	-0.099	-0.078	-0.057	-0.036
			Mz	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.004	-0.004	-0.005	-0.005
			N	-0.844	-0.799	-0.753	-0.707	-0.662	-0.616	-0.570	-0.525	-0.479
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-N2	My	-0.220	-0.197	-0.175	-0.153	-0.131	-0.109	-0.087	-0.065	-0.043
			Mz	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.004	-0.004	-0.004	-0.005	-0.005
			N	-0.655	-0.628	-0.601	-0.574	-0.547	-0.520	-0.493	-0.466	-0.439
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-N2	My	-0.217	-0.195	-0.173	-0.152	-0.130	-0.108	-0.086	-0.064	-0.042
			Mz	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.004	-0.004	-0.005	-0.006	-0.006
			N	-0.895	-0.849	-0.804	-0.758	-0.712	-0.667	-0.621	-0.576	-0.530
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		0.8-PP+0.9-V1(0°)+1.5-N2	My	-0.233	-0.210	-0.187	-0.164	-0.141	-0.118	-0.095	-0.072	-0.049
			Mz	-0.002	-0.003	-0.003	-0.004	-0.004	-0.005	-0.005	-0.005	-0.006
			N	-0.417	-0.389	-0.362	-0.335	-0.308	-0.281	-0.254	-0.227	-0.200
			Vy	0.322	0.253	0.184	0.115	0.047	-0.022	-0.091	-0.159	-0.228
			Vz	0.187	0.130	0.073	0.015	-0.042	-0.099	-0.156	-0.213	-0.270
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		1.35-PP+0.9-V1(0°)+1.5-N2	My	-0.101	-0.171	-0.215	-0.234	-0.228	-0.198	-0.142	-0.061	0.044
			Mz	0.155	0.030	-0.066	-0.132	-0.167	-0.172	-0.148	-0.093	-0.009
			N	-0.656	-0.610	-0.565	-0.519	-0.473	-0.428	-0.382	-0.337	-0.291
			Vy	0.321	0.252	0.184	0.115	0.046	-0.022	-0.091	-0.160	-0.228
			Vz	0.184	0.127	0.070	0.013	-0.044	-0.101	-0.159	-0.216	-0.273
			Mt	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V1(0°)+1.5-N2	My	-0.117	-0.185	-0.229	-0.247	-0.240	-0.208	-0.151	-0.069	0.038
			Mz	0.154	0.029	-0.067	-0.132	-0.167	-0.173	-0.148	-0.093	-0.008
			N	-0.466	-0.439	-0.412	-0.385	-0.358	-0.331	-0.304	-0.277	-0.250
			Vy	0.322	0.253	0.184	0.116	0.047	-0.022	-0.090	-0.159	-0.228
			Vz	0.185	0.128	0.071	0.013	-0.044	-0.101	-0.158	-0.215	-0.272
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V1(0°)+1.5-N2	My	-0.115	-0.183	-0.227	-0.245	-0.238	-0.207	-0.150	-0.069	0.038
			Mz	0.155	0.030	-0.066	-0.132	-0.167	-0.173	-0.149	-0.094	-0.009
			N	-0.705	-0.660	-0.614	-0.569	-0.523	-0.477	-0.432	-0.386	-0.341
			Vy	0.321	0.253	0.184	0.115	0.047	-0.022	-0.091	-0.159	-0.228
			Vz	0.182	0.125	0.068	0.011	-0.046	-0.104	-0.161	-0.218	-0.275
			Mt	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		0.8-PP+0.9-V2(0°)+1.5-N2	My	-0.131	-0.198	-0.240	-0.257	-0.250	-0.217	-0.159	-0.076	0.032
			Mz	0.154	0.029	-0.067	-0.132	-0.168	-0.173	-0.149	-0.094	-0.009
			N	-0.878	-0.851	-0.824	-0.797	-0.770	-0.743	-0.716	-0.689	-0.662
			Vy	0.324	0.255	0.187	0.118	0.049	-0.019	-0.088	-0.157	-0.225
			Vz	0.260	0.203	0.146	0.088	0.031	-0.026	-0.083	-0.140	-0.197
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		1.35-PP+0.9-V2(0°)+1.5-N2	My	0.083	-0.018	-0.095	-0.146	-0.172	-0.173	-0.149	-0.100	-0.027
			Mz	0.157	0.030	-0.067	-0.133	-0.170	-0.177	-0.153	-0.099	-0.016
			N	-1.117	-1.072	-1.026	-0.981	-0.935	-0.889	-0.844	-0.798	-0.752
			Vy	0.324	0.255	0.186	0.118	0.049	-0.020	-0.088	-0.157	-0.226
			Vz	0.257	0.200	0.143	0.086	0.029	-0.029	-0.086	-0.143	-0.200
			Mt	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
			My	0.067	-0.033	-0.108	-0.158	-0.183	-0.183	-0.158	-0.108	-0.033

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V2(0°)+1.5-N2	Mz	0.156	0.029	-0.067	-0.134	-0.170	-0.177	-0.153	-0.099	-0.016
			N	-0.928	-0.901	-0.874	-0.847	-0.820	-0.793	-0.766	-0.739	-0.712
			Vy	0.324	0.256	0.187	0.118	0.050	-0.019	-0.088	-0.156	-0.225
			Vz	0.258	0.201	0.143	0.086	0.029	-0.028	-0.085	-0.142	-0.199
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.069	-0.031	-0.106	-0.157	-0.182	-0.182	-0.157	-0.108	-0.033
			Mz	0.157	0.030	-0.067	-0.134	-0.170	-0.177	-0.154	-0.100	-0.017
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V2(0°)+1.5-N2	N	-1.167	-1.121	-1.076	-1.030	-0.985	-0.939	-0.893	-0.848	-0.802
			Vy	0.324	0.255	0.187	0.118	0.049	-0.019	-0.088	-0.157	-0.226
			Vz	0.255	0.198	0.141	0.084	0.026	-0.031	-0.088	-0.145	-0.202
			Mt	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
			My	0.053	-0.046	-0.120	-0.169	-0.193	-0.192	-0.166	-0.115	-0.039
			Mz	0.156	0.029	-0.068	-0.134	-0.171	-0.177	-0.154	-0.100	-0.016
		0.8-PP+0.9-V1(180°)+1.5-N2	N	-0.594	-0.567	-0.540	-0.513	-0.486	-0.459	-0.432	-0.405	-0.378
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.170
			Vz	-0.198	-0.169	-0.141	-0.112	-0.084	-0.055	-0.027	0.002	0.031
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.313	-0.232	-0.164	-0.109	-0.066	-0.036	-0.018	-0.012	-0.020
			Mz	0.119	0.023	-0.051	-0.101	-0.129	-0.134	-0.117	-0.076	-0.013
		1.35-PP+0.9-V1(180°)+1.5-N2	N	-0.833	-0.787	-0.742	-0.696	-0.651	-0.605	-0.559	-0.514	-0.468
			Vy	0.245	0.193	0.141	0.089	0.037	-0.015	-0.067	-0.119	-0.171
			Vz	-0.201	-0.172	-0.144	-0.115	-0.086	-0.058	-0.029	-0.001	0.028
			Mt	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
			My	-0.329	-0.247	-0.178	-0.121	-0.077	-0.046	-0.027	-0.020	-0.026
			Mz	0.118	0.022	-0.052	-0.102	-0.130	-0.135	-0.117	-0.076	-0.013
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V1(180°)+1.5-N2	N	-0.643	-0.616	-0.589	-0.562	-0.535	-0.508	-0.481	-0.454	-0.427
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.170
			Vz	-0.200	-0.171	-0.143	-0.114	-0.086	-0.057	-0.029	0.000	0.028
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.326	-0.245	-0.176	-0.120	-0.076	-0.045	-0.026	-0.020	-0.026
			Mz	0.119	0.023	-0.051	-0.102	-0.130	-0.135	-0.118	-0.077	-0.014
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V1(180°)+1.5-N2	N	-0.883	-0.837	-0.792	-0.746	-0.700	-0.655	-0.609	-0.563	-0.518
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.171
			Vz	-0.203	-0.174	-0.146	-0.117	-0.088	-0.060	-0.031	-0.003	0.026
			Mt	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
			My	-0.342	-0.260	-0.190	-0.132	-0.087	-0.055	-0.035	-0.027	-0.032
			Mz	0.118	0.022	-0.052	-0.102	-0.130	-0.135	-0.118	-0.077	-0.014
		0.8-PP+0.9-V2(180°)+1.5-N2	N	-0.642	-0.615	-0.588	-0.561	-0.534	-0.507	-0.480	-0.453	-0.426
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.170
			Vz	-0.267	-0.239	-0.210	-0.182	-0.153	-0.125	-0.096	-0.068	-0.039
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.553	-0.443	-0.344	-0.259	-0.185	-0.125	-0.076	-0.041	-0.017
			Mz	0.119	0.022	-0.051	-0.102	-0.130	-0.135	-0.118	-0.078	-0.015
		1.35-PP+0.9-V2(180°)+1.5-N2	N	-0.881	-0.836	-0.790	-0.745	-0.699	-0.653	-0.608	-0.562	-0.516
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.171
			Vz	-0.270	-0.242	-0.213	-0.184	-0.156	-0.127	-0.099	-0.070	-0.042
			Mt	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
			My	-0.569	-0.457	-0.358	-0.271	-0.197	-0.135	-0.085	-0.048	-0.024
			Mz	0.118	0.021	-0.052	-0.103	-0.130	-0.136	-0.118	-0.077	-0.014
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V2(180°)+1.5-N2	N	-0.692	-0.665	-0.638	-0.611	-0.584	-0.557	-0.530	-0.503	-0.475
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.170
			Vz	-0.270	-0.241	-0.212	-0.184	-0.155	-0.127	-0.098	-0.070	-0.041
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.567	-0.455	-0.356	-0.270	-0.195	-0.134	-0.084	-0.048	-0.024
			Mz	0.119	0.022	-0.051	-0.102	-0.131	-0.136	-0.119	-0.078	-0.016
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V2(180°)+1.5-N2	N	-0.931	-0.885	-0.840	-0.794	-0.749	-0.703	-0.657	-0.612	-0.566
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.170
			Vz	-0.272	-0.244	-0.215	-0.187	-0.158	-0.129	-0.101	-0.072	-0.044
			Mt	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
			My	-0.583	-0.470	-0.370	-0.282	-0.207	-0.144	-0.093	-0.055	-0.030
			Mz	0.118	0.021	-0.052	-0.103	-0.131	-0.136	-0.119	-0.078	-0.015
		0.8-PP+0.9-V(90°)+1.5-N2	N	-0.804	-0.777	-0.750	-0.723	-0.696	-0.669	-0.642	-0.615	-0.588
			Vy	0.099	0.079	0.059	0.039	0.019	0.000	-0.020	-0.040	-0.060
			Vz	-0.113	-0.074	-0.035	0.004	0.042	0.081	0.120	0.159	0.198
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.114	0.155	0.179	0.186	0.176	0.149	0.105	0.043	-0.035
			Mz	0.035	-0.004	-0.034	-0.055	-0.068	-0.072	-0.068	-0.055	-0.033
		1.35-PP+0.9-V(90°)+1.5-N2	N	-1.044	-0.999	-0.953	-0.907	-0.862	-0.816	-0.771	-0.725	-0.679
			Vy	0.098	0.078	0.059	0.039	0.019	-0.001	-0.021	-0.040	-0.060
			Vz	-0.116	-0.077	-0.038	0.001	0.040	0.079	0.118	0.157	0.196
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.098	0.140	0.165	0.173	0.165	0.139	0.096	0.036	-0.041
			Mz	0.034	-0.005	-0.035	-0.056	-0.069	-0.073	-0.068	-0.054	-0.032

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
	0.8-PP+1.05-SU+0.9-V(90°)+1.5-N2	N	-0.855	-0.828	-0.801	-0.774	-0.747	-0.720	-0.693	-0.666	-0.639	
		Vy	0.099	0.079	0.059	0.039	0.020	0.000	-0.020	-0.040	-0.060	
		Vz	-0.115	-0.076	-0.037	0.001	0.040	0.079	0.118	0.157	0.196	
		Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
		My	0.100	0.142	0.167	0.175	0.166	0.140	0.096	0.036	-0.041	
		Mz	0.035	-0.004	-0.034	-0.056	-0.069	-0.073	-0.069	-0.055	-0.034	
	1.35-PP+1.05-SU+0.9-V(90°)+1.5-N2	N	-1.095	-1.049	-1.004	-0.958	-0.912	-0.867	-0.821	-0.776	-0.730	
		Vy	0.098	0.079	0.059	0.039	0.019	-0.001	-0.020	-0.040	-0.060	
		Vz	-0.118	-0.079	-0.040	-0.001	0.038	0.077	0.116	0.155	0.194	
		Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	
		My	0.084	0.127	0.154	0.163	0.155	0.130	0.088	0.028	-0.048	
		Mz	0.034	-0.005	-0.035	-0.056	-0.069	-0.073	-0.069	-0.055	-0.033	
	0.8-PP+0.9-V(270°)+1.5-N2	N	-0.095	-0.068	-0.041	-0.014	0.013	0.040	0.067	0.094	0.121	
		Vy	-0.224	-0.178	-0.133	-0.087	-0.041	0.004	0.050	0.096	0.141	
		Vz	-0.205	-0.126	-0.047	0.032	0.111	0.190	0.269	0.348	0.428	
		Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	
		My	0.361	0.433	0.471	0.474	0.443	0.377	0.276	0.141	-0.029	
		Mz	-0.100	-0.012	0.056	0.104	0.132	0.140	0.128	0.096	0.044	
	1.35-PP+0.9-V(270°)+1.5-N2	N	-0.330	-0.284	-0.239	-0.193	-0.148	-0.102	-0.056	-0.011	0.035	
		Vy	-0.224	-0.179	-0.133	-0.087	-0.042	0.004	0.050	0.095	0.141	
		Vz	-0.208	-0.129	-0.050	0.029	0.109	0.188	0.267	0.346	0.425	
		Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	
		My	0.345	0.418	0.457	0.462	0.431	0.367	0.267	0.133	-0.035	
		Mz	-0.101	-0.013	0.055	0.103	0.131	0.140	0.128	0.096	0.045	
	0.8-PP+1.05-SU+0.9-V(270°)+1.5-N2	N	-0.143	-0.116	-0.089	-0.062	-0.035	-0.008	0.019	0.046	0.073	
		Vy	-0.224	-0.178	-0.132	-0.087	-0.041	0.005	0.050	0.096	0.142	
		Vz	-0.207	-0.128	-0.049	0.030	0.109	0.188	0.267	0.346	0.425	
		Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	
		My	0.347	0.420	0.459	0.463	0.433	0.368	0.268	0.134	-0.035	
		Mz	-0.100	-0.012	0.056	0.103	0.131	0.139	0.127	0.095	0.043	
	1.35-PP+1.05-SU+0.9-V(270°)+1.5-N2	N	-0.378	-0.333	-0.287	-0.241	-0.196	-0.150	-0.104	-0.059	-0.013	
		Vy	-0.224	-0.178	-0.133	-0.087	-0.041	0.004	0.050	0.096	0.141	
		Vz	-0.210	-0.131	-0.052	0.027	0.106	0.186	0.265	0.344	0.423	
		Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	
		My	0.331	0.406	0.446	0.451	0.422	0.358	0.259	0.126	-0.041	
		Mz	-0.101	-0.013	0.055	0.103	0.131	0.139	0.127	0.095	0.044	
	0.8-PP+1.5-SU+0.75-N2	N	-0.549	-0.522	-0.495	-0.468	-0.441	-0.414	-0.387	-0.360	-0.333	
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
		Vz	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	
		Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
		My	-0.133	-0.120	-0.108	-0.095	-0.082	-0.070	-0.057	-0.044	-0.032	
		Mz	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.004	
	1.35-PP+1.5-SU+0.75-N2	N	-0.789	-0.743	-0.698	-0.652	-0.606	-0.561	-0.515	-0.470	-0.424	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	
		Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
		My	-0.149	-0.135	-0.121	-0.107	-0.093	-0.080	-0.066	-0.052	-0.038	
		Mz	-0.003	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	
	0.8-PP+1.5-V1(0°)+0.75-N2	N	-0.171	-0.144	-0.117	-0.090	-0.063	-0.036	-0.009	0.018	0.045	
		Vy	0.534	0.420	0.305	0.191	0.076	-0.038	-0.153	-0.267	-0.382	
		Vz	0.365	0.270	0.175	0.080	-0.016	-0.111	-0.206	-0.301	-0.396	
		Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	
		My	0.057	-0.082	-0.179	-0.235	-0.249	-0.222	-0.152	-0.041	0.111	
		Mz	0.259	0.051	-0.108	-0.216	-0.275	-0.283	-0.241	-0.150	-0.008	
	1.35-PP+1.5-V1(0°)+0.75-N2	N	-0.410	-0.364	-0.319	-0.273	-0.228	-0.182	-0.136	-0.091	-0.045	
		Vy	0.534	0.419	0.305	0.190	0.076	-0.039	-0.153	-0.268	-0.382	
		Vz	0.363	0.267	0.172	0.077	-0.018	-0.113	-0.209	-0.304	-0.399	
		Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	
		My	0.041	-0.097	-0.193	-0.248	-0.260	-0.232	-0.161	-0.049	0.105	
		Mz	0.258	0.050	-0.109	-0.217	-0.275	-0.283	-0.241	-0.149	-0.007	
	0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)+0.75-N2	N	-0.220	-0.193	-0.166	-0.139	-0.112	-0.085	-0.058	-0.031	-0.004	
		Vy	0.534	0.420	0.306	0.191	0.077	-0.038	-0.152	-0.267	-0.381	
		Vz	0.363	0.268	0.173	0.078	-0.018	-0.113	-0.208	-0.303	-0.398	
		Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	
		My	0.043	-0.095	-0.191	-0.246	-0.259	-0.231	-0.160	-0.049	0.105	
		Mz	0.259	0.051	-0.108	-0.217	-0.275	-0.284	-0.242	-0.150	-0.009	
	1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)+0.75-N2	N	-0.460	-0.414	-0.369	-0.323	-0.277	-0.232	-0.186	-0.140	-0.095	
		Vy	0.534	0.420	0.305	0.191	0.076	-0.038	-0.153	-0.267	-0.382	
		Vz	0.361	0.265	0.170	0.075	-0.020	-0.115	-0.211	-0.306	-0.401	
		Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	
		My	0.027	-0.110	-0.205	-0.258	-0.270	-0.241	-0.169	-0.056	0.098	
		Mz	0.258	0.050	-0.109	-0.217	-0.276	-0.284	-0.242	-0.150	-0.008	
	0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)+0.75-N2	N	-0.363	-0.336	-0.309	-0.282	-0.254	-0.227	-0.200	-0.173	-0.146	

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
			Vy	0.321	0.252	0.184	0.115	0.046	-0.022	-0.091	-0.160	-0.228
			Vz	0.206	0.149	0.092	0.034	-0.023	-0.080	-0.137	-0.194	-0.251
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	-0.031	-0.108	-0.161	-0.188	-0.191	-0.169	-0.121	-0.049	0.049
			Mz	0.155	0.030	-0.066	-0.131	-0.166	-0.172	-0.147	-0.092	-0.007
	1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)+0.75-N2	N	-0.602	-0.556	-0.511	-0.465	-0.419	-0.374	-0.328	-0.283	-0.237	
		Vy	0.321	0.252	0.183	0.115	0.046	-0.023	-0.091	-0.160	-0.229	
		Vz	0.203	0.146	0.089	0.032	-0.025	-0.082	-0.140	-0.197	-0.254	
		Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	
		My	-0.047	-0.123	-0.174	-0.201	-0.202	-0.179	-0.130	-0.056	0.042	
		Mz	0.154	0.029	-0.066	-0.132	-0.167	-0.172	-0.147	-0.092	-0.007	
	0.8-PP+1.5-V2(0°)+0.75-N2	N	-0.940	-0.913	-0.886	-0.859	-0.832	-0.805	-0.778	-0.751	-0.724	
		Vy	0.538	0.424	0.309	0.195	0.081	-0.034	-0.148	-0.263	-0.377	
		Vz	0.487	0.392	0.296	0.201	0.106	0.011	-0.084	-0.180	-0.275	
		Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	
		My	0.364	0.172	0.021	-0.088	-0.155	-0.180	-0.164	-0.107	-0.007	
		Mz	0.262	0.051	-0.109	-0.219	-0.280	-0.290	-0.250	-0.160	-0.020	
	1.35-PP+1.5-V2(0°)+0.75-N2	N	-1.179	-1.134	-1.088	-1.043	-0.997	-0.951	-0.906	-0.860	-0.814	
		Vy	0.538	0.424	0.309	0.195	0.080	-0.034	-0.149	-0.263	-0.378	
		Vz	0.484	0.389	0.294	0.199	0.103	0.008	-0.087	-0.182	-0.278	
		Mt	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	
		My	0.348	0.157	0.008	-0.100	-0.166	-0.190	-0.173	-0.114	-0.014	
		Mz	0.261	0.050	-0.110	-0.220	-0.280	-0.290	-0.250	-0.160	-0.020	
	0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)+0.75-N2	N	-0.990	-0.963	-0.936	-0.909	-0.882	-0.855	-0.828	-0.801	-0.774	
		Vy	0.539	0.424	0.310	0.195	0.081	-0.034	-0.148	-0.263	-0.377	
		Vz	0.485	0.390	0.294	0.199	0.104	0.009	-0.086	-0.182	-0.277	
		Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	
		My	0.350	0.159	0.010	-0.098	-0.165	-0.189	-0.172	-0.114	-0.013	
		Mz	0.262	0.051	-0.109	-0.220	-0.280	-0.290	-0.251	-0.161	-0.021	
	1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)+0.75-N2	N	-1.229	-1.183	-1.138	-1.092	-1.047	-1.001	-0.955	-0.910	-0.864	
		Vy	0.538	0.424	0.309	0.195	0.080	-0.034	-0.149	-0.263	-0.378	
		Vz	0.482	0.387	0.292	0.196	0.101	0.006	-0.089	-0.184	-0.280	
		Mt	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	
		My	0.334	0.144	-0.004	-0.111	-0.176	-0.199	-0.181	-0.121	-0.020	
		Mz	0.261	0.050	-0.110	-0.220	-0.281	-0.291	-0.251	-0.161	-0.021	
	0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)+0.75-N2	N	-0.824	-0.797	-0.770	-0.743	-0.716	-0.689	-0.662	-0.635	-0.608	
		Vy	0.324	0.255	0.186	0.118	0.049	-0.020	-0.089	-0.157	-0.226	
		Vz	0.279	0.222	0.165	0.107	0.050	-0.007	-0.064	-0.121	-0.178	
		Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	
		My	0.154	0.044	-0.040	-0.100	-0.134	-0.144	-0.128	-0.088	-0.022	
		Mz	0.157	0.030	-0.066	-0.133	-0.169	-0.176	-0.152	-0.098	-0.014	
	1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)+0.75-N2	N	-1.064	-1.018	-0.972	-0.927	-0.881	-0.835	-0.790	-0.744	-0.699	
		Vy	0.323	0.254	0.186	0.117	0.048	-0.020	-0.089	-0.158	-0.226	
		Vz	0.276	0.219	0.162	0.105	0.048	-0.010	-0.067	-0.124	-0.181	
		Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	
		My	0.138	0.029	-0.054	-0.112	-0.146	-0.154	-0.137	-0.096	-0.029	
		Mz	0.155	0.029	-0.067	-0.133	-0.170	-0.176	-0.152	-0.098	-0.014	
	0.8-PP+1.5-V1(180°)+0.75-N2	N	-0.466	-0.439	-0.412	-0.385	-0.358	-0.331	-0.304	-0.277	-0.250	
		Vy	0.408	0.321	0.235	0.148	0.061	-0.026	-0.112	-0.199	-0.286	
		Vz	-0.276	-0.228	-0.181	-0.133	-0.086	-0.038	0.010	0.057	0.105	
		Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	
		My	-0.295	-0.185	-0.095	-0.026	0.021	0.048	0.055	0.040	0.005	
		Mz	0.199	0.039	-0.083	-0.166	-0.212	-0.220	-0.190	-0.122	-0.016	
	1.35-PP+1.5-V1(180°)+0.75-N2	N	-0.706	-0.660	-0.614	-0.569	-0.523	-0.477	-0.432	-0.386	-0.341	
		Vy	0.408	0.321	0.234	0.148	0.061	-0.026	-0.113	-0.199	-0.286	
		Vz	-0.279	-0.231	-0.183	-0.136	-0.088	-0.041	0.007	0.055	0.102	
		Mt	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	
		My	-0.311	-0.199	-0.109	-0.039	0.010	0.038	0.046	0.032	-0.002	
		Mz	0.197	0.038	-0.083	-0.167	-0.212	-0.220	-0.190	-0.121	-0.015	
	0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)+0.75-N2	N	-0.516	-0.489	-0.462	-0.435	-0.408	-0.381	-0.354	-0.327	-0.300	
		Vy	0.408	0.322	0.235	0.148	0.062	-0.025	-0.112	-0.199	-0.285	
		Vz	-0.278	-0.230	-0.183	-0.135	-0.088	-0.040	0.008	0.055	0.103	
		Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	
		My	-0.308	-0.197	-0.107	-0.037	0.012	0.039	0.047	0.033	-0.002	
		Mz	0.199	0.039	-0.083	-0.167	-0.212	-0.220	-0.190	-0.122	-0.017	
	1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)+0.75-N2	N	-0.755	-0.710	-0.664	-0.618	-0.573	-0.527	-0.482	-0.436	-0.390	
		Vy	0.408	0.321	0.235	0.148	0.061	-0.026	-0.112	-0.199	-0.286	
		Vz	-0.281	-0.233	-0.186	-0.138	-0.090	-0.043	0.005	0.052	0.100	
		Mt	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	
		My	-0.324	-0.212	-0.120	-0.050	0.000	0.029	0.038	0.025	-0.008	
		Mz	0.197	0.038	-0.084	-0.167	-0.213	-0.221	-0.190	-0.122	-0.016	
	0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)+0.75-N2	N	-0.540	-0.513	-0.486	-0.459	-0.432	-0.405	-0.378	-0.351	-0.324	
		Vy	0.245	0.193	0.141	0.089	0.037	-0.015	-0.067	-0.119	-0.171	

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
			Vz	-0.179	-0.150	-0.122	-0.093	-0.065	-0.036	-0.008	0.021	0.050
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.242	-0.170	-0.110	-0.063	-0.029	-0.006	0.003	0.000	-0.015
			Mz	0.119	0.023	-0.050	-0.101	-0.129	-0.134	-0.116	-0.075	-0.012
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)+0.75-N2	N	-0.779	-0.734	-0.688	-0.642	-0.597	-0.551	-0.505	-0.460	-0.414
			Vy	0.245	0.193	0.141	0.089	0.037	-0.015	-0.067	-0.119	-0.171
			Vz	-0.182	-0.153	-0.124	-0.096	-0.067	-0.039	-0.010	0.018	0.047
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.258	-0.184	-0.124	-0.075	-0.040	-0.017	-0.006	-0.008	-0.022
			Mz	0.117	0.022	-0.051	-0.101	-0.129	-0.134	-0.116	-0.075	-0.011
		0.8-PP+1.5-V2(180°)+0.75-N2	N	-0.547	-0.520	-0.493	-0.466	-0.439	-0.412	-0.384	-0.357	-0.330
			Vy	0.409	0.322	0.235	0.148	0.062	-0.025	-0.112	-0.198	-0.285
			Vz	-0.392	-0.344	-0.297	-0.249	-0.201	-0.154	-0.106	-0.059	-0.011
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.697	-0.535	-0.395	-0.276	-0.177	-0.100	-0.043	-0.007	0.008
			Mz	0.198	0.039	-0.083	-0.167	-0.213	-0.221	-0.191	-0.123	-0.018
		1.35-PP+1.5-V2(180°)+0.75-N2	N	-0.786	-0.740	-0.695	-0.649	-0.604	-0.558	-0.512	-0.467	-0.421
			Vy	0.408	0.321	0.235	0.148	0.061	-0.025	-0.112	-0.199	-0.286
			Vz	-0.395	-0.347	-0.299	-0.252	-0.204	-0.157	-0.109	-0.061	-0.014
			Mt	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
			My	-0.712	-0.550	-0.409	-0.288	-0.189	-0.110	-0.052	-0.014	0.002
			Mz	0.197	0.038	-0.084	-0.168	-0.214	-0.221	-0.191	-0.123	-0.017
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)+0.75-N2	N	-0.596	-0.569	-0.542	-0.515	-0.488	-0.461	-0.434	-0.407	-0.380
			Vy	0.409	0.322	0.235	0.149	0.062	-0.025	-0.111	-0.198	-0.285
			Vz	-0.394	-0.346	-0.299	-0.251	-0.204	-0.156	-0.108	-0.061	-0.013
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.710	-0.548	-0.407	-0.287	-0.187	-0.109	-0.051	-0.014	0.002
			Mz	0.198	0.039	-0.083	-0.168	-0.214	-0.222	-0.192	-0.124	-0.019
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)+0.75-N2	N	-0.836	-0.790	-0.744	-0.699	-0.653	-0.608	-0.562	-0.516	-0.471
			Vy	0.408	0.322	0.235	0.148	0.062	-0.025	-0.112	-0.199	-0.285
			Vz	-0.397	-0.349	-0.301	-0.254	-0.206	-0.159	-0.111	-0.063	-0.016
			Mt	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
			My	-0.726	-0.563	-0.421	-0.299	-0.199	-0.119	-0.060	-0.022	-0.004
			Mz	0.197	0.038	-0.084	-0.168	-0.214	-0.222	-0.192	-0.124	-0.018
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)+0.75-N2	N	-0.588	-0.561	-0.534	-0.507	-0.480	-0.453	-0.426	-0.399	-0.372
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.119	-0.171
			Vz	-0.248	-0.220	-0.191	-0.163	-0.134	-0.106	-0.077	-0.049	-0.020
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.483	-0.380	-0.290	-0.213	-0.148	-0.095	-0.055	-0.028	-0.013
			Mz	0.118	0.023	-0.051	-0.102	-0.129	-0.134	-0.117	-0.076	-0.013
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)+0.75-N2	N	-0.827	-0.782	-0.736	-0.691	-0.645	-0.599	-0.554	-0.508	-0.463
			Vy	0.245	0.193	0.141	0.089	0.037	-0.015	-0.067	-0.119	-0.171
			Vz	-0.251	-0.223	-0.194	-0.165	-0.137	-0.108	-0.080	-0.051	-0.023
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.499	-0.395	-0.304	-0.225	-0.159	-0.105	-0.064	-0.036	-0.019
			Mz	0.117	0.022	-0.052	-0.102	-0.130	-0.135	-0.117	-0.076	-0.013
		0.8-PP+1.5-V(90°)+0.75-N2	N	-0.810	-0.783	-0.756	-0.729	-0.702	-0.675	-0.648	-0.621	-0.594
			Vy	0.163	0.130	0.097	0.064	0.031	-0.002	-0.035	-0.068	-0.101
			Vz	-0.135	-0.070	-0.005	0.060	0.125	0.190	0.255	0.319	0.384
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.416	0.460	0.477	0.465	0.425	0.356	0.259	0.133	-0.021
			Mz	0.059	-0.005	-0.054	-0.089	-0.110	-0.116	-0.108	-0.085	-0.048
		1.35-PP+1.5-V(90°)+0.75-N2	N	-1.050	-1.004	-0.959	-0.913	-0.867	-0.822	-0.776	-0.731	-0.685
			Vy	0.162	0.129	0.096	0.063	0.030	-0.003	-0.036	-0.069	-0.102
			Vz	-0.138	-0.073	-0.008	0.057	0.122	0.187	0.252	0.317	0.382
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.400	0.446	0.463	0.453	0.413	0.346	0.250	0.125	-0.027
			Mz	0.058	-0.006	-0.055	-0.090	-0.110	-0.116	-0.108	-0.085	-0.048
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)+0.75-N2	N	-0.861	-0.834	-0.807	-0.780	-0.753	-0.726	-0.699	-0.672	-0.645
			Vy	0.163	0.130	0.097	0.064	0.031	-0.002	-0.035	-0.068	-0.101
			Vz	-0.137	-0.072	-0.007	0.058	0.123	0.188	0.252	0.317	0.382
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.402	0.448	0.465	0.454	0.415	0.347	0.251	0.126	-0.027
			Mz	0.059	-0.005	-0.055	-0.090	-0.111	-0.117	-0.109	-0.086	-0.049
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)+0.75-N2	N	-1.101	-1.055	-1.009	-0.964	-0.918	-0.873	-0.827	-0.781	-0.736
			Vy	0.163	0.130	0.096	0.063	0.030	-0.003	-0.036	-0.069	-0.102
			Vz	-0.140	-0.075	-0.010	0.055	0.120	0.185	0.250	0.315	0.380
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.386	0.433	0.452	0.442	0.403	0.337	0.242	0.118	-0.034
			Mz	0.058	-0.006	-0.055	-0.090	-0.111	-0.117	-0.109	-0.086	-0.049
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)+0.75-N2	N	-0.749	-0.722	-0.695	-0.668	-0.641	-0.614	-0.587	-0.560	-0.533
			Vy	0.098	0.078	0.059	0.039	0.019	-0.001	-0.021	-0.040	-0.060
			Vz	-0.094	-0.055	-0.016	0.023	0.062	0.100	0.139	0.178	0.217

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m	
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.185	0.217	0.233	0.232	0.213	0.178	0.125	0.056	-0.031	
			Mz	0.035	-0.004	-0.034	-0.055	-0.067	-0.071	-0.067	-0.053	-0.031	
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)+0.75-N2	N	-0.989	-0.943	-0.898	-0.852	-0.806	-0.761	-0.715	-0.670	-0.624	
			Vy	0.098	0.078	0.058	0.038	0.018	-0.001	-0.021	-0.041	-0.061	
			Vz	-0.097	-0.058	-0.019	0.020	0.059	0.098	0.137	0.176	0.215	
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
			My	0.169	0.203	0.220	0.219	0.202	0.168	0.117	0.048	-0.037	
			Mz	0.034	-0.004	-0.034	-0.055	-0.068	-0.072	-0.067	-0.053	-0.031	
		0.8-PP+1.5-V(270°)+0.75-N2	N	0.344	0.371	0.398	0.425	0.452	0.479	0.506	0.533	0.560	
			Vy	-0.375	-0.299	-0.223	-0.147	-0.070	0.006	0.082	0.158	0.234	
			Vz	-0.288	-0.156	-0.024	0.108	0.239	0.371	0.503	0.635	0.766	
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	
			My	0.827	0.924	0.964	0.945	0.869	0.736	0.545	0.296	-0.011	
			Mz	-0.167	-0.019	0.095	0.176	0.223	0.237	0.218	0.166	0.080	
		1.35-PP+1.5-V(270°)+0.75-N2	N	0.109	0.154	0.200	0.246	0.291	0.337	0.382	0.428	0.474	
			Vy	-0.375	-0.299	-0.223	-0.147	-0.071	0.005	0.081	0.157	0.234	
			Vz	-0.291	-0.159	-0.027	0.105	0.237	0.368	0.500	0.632	0.764	
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	
			My	0.811	0.909	0.950	0.933	0.858	0.726	0.536	0.288	-0.017	
			Mz	-0.168	-0.020	0.094	0.175	0.223	0.237	0.218	0.166	0.080	
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)+0.75-N2	N	0.295	0.322	0.349	0.376	0.403	0.430	0.458	0.485	0.512	
			Vy	-0.375	-0.299	-0.222	-0.146	-0.070	0.006	0.082	0.158	0.234	
			Vz	-0.290	-0.158	-0.026	0.105	0.237	0.369	0.501	0.633	0.764	
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	
			My	0.813	0.911	0.952	0.934	0.860	0.727	0.537	0.289	-0.017	
			Mz	-0.167	-0.019	0.095	0.175	0.223	0.237	0.218	0.165	0.079	
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)+0.75-N2	N	0.061	0.106	0.152	0.197	0.243	0.289	0.334	0.380	0.425	
			Vy	-0.375	-0.299	-0.223	-0.147	-0.071	0.006	0.082	0.158	0.234	
			Vz	-0.293	-0.161	-0.029	0.103	0.235	0.366	0.498	0.630	0.762	
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	
			My	0.797	0.897	0.938	0.922	0.848	0.717	0.528	0.281	-0.023	
			Mz	-0.168	-0.020	0.094	0.175	0.222	0.237	0.218	0.165	0.080	
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)+0.75-N2	N	-0.046	-0.019	0.008	0.035	0.062	0.089	0.116	0.143	0.170	
			Vy	-0.224	-0.179	-0.133	-0.087	-0.042	0.004	0.050	0.095	0.141	
			Vz	-0.186	-0.107	-0.028	0.051	0.130	0.209	0.288	0.367	0.447	
			Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	
			My	0.431	0.496	0.525	0.520	0.480	0.406	0.297	0.154	-0.024	
			Mz	-0.101	-0.012	0.056	0.104	0.133	0.141	0.129	0.097	0.046	
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)+0.75-N2	N	-0.281	-0.236	-0.190	-0.144	-0.099	-0.053	-0.008	0.038	0.084	
			Vy	-0.225	-0.179	-0.134	-0.088	-0.042	0.003	0.049	0.095	0.141	
			Vz	-0.189	-0.110	-0.031	0.048	0.128	0.207	0.286	0.365	0.444	
			Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	
			My	0.416	0.481	0.511	0.508	0.469	0.396	0.288	0.146	-0.031	
			Mz	-0.102	-0.013	0.055	0.104	0.132	0.141	0.129	0.098	0.046	
		0.8-PP+1.5-N3	N	-0.824	-0.797	-0.770	-0.743	-0.716	-0.689	-0.662	-0.635	-0.608	
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
			Vz	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
			My	-0.025	-0.031	-0.037	-0.043	-0.049	-0.056	-0.062	-0.068	-0.074	
			Mz	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	
		1.35-PP+1.5-N3	N	-1.064	-1.018	-0.973	-0.927	-0.882	-0.836	-0.790	-0.745	-0.699	
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
			Vz	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
			My	-0.041	-0.046	-0.051	-0.056	-0.061	-0.066	-0.071	-0.075	-0.080	
			Mz	-0.002	-0.003	-0.003	-0.004	-0.005	-0.005	-0.006	-0.007	-0.007	
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-N3	N	-0.875	-0.848	-0.821	-0.794	-0.767	-0.740	-0.713	-0.686	-0.659	
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
			Vz	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
			My	-0.038	-0.044	-0.049	-0.054	-0.059	-0.065	-0.070	-0.075	-0.080	
			Mz	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-N3	N	-1.115	-1.069	-1.023	-0.978	-0.932	-0.887	-0.841	-0.795	-0.750	
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
			Vz	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
			My	-0.054	-0.058	-0.062	-0.067	-0.071	-0.075	-0.079	-0.083	-0.087	
			Mz	-0.002	-0.003	-0.004	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.007	-0.008	
		0.8-PP+0.9-V1(0°)+1.5-N3	N	-0.633	-0.606	-0.579	-0.552	-0.525	-0.498	-0.471	-0.444	-0.417	
			Vy	0.322	0.254	0.185	0.116	0.047	-0.021	-0.090	-0.159	-0.227	
			Vz	0.249	0.192	0.134	0.077	0.020	-0.037	-0.094	-0.151	-0.208	
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
			My	0.077	-0.019	-0.090	-0.137	-0.158	-0.154	-0.126	-0.072	0.006
			Mz	0.155	0.030	-0.066	-0.132	-0.168	-0.174	-0.149	-0.095	-0.011
		1.35-PP+0.9-V1(0°)+1.5-N3	N	-0.873	-0.827	-0.781	-0.736	-0.690	-0.645	-0.599	-0.553	-0.508
			Vy	0.322	0.253	0.184	0.116	0.047	-0.022	-0.090	-0.159	-0.228
			Vz	0.246	0.189	0.132	0.075	0.018	-0.040	-0.097	-0.154	-0.211
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.061	-0.034	-0.104	-0.149	-0.169	-0.164	-0.135	-0.080	0.000
			Mz	0.154	0.029	-0.067	-0.133	-0.168	-0.174	-0.149	-0.095	-0.010
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V1(0°)+1.5-N3	N	-0.683	-0.656	-0.629	-0.602	-0.575	-0.548	-0.521	-0.494	-0.467
			Vy	0.323	0.254	0.185	0.116	0.048	-0.021	-0.090	-0.158	-0.227
			Vz	0.247	0.190	0.132	0.075	0.018	-0.039	-0.096	-0.153	-0.210
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.064	-0.032	-0.102	-0.148	-0.168	-0.163	-0.134	-0.079	0.000
			Mz	0.155	0.030	-0.067	-0.133	-0.168	-0.174	-0.150	-0.096	-0.012
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V1(0°)+1.5-N3	N	-0.922	-0.877	-0.831	-0.786	-0.740	-0.694	-0.649	-0.603	-0.557
			Vy	0.322	0.253	0.185	0.116	0.047	-0.021	-0.090	-0.159	-0.227
			Vz	0.244	0.187	0.130	0.073	0.015	-0.042	-0.099	-0.156	-0.213
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.048	-0.046	-0.116	-0.160	-0.179	-0.173	-0.143	-0.087	-0.006
			Mz	0.154	0.029	-0.067	-0.133	-0.169	-0.174	-0.150	-0.096	-0.011
		0.8-PP+0.9-V2(0°)+1.5-N3	N	-1.095	-1.068	-1.041	-1.014	-0.987	-0.960	-0.933	-0.906	-0.879
			Vy	0.325	0.256	0.187	0.119	0.050	-0.019	-0.087	-0.156	-0.225
			Vz	0.322	0.265	0.207	0.150	0.093	0.036	-0.021	-0.078	-0.135
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.262	0.133	0.030	-0.048	-0.101	-0.130	-0.133	-0.111	-0.065
			Mz	0.157	0.030	-0.067	-0.134	-0.171	-0.178	-0.155	-0.101	-0.018
		1.35-PP+0.9-V2(0°)+1.5-N3	N	-1.334	-1.289	-1.243	-1.197	-1.152	-1.106	-1.061	-1.015	-0.969
			Vy	0.324	0.256	0.187	0.118	0.050	-0.019	-0.088	-0.156	-0.225
			Vz	0.319	0.262	0.205	0.148	0.090	0.033	-0.024	-0.081	-0.138
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.246	0.119	0.016	-0.061	-0.113	-0.140	-0.142	-0.119	-0.071
			Mz	0.156	0.029	-0.068	-0.135	-0.171	-0.178	-0.155	-0.101	-0.018
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V2(0°)+1.5-N3	N	-1.145	-1.118	-1.091	-1.064	-1.037	-1.009	-0.982	-0.955	-0.928
			Vy	0.325	0.256	0.188	0.119	0.050	-0.018	-0.087	-0.156	-0.224
			Vz	0.320	0.262	0.205	0.148	0.091	0.034	-0.023	-0.080	-0.137
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.248	0.121	0.018	-0.059	-0.111	-0.139	-0.141	-0.118	-0.071
			Mz	0.157	0.030	-0.067	-0.134	-0.171	-0.178	-0.155	-0.102	-0.019
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V2(0°)+1.5-N3	N	-1.384	-1.338	-1.293	-1.247	-1.202	-1.156	-1.110	-1.065	-1.019
			Vy	0.325	0.256	0.187	0.119	0.050	-0.019	-0.087	-0.156	-0.225
			Vz	0.317	0.260	0.203	0.146	0.088	0.031	-0.026	-0.083	-0.140
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.232	0.106	0.005	-0.071	-0.123	-0.149	-0.150	-0.126	-0.077
			Mz	0.156	0.029	-0.068	-0.135	-0.172	-0.179	-0.155	-0.102	-0.019
		0.8-PP+0.9-V1(180°)+1.5-N3	N	-0.811	-0.784	-0.757	-0.730	-0.703	-0.676	-0.648	-0.621	-0.594
			Vy	0.247	0.195	0.143	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.170
			Vz	-0.136	-0.107	-0.079	-0.050	-0.022	0.007	0.035	0.064	0.092
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.134	-0.081	-0.040	-0.011	0.004	0.008	-0.002	-0.023	-0.058
			Mz	0.119	0.023	-0.051	-0.102	-0.130	-0.136	-0.118	-0.078	-0.015
		1.35-PP+0.9-V1(180°)+1.5-N3	N	-1.050	-1.004	-0.959	-0.913	-0.868	-0.822	-0.776	-0.731	-0.685
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.170
			Vz	-0.139	-0.110	-0.082	-0.053	-0.024	0.004	0.033	0.061	0.090
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.150	-0.095	-0.053	-0.024	-0.007	-0.002	-0.010	-0.031	-0.064
			Mz	0.118	0.022	-0.052	-0.103	-0.131	-0.136	-0.118	-0.078	-0.015
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V1(180°)+1.5-N3	N	-0.860	-0.833	-0.806	-0.779	-0.752	-0.725	-0.698	-0.671	-0.644
			Vy	0.247	0.195	0.143	0.091	0.039	-0.013	-0.065	-0.117	-0.169
			Vz	-0.138	-0.110	-0.081	-0.052	-0.024	0.005	0.033	0.062	0.090
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.147	-0.093	-0.051	-0.022	-0.006	-0.001	-0.010	-0.030	-0.064
			Mz	0.119	0.023	-0.051	-0.102	-0.131	-0.136	-0.119	-0.079	-0.016
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V1(180°)+1.5-N3	N	-1.100	-1.054	-1.008	-0.963	-0.917	-0.872	-0.826	-0.780	-0.735
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.170
			Vz	-0.141	-0.112	-0.084	-0.055	-0.027	0.002	0.031	0.059	0.088
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.163	-0.108	-0.065	-0.035	-0.017	-0.011	-0.019	-0.038	-0.070
			Mz	0.118	0.022	-0.052	-0.103	-0.131	-0.137	-0.119	-0.079	-0.016
		0.8-PP+0.9-V2(180°)+1.5-N3	N	-0.859	-0.832	-0.805	-0.778	-0.751	-0.724	-0.697	-0.670	-0.643
			Vy	0.247	0.195	0.143	0.091	0.039	-0.013	-0.065	-0.117	-0.169
			Vz	-0.206	-0.177	-0.148	-0.120	-0.091	-0.063	-0.034	-0.006	0.023
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.375	-0.291	-0.220	-0.161	-0.115	-0.081	-0.060	-0.051	-0.055

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
		1.35-PP+0.9-V2(180°)+1.5-N3	Mz	0.119	0.022	-0.052	-0.103	-0.131	-0.137	-0.119	-0.079	-0.017
			N	-1.098	-1.053	-1.007	-0.961	-0.916	-0.870	-0.825	-0.779	-0.733
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.170
			Vz	-0.208	-0.180	-0.151	-0.123	-0.094	-0.065	-0.037	-0.008	0.020
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.391	-0.306	-0.233	-0.174	-0.126	-0.091	-0.069	-0.059	-0.062
			Mz	0.118	0.021	-0.052	-0.103	-0.131	-0.137	-0.119	-0.079	-0.016
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V2(180°)+1.5-N3	N	-0.909	-0.882	-0.855	-0.828	-0.800	-0.773	-0.746	-0.719	-0.692
			Vy	0.247	0.195	0.143	0.091	0.039	-0.013	-0.065	-0.117	-0.169
			Vz	-0.208	-0.179	-0.151	-0.122	-0.093	-0.065	-0.036	-0.008	0.021
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.388	-0.304	-0.232	-0.172	-0.125	-0.090	-0.068	-0.059	-0.061
			Mz	0.119	0.022	-0.052	-0.103	-0.131	-0.137	-0.120	-0.080	-0.018
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V2(180°)+1.5-N3	N	-1.148	-1.102	-1.057	-1.011	-0.965	-0.920	-0.874	-0.829	-0.783
			Vy	0.247	0.195	0.143	0.091	0.039	-0.013	-0.065	-0.117	-0.170
			Vz	-0.210	-0.182	-0.153	-0.125	-0.096	-0.068	-0.039	-0.010	0.018
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.404	-0.318	-0.245	-0.184	-0.136	-0.100	-0.077	-0.066	-0.068
			Mz	0.118	0.021	-0.053	-0.104	-0.132	-0.137	-0.120	-0.080	-0.017
		0.8-PP+0.9-V(90°)+1.5-N3	N	-1.024	-0.997	-0.970	-0.943	-0.916	-0.889	-0.862	-0.835	-0.808
			Vy	0.099	0.079	0.060	0.040	0.020	0.000	-0.020	-0.039	-0.059
			Vz	-0.051	-0.012	0.026	0.065	0.104	0.143	0.182	0.221	0.260
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.293	0.307	0.303	0.283	0.246	0.192	0.121	0.032	-0.073
			Mz	0.035	-0.004	-0.034	-0.056	-0.069	-0.074	-0.069	-0.056	-0.035
		1.35-PP+0.9-V(90°)+1.5-N3	N	-1.264	-1.218	-1.173	-1.127	-1.082	-1.036	-0.990	-0.945	-0.899
			Vy	0.099	0.079	0.059	0.039	0.020	0.000	-0.020	-0.040	-0.060
			Vz	-0.054	-0.015	0.024	0.063	0.102	0.141	0.180	0.219	0.257
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.277	0.292	0.290	0.271	0.235	0.182	0.112	0.025	-0.079
			Mz	0.034	-0.005	-0.035	-0.057	-0.069	-0.074	-0.069	-0.056	-0.035
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V(90°)+1.5-N3	N	-1.075	-1.048	-1.021	-0.994	-0.967	-0.940	-0.913	-0.886	-0.859
			Vy	0.100	0.080	0.060	0.040	0.020	0.001	-0.019	-0.039	-0.059
			Vz	-0.053	-0.015	0.024	0.063	0.102	0.141	0.180	0.219	0.258
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.279	0.294	0.292	0.273	0.236	0.183	0.113	0.025	-0.079
			Mz	0.035	-0.004	-0.034	-0.056	-0.070	-0.074	-0.070	-0.057	-0.036
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V(90°)+1.5-N3	N	-1.315	-1.269	-1.224	-1.178	-1.132	-1.087	-1.041	-0.995	-0.950
			Vy	0.099	0.079	0.060	0.040	0.020	0.000	-0.020	-0.039	-0.059
			Vz	-0.056	-0.017	0.022	0.061	0.100	0.139	0.178	0.216	0.255
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.263	0.279	0.278	0.260	0.225	0.173	0.104	0.018	-0.086
			Mz	0.034	-0.005	-0.035	-0.057	-0.070	-0.074	-0.070	-0.057	-0.036
		0.8-PP+0.9-V(270°)+1.5-N3	N	-0.321	-0.294	-0.267	-0.240	-0.213	-0.186	-0.159	-0.132	-0.105
			Vy	-0.223	-0.178	-0.132	-0.086	-0.041	0.005	0.051	0.096	0.142
			Vz	-0.143	-0.064	0.015	0.094	0.173	0.252	0.331	0.410	0.489
			Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			My	0.539	0.585	0.595	0.572	0.513	0.420	0.292	0.130	-0.067
			Mz	-0.100	-0.012	0.055	0.103	0.131	0.139	0.126	0.094	0.042
		1.35-PP+0.9-V(270°)+1.5-N3	N	-0.556	-0.510	-0.464	-0.419	-0.373	-0.328	-0.282	-0.236	-0.191
			Vy	-0.224	-0.178	-0.132	-0.087	-0.041	0.005	0.050	0.096	0.142
			Vz	-0.146	-0.067	0.012	0.091	0.170	0.250	0.329	0.408	0.487
			Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			My	0.523	0.570	0.582	0.559	0.502	0.410	0.284	0.123	-0.073
			Mz	-0.101	-0.013	0.055	0.103	0.130	0.138	0.126	0.094	0.042
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V(270°)+1.5-N3	N	-0.369	-0.342	-0.315	-0.288	-0.261	-0.234	-0.207	-0.180	-0.153
			Vy	-0.223	-0.177	-0.132	-0.086	-0.040	0.005	0.051	0.097	0.142
			Vz	-0.145	-0.066	0.013	0.092	0.171	0.250	0.329	0.408	0.487
			Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			My	0.526	0.572	0.584	0.561	0.503	0.411	0.284	0.123	-0.073
			Mz	-0.100	-0.012	0.055	0.103	0.130	0.138	0.126	0.093	0.041
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V(270°)+1.5-N3	N	-0.604	-0.558	-0.513	-0.467	-0.421	-0.376	-0.330	-0.285	-0.239
			Vy	-0.223	-0.178	-0.132	-0.086	-0.041	0.005	0.051	0.096	0.142
			Vz	-0.148	-0.069	0.010	0.089	0.168	0.247	0.326	0.406	0.485
			Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			My	0.510	0.557	0.570	0.548	0.492	0.401	0.275	0.115	-0.079
			Mz	-0.101	-0.013	0.054	0.102	0.130	0.138	0.126	0.094	0.041
		0.8-PP+1.5-SU+0.75-N3	N	-0.659	-0.632	-0.605	-0.578	-0.551	-0.524	-0.497	-0.470	-0.443
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	-0.043	-0.044	-0.045	-0.046	-0.047	-0.048	-0.049	-0.050	-0.051
			Mz	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.004	-0.004	-0.005

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
		1.35-PP+1.5-SU+0.75-N3	N	-0.899	-0.853	-0.807	-0.762	-0.716	-0.671	-0.625	-0.579	-0.534
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.058	-0.058	-0.058	-0.057	-0.057
			Mz	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.004	-0.004	-0.004	-0.005
		0.8-PP+1.5-V1(0°)+0.75-N3	N	-0.279	-0.252	-0.225	-0.198	-0.171	-0.144	-0.117	-0.090	-0.063
			Vy	0.535	0.420	0.306	0.191	0.077	-0.038	-0.152	-0.267	-0.381
			Vz	0.396	0.301	0.206	0.111	0.015	-0.080	-0.175	-0.270	-0.365
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.146	-0.006	-0.117	-0.186	-0.214	-0.200	-0.144	-0.047	0.092
			Mz	0.259	0.051	-0.108	-0.217	-0.275	-0.284	-0.242	-0.151	-0.009
		1.35-PP+1.5-V1(0°)+0.75-N3	N	-0.519	-0.473	-0.427	-0.382	-0.336	-0.290	-0.245	-0.199	-0.154
			Vy	0.534	0.420	0.305	0.191	0.076	-0.038	-0.153	-0.267	-0.382
			Vz	0.394	0.298	0.203	0.108	0.013	-0.082	-0.178	-0.273	-0.368
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.130	-0.021	-0.131	-0.199	-0.225	-0.210	-0.153	-0.055	0.086
			Mz	0.258	0.050	-0.109	-0.217	-0.276	-0.284	-0.242	-0.150	-0.008
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)+0.75-N3	N	-0.329	-0.302	-0.275	-0.248	-0.221	-0.194	-0.167	-0.140	-0.113
			Vy	0.535	0.420	0.306	0.191	0.077	-0.038	-0.152	-0.266	-0.381
			Vz	0.394	0.299	0.204	0.109	0.013	-0.082	-0.177	-0.272	-0.367
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.133	-0.019	-0.129	-0.197	-0.224	-0.209	-0.152	-0.054	0.086
			Mz	0.259	0.051	-0.108	-0.217	-0.276	-0.284	-0.243	-0.151	-0.010
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)+0.75-N3	N	-0.568	-0.523	-0.477	-0.431	-0.386	-0.340	-0.295	-0.249	-0.203
			Vy	0.534	0.420	0.305	0.191	0.076	-0.038	-0.152	-0.267	-0.381
			Vz	0.392	0.296	0.201	0.106	0.011	-0.085	-0.180	-0.275	-0.370
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.117	-0.034	-0.143	-0.210	-0.235	-0.219	-0.161	-0.062	0.079
			Mz	0.258	0.050	-0.109	-0.218	-0.276	-0.285	-0.243	-0.151	-0.009
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)+0.75-N3	N	-0.471	-0.444	-0.417	-0.390	-0.363	-0.336	-0.309	-0.282	-0.255
			Vy	0.321	0.253	0.184	0.115	0.047	-0.022	-0.091	-0.159	-0.228
			Vz	0.237	0.180	0.123	0.065	0.008	-0.049	-0.106	-0.163	-0.220
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.059	-0.032	-0.098	-0.140	-0.156	-0.147	-0.113	-0.054	0.030
			Mz	0.155	0.030	-0.066	-0.131	-0.167	-0.172	-0.148	-0.093	-0.008
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)+0.75-N3	N	-0.710	-0.665	-0.619	-0.574	-0.528	-0.482	-0.437	-0.391	-0.345
			Vy	0.321	0.252	0.184	0.115	0.046	-0.022	-0.091	-0.160	-0.229
			Vz	0.234	0.177	0.120	0.063	0.006	-0.052	-0.109	-0.166	-0.223
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.043	-0.047	-0.112	-0.152	-0.167	-0.157	-0.122	-0.062	0.023
			Mz	0.154	0.029	-0.067	-0.132	-0.167	-0.172	-0.148	-0.093	-0.008
		0.8-PP+1.5-V2(0°)+0.75-N3	N	-1.049	-1.022	-0.994	-0.967	-0.940	-0.913	-0.886	-0.859	-0.832
			Vy	0.539	0.424	0.310	0.195	0.081	-0.034	-0.148	-0.263	-0.377
			Vz	0.518	0.423	0.327	0.232	0.137	0.042	-0.053	-0.149	-0.244
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.453	0.248	0.084	-0.039	-0.120	-0.159	-0.156	-0.112	-0.026
			Mz	0.262	0.051	-0.109	-0.220	-0.280	-0.291	-0.251	-0.161	-0.021
		1.35-PP+1.5-V2(0°)+0.75-N3	N	-1.288	-1.242	-1.197	-1.151	-1.105	-1.060	-1.014	-0.969	-0.923
			Vy	0.538	0.424	0.309	0.195	0.080	-0.034	-0.149	-0.263	-0.377
			Vz	0.515	0.420	0.325	0.229	0.134	0.039	-0.056	-0.151	-0.247
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.437	0.233	0.070	-0.051	-0.131	-0.169	-0.165	-0.120	-0.033
			Mz	0.261	0.050	-0.110	-0.220	-0.281	-0.291	-0.251	-0.161	-0.021
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)+0.75-N3	N	-1.098	-1.071	-1.044	-1.017	-0.990	-0.963	-0.936	-0.909	-0.882
			Vy	0.539	0.425	0.310	0.196	0.081	-0.033	-0.148	-0.262	-0.377
			Vz	0.516	0.421	0.325	0.230	0.135	0.040	-0.056	-0.151	-0.246
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.440	0.235	0.072	-0.050	-0.130	-0.168	-0.164	-0.119	-0.032
			Mz	0.262	0.051	-0.109	-0.220	-0.281	-0.291	-0.251	-0.162	-0.022
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)+0.75-N3	N	-1.338	-1.292	-1.246	-1.201	-1.155	-1.109	-1.064	-1.018	-0.973
			Vy	0.539	0.424	0.310	0.195	0.081	-0.034	-0.148	-0.263	-0.377
			Vz	0.513	0.418	0.323	0.227	0.132	0.037	-0.058	-0.153	-0.249
			Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			My	0.424	0.220	0.058	-0.062	-0.141	-0.178	-0.173	-0.127	-0.039
			Mz	0.261	0.050	-0.110	-0.221	-0.281	-0.291	-0.251	-0.162	-0.022
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)+0.75-N3	N	-0.933	-0.906	-0.879	-0.852	-0.825	-0.797	-0.770	-0.743	-0.716
			Vy	0.324	0.255	0.187	0.118	0.049	-0.019	-0.088	-0.157	-0.226
			Vz	0.310	0.253	0.195	0.138	0.081	0.024	-0.033	-0.090	-0.147
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.243	0.120	0.022	-0.051	-0.099	-0.122	-0.120	-0.093	-0.041
			Mz	0.157	0.030	-0.067	-0.133	-0.170	-0.176	-0.153	-0.099	-0.015
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)+0.75-N3	N	-1.172	-1.126	-1.081	-1.035	-0.989	-0.944	-0.898	-0.853	-0.807

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
			Vy	0.324	0.255	0.186	0.117	0.049	-0.020	-0.089	-0.157	-0.226
			Vz	0.307	0.250	0.193	0.136	0.079	0.021	-0.036	-0.093	-0.150
			Mt	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
			My	0.227	0.105	0.008	-0.063	-0.110	-0.132	-0.129	-0.101	-0.048
			Mz	0.156	0.029	-0.067	-0.134	-0.170	-0.176	-0.153	-0.099	-0.015
		0.8-PP+1.5-V1(180°)+0.75-N3	N	-0.575	-0.548	-0.521	-0.494	-0.467	-0.440	-0.412	-0.385	-0.358
			Vy	0.408	0.322	0.235	0.148	0.062	-0.025	-0.112	-0.199	-0.285
			Vz	-0.245	-0.197	-0.150	-0.102	-0.055	-0.007	0.041	0.088	0.136
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.206	-0.109	-0.033	0.022	0.057	0.070	0.063	0.035	-0.014
			Mz	0.199	0.039	-0.083	-0.167	-0.213	-0.220	-0.190	-0.123	-0.017
		1.35-PP+1.5-V1(180°)+0.75-N3	N	-0.814	-0.768	-0.723	-0.677	-0.632	-0.586	-0.540	-0.495	-0.449
			Vy	0.408	0.321	0.235	0.148	0.061	-0.026	-0.112	-0.199	-0.286
			Vz	-0.248	-0.200	-0.153	-0.105	-0.057	-0.010	0.038	0.085	0.133
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.222	-0.124	-0.046	0.010	0.045	0.060	0.054	0.027	-0.021
			Mz	0.198	0.038	-0.084	-0.167	-0.213	-0.221	-0.190	-0.122	-0.016
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)+0.75-N3	N	-0.624	-0.597	-0.570	-0.543	-0.516	-0.489	-0.462	-0.435	-0.408
			Vy	0.409	0.322	0.235	0.149	0.062	-0.025	-0.112	-0.198	-0.285
			Vz	-0.247	-0.200	-0.152	-0.104	-0.057	-0.009	0.039	0.086	0.134
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.219	-0.121	-0.045	0.012	0.047	0.061	0.055	0.027	-0.021
			Mz	0.199	0.039	-0.083	-0.167	-0.213	-0.221	-0.191	-0.123	-0.018
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)+0.75-N3	N	-0.864	-0.818	-0.772	-0.727	-0.681	-0.636	-0.590	-0.544	-0.499
			Vy	0.408	0.322	0.235	0.148	0.061	-0.025	-0.112	-0.199	-0.285
			Vz	-0.250	-0.202	-0.155	-0.107	-0.059	-0.012	0.036	0.083	0.131
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.235	-0.136	-0.058	-0.001	0.035	0.051	0.046	0.020	-0.027
			Mz	0.198	0.038	-0.084	-0.167	-0.213	-0.221	-0.191	-0.123	-0.017
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)+0.75-N3	N	-0.648	-0.621	-0.594	-0.567	-0.540	-0.513	-0.486	-0.459	-0.432
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.171
			Vz	-0.148	-0.119	-0.091	-0.062	-0.034	-0.005	0.023	0.052	0.081
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.152	-0.094	-0.048	-0.014	0.007	0.015	0.011	-0.005	-0.034
			Mz	0.119	0.023	-0.051	-0.101	-0.129	-0.134	-0.116	-0.076	-0.013
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)+0.75-N3	N	-0.888	-0.842	-0.796	-0.751	-0.705	-0.660	-0.614	-0.568	-0.523
			Vy	0.245	0.193	0.141	0.089	0.037	-0.015	-0.067	-0.119	-0.171
			Vz	-0.151	-0.122	-0.094	-0.065	-0.036	-0.008	0.021	0.049	0.078
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.168	-0.109	-0.061	-0.027	-0.005	0.005	0.002	-0.013	-0.041
			Mz	0.118	0.022	-0.051	-0.102	-0.129	-0.134	-0.116	-0.076	-0.012
		0.8-PP+1.5-V2(180°)+0.75-N3	N	-0.655	-0.628	-0.601	-0.574	-0.547	-0.520	-0.493	-0.466	-0.439
			Vy	0.409	0.322	0.236	0.149	0.062	-0.025	-0.111	-0.198	-0.285
			Vz	-0.361	-0.313	-0.266	-0.218	-0.170	-0.123	-0.075	-0.028	0.020
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.607	-0.460	-0.333	-0.227	-0.142	-0.078	-0.035	-0.012	-0.010
			Mz	0.198	0.039	-0.083	-0.168	-0.214	-0.222	-0.192	-0.124	-0.019
		1.35-PP+1.5-V2(180°)+0.75-N3	N	-0.894	-0.849	-0.803	-0.758	-0.712	-0.666	-0.621	-0.575	-0.530
			Vy	0.409	0.322	0.235	0.148	0.062	-0.025	-0.112	-0.199	-0.285
			Vz	-0.364	-0.316	-0.268	-0.221	-0.173	-0.126	-0.078	-0.030	0.017
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.623	-0.474	-0.347	-0.240	-0.153	-0.088	-0.044	-0.020	-0.017
			Mz	0.197	0.038	-0.084	-0.168	-0.214	-0.222	-0.192	-0.124	-0.018
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)+0.75-N3	N	-0.705	-0.678	-0.651	-0.624	-0.597	-0.570	-0.543	-0.516	-0.489
			Vy	0.409	0.323	0.236	0.149	0.062	-0.024	-0.111	-0.198	-0.285
			Vz	-0.363	-0.315	-0.268	-0.220	-0.173	-0.125	-0.077	-0.030	0.018
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.621	-0.472	-0.345	-0.238	-0.152	-0.087	-0.043	-0.019	-0.017
			Mz	0.198	0.039	-0.084	-0.168	-0.214	-0.222	-0.193	-0.125	-0.020
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)+0.75-N3	N	-0.944	-0.899	-0.853	-0.807	-0.762	-0.716	-0.670	-0.625	-0.579
			Vy	0.409	0.322	0.235	0.149	0.062	-0.025	-0.111	-0.198	-0.285
			Vz	-0.366	-0.318	-0.270	-0.223	-0.175	-0.128	-0.080	-0.032	0.015
			Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
			My	-0.637	-0.487	-0.358	-0.250	-0.163	-0.097	-0.052	-0.027	-0.023
			Mz	0.197	0.038	-0.084	-0.168	-0.215	-0.223	-0.193	-0.125	-0.019
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)+0.75-N3	N	-0.697	-0.670	-0.643	-0.616	-0.588	-0.561	-0.534	-0.507	-0.480
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.014	-0.066	-0.118	-0.170
			Vz	-0.218	-0.189	-0.160	-0.132	-0.103	-0.075	-0.046	-0.018	0.011
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.393	-0.304	-0.228	-0.164	-0.113	-0.074	-0.047	-0.033	-0.032
			Mz	0.119	0.022	-0.051	-0.102	-0.130	-0.135	-0.117	-0.077	-0.014
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)+0.75-N3	N	-0.936	-0.890	-0.845	-0.799	-0.753	-0.708	-0.662	-0.617	-0.571
			Vy	0.246	0.194	0.142	0.090	0.038	-0.015	-0.067	-0.119	-0.171

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
			Vz	-0.220	-0.192	-0.163	-0.135	-0.106	-0.077	-0.049	-0.020	0.008
			Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			My	-0.409	-0.319	-0.242	-0.176	-0.124	-0.084	-0.056	-0.041	-0.038
			Mz	0.117	0.022	-0.052	-0.102	-0.130	-0.135	-0.117	-0.077	-0.014
		0.8-PP+1.5-V(90°)+0.75-N3	N	-0.920	-0.893	-0.866	-0.839	-0.812	-0.785	-0.758	-0.731	-0.704
			Vy	0.163	0.130	0.097	0.064	0.031	-0.002	-0.035	-0.068	-0.101
			Vz	-0.104	-0.039	0.026	0.091	0.156	0.221	0.286	0.350	0.415
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.505	0.536	0.539	0.514	0.460	0.377	0.267	0.128	-0.040
			Mz	0.059	-0.005	-0.055	-0.090	-0.111	-0.117	-0.109	-0.086	-0.049
		1.35-PP+1.5-V(90°)+0.75-N3	N	-1.160	-1.114	-1.069	-1.023	-0.977	-0.932	-0.886	-0.841	-0.795
			Vy	0.163	0.130	0.097	0.064	0.031	-0.002	-0.035	-0.068	-0.101
			Vz	-0.107	-0.042	0.023	0.088	0.153	0.218	0.283	0.348	0.413
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.489	0.522	0.526	0.501	0.449	0.367	0.258	0.120	-0.046
			Mz	0.058	-0.006	-0.055	-0.090	-0.111	-0.117	-0.109	-0.086	-0.049
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)+0.75-N3	N	-0.971	-0.944	-0.917	-0.890	-0.863	-0.836	-0.808	-0.781	-0.754
			Vy	0.163	0.130	0.097	0.064	0.031	-0.002	-0.035	-0.068	-0.101
			Vz	-0.106	-0.041	0.024	0.089	0.154	0.219	0.283	0.348	0.413
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.491	0.524	0.527	0.503	0.450	0.368	0.259	0.120	-0.046
			Mz	0.059	-0.005	-0.055	-0.090	-0.111	-0.117	-0.109	-0.087	-0.050
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)+0.75-N3	N	-1.210	-1.165	-1.119	-1.074	-1.028	-0.982	-0.937	-0.891	-0.846
			Vy	0.163	0.130	0.097	0.064	0.031	-0.002	-0.035	-0.068	-0.101
			Vz	-0.109	-0.044	0.021	0.086	0.151	0.216	0.281	0.346	0.411
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.476	0.509	0.514	0.490	0.439	0.358	0.250	0.113	-0.053
			Mz	0.058	-0.006	-0.056	-0.091	-0.111	-0.118	-0.109	-0.087	-0.050
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)+0.75-N3	N	-0.859	-0.832	-0.805	-0.778	-0.751	-0.724	-0.697	-0.670	-0.643
			Vy	0.098	0.079	0.059	0.039	0.019	-0.001	-0.020	-0.040	-0.060
			Vz	-0.063	-0.024	0.015	0.054	0.092	0.131	0.170	0.209	0.248
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.274	0.293	0.295	0.280	0.249	0.200	0.134	0.051	-0.050
			Mz	0.035	-0.004	-0.034	-0.055	-0.068	-0.072	-0.067	-0.054	-0.032
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)+0.75-N3	N	-1.099	-1.053	-1.008	-0.962	-0.916	-0.871	-0.825	-0.780	-0.734
			Vy	0.098	0.078	0.058	0.039	0.019	-0.001	-0.021	-0.041	-0.060
			Vz	-0.066	-0.027	0.012	0.051	0.090	0.129	0.168	0.207	0.246
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.258	0.278	0.282	0.268	0.237	0.190	0.125	0.043	-0.056
			Mz	0.034	-0.005	-0.034	-0.056	-0.068	-0.072	-0.067	-0.054	-0.032
		0.8-PP+1.5-V(270°)+0.75-N3	N	0.231	0.258	0.285	0.312	0.339	0.366	0.393	0.420	0.447
			Vy	-0.375	-0.299	-0.222	-0.146	-0.070	0.006	0.082	0.158	0.234
			Vz	-0.257	-0.125	0.007	0.138	0.270	0.402	0.534	0.666	0.797
			Mt	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
			My	0.916	1.000	1.026	0.994	0.905	0.758	0.553	0.290	-0.030
			Mz	-0.166	-0.019	0.095	0.175	0.223	0.237	0.217	0.165	0.079
		1.35-PP+1.5-V(270°)+0.75-N3	N	-0.004	0.041	0.087	0.133	0.178	0.224	0.270	0.315	0.361
			Vy	-0.375	-0.299	-0.223	-0.147	-0.071	0.006	0.082	0.158	0.234
			Vz	-0.260	-0.128	0.004	0.136	0.268	0.399	0.531	0.663	0.795
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
			My	0.900	0.985	1.012	0.982	0.893	0.748	0.544	0.283	-0.036
			Mz	-0.168	-0.020	0.094	0.175	0.222	0.237	0.217	0.165	0.079
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)+0.75-N3	N	0.182	0.210	0.237	0.264	0.291	0.318	0.345	0.372	0.399
			Vy	-0.374	-0.298	-0.222	-0.146	-0.070	0.006	0.082	0.159	0.235
			Vz	-0.259	-0.127	0.005	0.136	0.268	0.400	0.532	0.664	0.795
			Mt	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
			My	0.903	0.987	1.014	0.983	0.895	0.749	0.545	0.283	-0.036
			Mz	-0.166	-0.019	0.095	0.175	0.222	0.236	0.217	0.164	0.078
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)+0.75-N3	N	-0.052	-0.007	0.039	0.085	0.130	0.176	0.221	0.267	0.313
			Vy	-0.375	-0.299	-0.223	-0.146	-0.070	0.006	0.082	0.158	0.234
			Vz	-0.262	-0.130	0.002	0.134	0.265	0.397	0.529	0.661	0.793
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
			My	0.887	0.972	1.000	0.971	0.884	0.739	0.536	0.276	-0.042
			Mz	-0.168	-0.020	0.094	0.174	0.222	0.236	0.217	0.164	0.078
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)+0.75-N3	N	-0.159	-0.132	-0.105	-0.078	-0.051	-0.024	0.003	0.030	0.057
			Vy	-0.224	-0.178	-0.133	-0.087	-0.041	0.004	0.050	0.096	0.141
			Vz	-0.155	-0.076	0.003	0.082	0.161	0.240	0.319	0.398	0.477
			Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			My	0.521	0.571	0.587	0.569	0.515	0.428	0.305	0.148	-0.043
			Mz	-0.100	-0.012	0.056	0.104	0.132	0.140	0.128	0.096	0.045
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)+0.75-N3	N	-0.394	-0.348	-0.303	-0.257	-0.212	-0.166	-0.120	-0.075	-0.029
			Vy	-0.225	-0.179	-0.133	-0.088	-0.042	0.004	0.050	0.095	0.141
			Vz	-0.158	-0.079	0.000	0.079	0.158	0.238	0.317	0.396	0.475

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
			Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			My	0.505	0.557	0.574	0.556	0.504	0.418	0.296	0.141	-0.050
			Mz	-0.102	-0.013	0.055	0.103	0.132	0.140	0.128	0.097	0.045

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
N32/N38	Acero laminado	0.8-PP	N	-0.015	-0.012	-0.008	-0.005	-0.001	0.004	0.006	0.011	0.013
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	-0.087	-0.064	-0.030	-0.007	0.027	0.060	0.083	0.117	0.140
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.030	0.059	0.066	0.060	0.034	0.005	-0.055	-0.107
			Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003	-0.004	-0.004
		1.35-PP	N	-0.025	-0.020	-0.013	-0.008	-0.001	0.006	0.011	0.018	0.023
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.146	-0.108	-0.051	-0.012	0.045	0.102	0.140	0.198	0.236
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.051	0.099	0.112	0.102	0.058	0.009	-0.093	-0.181
			Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007
		0.8-PP+1.5-SU	N	-0.026	-0.021	-0.014	-0.009	-0.001	0.007	0.012	0.019	0.024
			Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vz	-0.155	-0.114	-0.053	-0.012	0.049	0.110	0.150	0.211	0.252
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.054	0.105	0.118	0.107	0.059	0.007	-0.103	-0.196
			Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.004	-0.004	-0.005
		1.35-PP+1.5-SU	N	-0.036	-0.029	-0.019	-0.012	-0.001	0.009	0.016	0.027	0.034
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.214	-0.158	-0.074	-0.017	0.067	0.151	0.207	0.292	0.348
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.075	0.145	0.163	0.148	0.082	0.010	-0.141	-0.269
			Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008
		0.8-PP+1.5-V1(0°)	N	-0.304	-0.301	-0.297	-0.294	-0.290	-0.286	-0.283	-0.279	-0.276
			Vy	0.005	0.015	0.029	0.039	0.047	0.051	0.054	0.059	0.061
			Vz	0.614	0.409	0.101	-0.105	-0.265	-0.353	-0.411	-0.498	-0.556
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.206	-0.360	-0.359	-0.233	-0.046	0.108	0.383	0.596
			Mz	0.000	-0.004	-0.017	-0.031	-0.057	-0.087	-0.108	-0.142	-0.166
		1.35-PP+1.5-V1(0°)	N	-0.314	-0.310	-0.302	-0.298	-0.290	-0.283	-0.279	-0.271	-0.267
			Vy	0.006	0.015	0.030	0.040	0.047	0.052	0.055	0.059	0.062
			Vz	0.555	0.365	0.080	-0.110	-0.247	-0.311	-0.354	-0.418	-0.460
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.185	-0.320	-0.314	-0.191	-0.022	0.112	0.345	0.522
			Mz	0.000	-0.004	-0.018	-0.032	-0.059	-0.089	-0.110	-0.145	-0.169
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)	N	-0.312	-0.308	-0.301	-0.297	-0.290	-0.284	-0.279	-0.273	-0.268
			Vy	0.005	0.015	0.029	0.039	0.047	0.051	0.054	0.059	0.062
			Vz	0.567	0.374	0.085	-0.108	-0.250	-0.318	-0.364	-0.432	-0.478
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.190	-0.328	-0.323	-0.200	-0.028	0.109	0.350	0.533
			Mz	0.000	-0.004	-0.017	-0.031	-0.058	-0.087	-0.109	-0.143	-0.167
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)	N	-0.322	-0.316	-0.307	-0.300	-0.291	-0.281	-0.275	-0.265	-0.259
			Vy	0.006	0.015	0.030	0.040	0.047	0.052	0.055	0.059	0.062
			Vz	0.507	0.330	0.064	-0.113	-0.232	-0.277	-0.307	-0.352	-0.382
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.169	-0.288	-0.278	-0.159	-0.005	0.113	0.312	0.460
			Mz	0.000	-0.004	-0.018	-0.032	-0.059	-0.089	-0.111	-0.145	-0.170
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)	N	-0.200	-0.195	-0.187	-0.182	-0.175	-0.167	-0.162	-0.154	-0.149
			Vy	0.004	0.009	0.018	0.024	0.029	0.031	0.033	0.036	0.037
			Vz	0.266	0.170	0.025	-0.071	-0.127	-0.138	-0.146	-0.158	-0.166
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.088	-0.147	-0.138	-0.069	0.011	0.068	0.160	0.226
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.019	-0.036	-0.054	-0.067	-0.087	-0.102
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)	N	-0.210	-0.203	-0.193	-0.186	-0.175	-0.164	-0.157	-0.147	-0.140
			Vy	0.004	0.010	0.019	0.025	0.029	0.032	0.034	0.036	0.038
			Vz	0.206	0.126	0.005	-0.076	-0.108	-0.097	-0.089	-0.078	-0.070
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.067	-0.106	-0.092	-0.028	0.034	0.072	0.122	0.152
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.020	-0.037	-0.056	-0.069	-0.090	-0.105
		0.8-PP+1.5-V2(0°)	N	-0.279	-0.276	-0.272	-0.269	-0.265	-0.260	-0.258	-0.253	-0.251
			Vy	0.006	0.016	0.030	0.040	0.048	0.052	0.055	0.059	0.062
			Vz	-0.164	-0.135	-0.091	-0.062	-0.018	0.025	0.054	0.098	0.127
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.060	0.128	0.159	0.183	0.181	0.166	0.120	0.074

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
		1.35-PP+1.5-V2(0°)	Mz	0.000	-0.004	-0.018	-0.032	-0.059	-0.089	-0.111	-0.145	-0.170
			N	-0.289	-0.284	-0.277	-0.272	-0.265	-0.258	-0.253	-0.246	-0.241
			Vy	0.007	0.016	0.031	0.040	0.048	0.053	0.056	0.060	0.063
			Vz	-0.223	-0.179	-0.112	-0.067	0.000	0.067	0.111	0.178	0.223
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.081	0.169	0.205	0.225	0.205	0.169	0.082	0.001
			Mz	0.000	-0.005	-0.019	-0.033	-0.061	-0.091	-0.113	-0.148	-0.173
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)	N	-0.287	-0.282	-0.276	-0.271	-0.265	-0.258	-0.254	-0.247	-0.243
			Vy	0.006	0.016	0.030	0.040	0.048	0.052	0.055	0.060	0.063
			Vz	-0.211	-0.170	-0.107	-0.065	-0.003	0.059	0.101	0.163	0.205
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.077	0.160	0.195	0.216	0.199	0.166	0.087	0.012
			Mz	0.000	-0.004	-0.018	-0.032	-0.059	-0.090	-0.111	-0.146	-0.171
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)	N	-0.297	-0.291	-0.281	-0.275	-0.265	-0.256	-0.249	-0.240	-0.234
			Vy	0.007	0.016	0.031	0.041	0.048	0.053	0.056	0.060	0.063
			Vz	-0.271	-0.213	-0.128	-0.071	0.015	0.101	0.158	0.244	0.301
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.098	0.201	0.241	0.257	0.222	0.170	0.049	-0.061
			Mz	0.000	-0.005	-0.019	-0.033	-0.061	-0.091	-0.113	-0.148	-0.173
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)	N	-0.185	-0.180	-0.172	-0.167	-0.159	-0.152	-0.147	-0.139	-0.134
			Vy	0.004	0.010	0.019	0.024	0.029	0.032	0.034	0.036	0.038
			Vz	-0.201	-0.156	-0.090	-0.045	0.022	0.088	0.133	0.199	0.244
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.072	0.146	0.173	0.181	0.147	0.103	0.002	-0.087
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.020	-0.037	-0.055	-0.068	-0.089	-0.104
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)	N	-0.195	-0.188	-0.177	-0.170	-0.160	-0.149	-0.142	-0.132	-0.125
			Vy	0.005	0.011	0.019	0.025	0.030	0.032	0.034	0.037	0.039
			Vz	-0.260	-0.200	-0.110	-0.050	0.040	0.130	0.190	0.280	0.340
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.093	0.187	0.219	0.222	0.171	0.106	-0.036	-0.161
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.038	-0.057	-0.070	-0.092	-0.107
		0.8-PP+1.5-V1(180°)	N	0.151	0.154	0.158	0.161	0.165	0.169	0.172	0.177	0.179
			Vy	0.003	0.013	0.025	0.032	0.040	0.047	0.050	0.052	0.053
			Vz	0.208	0.146	0.054	-0.007	-0.099	-0.191	-0.252	-0.345	-0.406
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.071	-0.132	-0.142	-0.110	-0.022	0.068	0.248	0.399
			Mz	0.000	-0.003	-0.015	-0.026	-0.048	-0.075	-0.094	-0.125	-0.146
		1.35-PP+1.5-V1(180°)	N	0.141	0.146	0.153	0.158	0.165	0.172	0.177	0.184	0.189
			Vy	0.004	0.013	0.026	0.033	0.041	0.047	0.050	0.053	0.053
			Vz	0.148	0.102	0.034	-0.012	-0.081	-0.150	-0.195	-0.264	-0.310
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.051	-0.092	-0.096	-0.068	0.002	0.071	0.210	0.326
			Mz	0.000	-0.004	-0.015	-0.027	-0.049	-0.076	-0.096	-0.127	-0.149
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)	N	0.143	0.147	0.154	0.158	0.165	0.172	0.176	0.183	0.187
			Vy	0.003	0.013	0.025	0.032	0.040	0.047	0.050	0.052	0.053
			Vz	0.160	0.111	0.038	-0.011	-0.084	-0.157	-0.206	-0.279	-0.327
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.055	-0.100	-0.106	-0.077	-0.004	0.069	0.215	0.337
			Mz	0.000	-0.003	-0.015	-0.026	-0.048	-0.075	-0.094	-0.125	-0.147
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)	N	0.133	0.139	0.149	0.155	0.165	0.174	0.180	0.190	0.196
			Vy	0.004	0.013	0.026	0.033	0.041	0.048	0.050	0.053	0.054
			Vz	0.101	0.067	0.018	-0.016	-0.065	-0.115	-0.148	-0.198	-0.231
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.034	-0.060	-0.060	-0.036	0.019	0.072	0.177	0.264
			Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.027	-0.050	-0.077	-0.096	-0.128	-0.149
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)	N	0.073	0.078	0.086	0.091	0.099	0.106	0.111	0.119	0.124
			Vy	0.003	0.008	0.016	0.020	0.025	0.029	0.030	0.032	0.032
			Vz	0.022	0.012	-0.002	-0.012	-0.027	-0.041	-0.051	-0.066	-0.076
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.007	-0.010	-0.007	0.005	0.025	0.044	0.079	0.108
			Mz	0.000	-0.002	-0.009	-0.017	-0.030	-0.046	-0.058	-0.077	-0.090
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)	N	0.063	0.070	0.081	0.088	0.098	0.109	0.116	0.126	0.133
			Vy	0.003	0.009	0.016	0.020	0.026	0.029	0.031	0.033	0.033
			Vz	-0.037	-0.032	-0.023	-0.017	-0.009	0.000	0.006	0.015	0.020
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.014	0.030	0.039	0.046	0.049	0.048	0.041	0.034
			Mz	0.000	-0.002	-0.010	-0.017	-0.031	-0.048	-0.060	-0.080	-0.093
		0.8-PP+1.5-V2(180°)	N	0.027	0.030	0.034	0.037	0.041	0.045	0.048	0.052	0.055
			Vy	0.003	0.013	0.025	0.032	0.041	0.047	0.050	0.052	0.053
			Vz	0.150	0.101	0.028	-0.020	-0.093	-0.166	-0.215	-0.287	-0.336
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.051	-0.090	-0.091	-0.057	0.022	0.098	0.250	0.376
			Mz	0.000	-0.003	-0.015	-0.026	-0.049	-0.075	-0.095	-0.126	-0.147

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra							
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m
	1.35-PP+1.5-V2(180°)	N	0.017	0.021	0.029	0.033	0.041	0.048	0.052	0.060	0.064
		Vy	0.004	0.014	0.026	0.033	0.041	0.048	0.051	0.053	0.054
		Vz	0.090	0.057	0.008	-0.025	-0.075	-0.124	-0.157	-0.207	-0.240
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.030	-0.049	-0.046	-0.015	0.045	0.102	0.212	0.302
		Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.027	-0.050	-0.077	-0.097	-0.128	-0.150
	0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)	N	0.019	0.023	0.030	0.034	0.041	0.047	0.052	0.058	0.063
		Vy	0.004	0.013	0.025	0.032	0.041	0.047	0.050	0.053	0.053
		Vz	0.102	0.066	0.012	-0.024	-0.078	-0.132	-0.168	-0.222	-0.258
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.034	-0.057	-0.055	-0.024	0.039	0.099	0.217	0.314
		Mz	0.000	-0.003	-0.015	-0.027	-0.049	-0.075	-0.095	-0.126	-0.148
	1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)	N	0.009	0.015	0.025	0.031	0.040	0.050	0.056	0.066	0.072
		Vy	0.004	0.014	0.026	0.033	0.041	0.048	0.051	0.053	0.054
		Vz	0.042	0.022	-0.009	-0.029	-0.060	-0.090	-0.111	-0.141	-0.162
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.013	-0.017	-0.010	0.017	0.062	0.103	0.179	0.240
		Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.028	-0.050	-0.077	-0.097	-0.129	-0.150
	0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)	N	-0.001	0.004	0.011	0.016	0.024	0.032	0.037	0.044	0.049
		Vy	0.003	0.008	0.016	0.020	0.025	0.029	0.031	0.032	0.032
		Vz	-0.013	-0.015	-0.018	-0.020	-0.023	-0.026	-0.028	-0.032	-0.034
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.006	0.016	0.023	0.036	0.051	0.062	0.081	0.094
		Mz	0.000	-0.002	-0.010	-0.017	-0.030	-0.047	-0.059	-0.078	-0.091
	1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)	N	-0.011	-0.004	0.006	0.013	0.024	0.034	0.041	0.052	0.059
		Vy	0.003	0.009	0.016	0.021	0.026	0.029	0.031	0.033	0.033
		Vz	-0.072	-0.059	-0.039	-0.025	-0.005	0.015	0.029	0.049	0.062
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.026	0.056	0.069	0.078	0.075	0.066	0.043	0.020
		Mz	0.000	-0.002	-0.010	-0.018	-0.032	-0.048	-0.061	-0.080	-0.093
	0.8-PP+1.5-V(90°)	N	0.434	0.437	0.441	0.444	0.448	0.452	0.455	0.459	0.462
		Vy	-0.004	-0.001	0.004	0.007	0.010	0.012	0.014	0.015	0.015
		Vz	0.229	0.165	0.068	0.003	-0.094	-0.191	-0.255	-0.352	-0.417
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.079	-0.150	-0.164	-0.136	-0.051	0.039	0.223	0.378
		Mz	0.000	0.001	0.000	-0.002	-0.007	-0.014	-0.019	-0.028	-0.034
	1.35-PP+1.5-V(90°)	N	0.424	0.428	0.436	0.440	0.448	0.455	0.459	0.467	0.471
		Vy	-0.003	0.000	0.005	0.007	0.011	0.013	0.014	0.015	0.015
		Vz	0.170	0.121	0.047	-0.002	-0.075	-0.149	-0.198	-0.272	-0.321
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.058	-0.109	-0.118	-0.095	-0.027	0.043	0.185	0.304
		Mz	0.000	0.001	-0.001	-0.003	-0.009	-0.016	-0.022	-0.031	-0.037
	0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)	N	0.426	0.430	0.437	0.441	0.448	0.454	0.459	0.465	0.470
		Vy	-0.004	0.000	0.004	0.007	0.010	0.013	0.014	0.015	0.015
		Vz	0.182	0.130	0.052	0.000	-0.078	-0.156	-0.208	-0.286	-0.338
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.063	-0.118	-0.128	-0.104	-0.033	0.040	0.190	0.316
		Mz	0.000	0.001	0.000	-0.003	-0.008	-0.015	-0.020	-0.028	-0.034
	1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)	N	0.416	0.422	0.431	0.438	0.447	0.457	0.463	0.473	0.479
		Vy	-0.003	0.000	0.005	0.008	0.011	0.013	0.014	0.015	0.016
		Vz	0.122	0.086	0.031	-0.005	-0.060	-0.115	-0.151	-0.206	-0.242
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.042	-0.077	-0.082	-0.063	-0.010	0.044	0.152	0.242
		Mz	0.000	0.001	-0.001	-0.004	-0.009	-0.016	-0.022	-0.031	-0.037
	0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)	N	0.243	0.248	0.256	0.261	0.268	0.276	0.281	0.289	0.294
		Vy	-0.002	0.000	0.003	0.005	0.007	0.008	0.009	0.009	0.009
		Vz	0.035	0.023	0.006	-0.006	-0.024	-0.041	-0.053	-0.070	-0.082
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.012	-0.020	-0.020	-0.011	0.008	0.027	0.064	0.095
		Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.006	-0.010	-0.013	-0.019	-0.023
	1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)	N	0.233	0.240	0.250	0.257	0.268	0.278	0.285	0.296	0.303
		Vy	-0.001	0.001	0.004	0.005	0.007	0.009	0.009	0.010	0.010
		Vz	-0.025	-0.021	-0.015	-0.011	-0.005	0.000	0.004	0.010	0.014
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.009	0.020	0.025	0.030	0.032	0.031	0.026	0.021
		Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.007	-0.012	-0.016	-0.021	-0.025
	0.8-PP+1.5-V(270°)	N	-0.023	-0.020	-0.016	-0.013	-0.009	-0.005	-0.002	0.002	0.005
		Vy	-0.001	-0.009	-0.020	-0.026	-0.034	-0.039	-0.042	-0.044	-0.045
		Vz	0.606	0.456	0.233	0.084	-0.140	-0.363	-0.513	-0.736	-0.885
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.214	-0.422	-0.486	-0.469	-0.317	-0.141	0.237	0.564
		Mz	0.000	0.002	0.011	0.021	0.039	0.061	0.077	0.103	0.121
	1.35-PP+1.5-V(270°)	N	-0.030	-0.025	-0.018	-0.014	-0.006	0.001	0.006	0.013	0.018

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
			Vy	0.000	-0.009	-0.019	-0.026	-0.033	-0.039	-0.041	-0.043	-0.044
			Vz	0.546	0.413	0.212	0.079	-0.122	-0.322	-0.455	-0.656	-0.789
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.193	-0.382	-0.441	-0.428	-0.294	-0.137	0.199	0.490
			Mz	0.000	0.002	0.010	0.020	0.037	0.059	0.075	0.101	0.119
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)	N	-0.026	-0.022	-0.015	-0.011	-0.004	0.002	0.007	0.013	0.018
			Vy	-0.001	-0.009	-0.020	-0.026	-0.034	-0.039	-0.042	-0.044	-0.044
			Vz	0.558	0.422	0.217	0.080	-0.124	-0.329	-0.466	-0.670	-0.807
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.197	-0.390	-0.450	-0.437	-0.300	-0.140	0.204	0.501
			Mz	0.000	0.002	0.011	0.020	0.038	0.061	0.077	0.103	0.121
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)	N	-0.033	-0.027	-0.018	-0.011	-0.002	0.008	0.014	0.024	0.030
			Vy	0.000	-0.009	-0.019	-0.025	-0.033	-0.038	-0.041	-0.043	-0.044
			Vz	0.498	0.378	0.196	0.075	-0.106	-0.288	-0.408	-0.590	-0.711
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.177	-0.350	-0.405	-0.395	-0.276	-0.136	0.166	0.428
			Mz	0.000	0.002	0.010	0.019	0.037	0.059	0.075	0.100	0.118
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)	N	-0.023	-0.017	-0.010	-0.005	0.003	0.010	0.016	0.023	0.028
			Vy	0.000	-0.005	-0.011	-0.015	-0.020	-0.023	-0.025	-0.026	-0.026
			Vz	0.261	0.198	0.105	0.042	-0.051	-0.145	-0.207	-0.301	-0.363
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.093	-0.184	-0.214	-0.211	-0.152	-0.081	0.073	0.207
			Mz	0.000	0.001	0.006	0.011	0.022	0.035	0.045	0.060	0.070
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)	N	-0.029	-0.022	-0.012	-0.005	0.006	0.016	0.023	0.034	0.041
			Vy	0.001	-0.004	-0.011	-0.014	-0.019	-0.022	-0.024	-0.025	-0.025
			Vz	0.201	0.154	0.084	0.037	-0.033	-0.103	-0.150	-0.220	-0.267
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.072	-0.144	-0.168	-0.170	-0.128	-0.077	0.035	0.133
			Mz	0.000	0.001	0.005	0.011	0.021	0.033	0.043	0.057	0.068
		0.8-PP+1.5-N1	N	-0.090	-0.072	-0.045	-0.027	0.000	0.027	0.045	0.072	0.090
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.545	-0.401	-0.185	-0.041	0.175	0.391	0.535	0.751	0.895
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.191	0.368	0.413	0.373	0.201	0.015	-0.374	-0.706
			Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.006	-0.007	-0.008	-0.009
		1.35-PP+1.5-N1	N	-0.100	-0.080	-0.050	-0.030	0.000	0.030	0.050	0.080	0.100
			Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vz	-0.604	-0.445	-0.205	-0.046	0.193	0.433	0.592	0.832	0.991
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.211	0.408	0.459	0.414	0.225	0.018	-0.412	-0.780
			Mz	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-0.006	-0.008	-0.009	-0.011	-0.012
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-N1	N	-0.098	-0.078	-0.049	-0.029	0.000	0.029	0.049	0.078	0.098
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.592	-0.436	-0.201	-0.044	0.191	0.425	0.582	0.817	0.974
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.207	0.400	0.449	0.405	0.219	0.016	-0.407	-0.768
			Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.009
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-N1	N	-0.108	-0.086	-0.054	-0.033	0.000	0.032	0.053	0.086	0.107
			Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vz	-0.652	-0.480	-0.222	-0.049	0.209	0.467	0.639	0.897	1.070
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.228	0.440	0.495	0.447	0.242	0.019	-0.445	-0.842
			Mz	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-0.006	-0.008	-0.009	-0.011	-0.012
		0.8-PP+0.9-V1(0°)+1.5-N1	N	-0.263	-0.245	-0.218	-0.200	-0.173	-0.146	-0.128	-0.101	-0.083
			Vy	0.005	0.010	0.019	0.025	0.030	0.032	0.034	0.037	0.038
			Vz	-0.124	-0.117	-0.106	-0.099	0.000	0.143	0.239	0.382	0.478
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.049	0.116	0.158	0.197	0.153	0.076	-0.111	-0.284
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.038	-0.056	-0.070	-0.091	-0.106
		1.35-PP+0.9-V1(0°)+1.5-N1	N	-0.274	-0.254	-0.224	-0.204	-0.174	-0.144	-0.124	-0.094	-0.074
			Vy	0.005	0.011	0.020	0.026	0.030	0.033	0.035	0.037	0.039
			Vz	-0.184	-0.161	-0.127	-0.104	0.018	0.185	0.296	0.462	0.574
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.070	0.157	0.203	0.238	0.177	0.080	-0.149	-0.358
			Mz	0.000	-0.003	-0.013	-0.022	-0.039	-0.058	-0.072	-0.094	-0.109
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V1(0°)+1.5-N1	N	-0.271	-0.252	-0.222	-0.203	-0.174	-0.144	-0.125	-0.095	-0.076
			Vy	0.005	0.011	0.019	0.025	0.030	0.032	0.034	0.037	0.039
			Vz	-0.172	-0.152	-0.123	-0.103	0.015	0.178	0.286	0.448	0.556
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.065	0.148	0.194	0.229	0.171	0.077	-0.144	-0.347
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.038	-0.057	-0.070	-0.092	-0.107
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V1(0°)+1.5-N1	N	-0.282	-0.260	-0.228	-0.206	-0.174	-0.142	-0.120	-0.088	-0.066
			Vy	0.005	0.011	0.020	0.026	0.030	0.033	0.035	0.038	0.039

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
			Vz	-0.232	-0.196	-0.143	-0.108	0.034	0.219	0.343	0.528	0.652
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.086	0.189	0.239	0.271	0.194	0.081	-0.182	-0.420
			Mz	0.000	-0.003	-0.013	-0.022	-0.039	-0.059	-0.072	-0.094	-0.110
		0.8-PP+0.9-V2(0°)+1.5-N1	N	-0.248	-0.230	-0.203	-0.185	-0.158	-0.131	-0.113	-0.086	-0.068
			Vy	0.005	0.011	0.020	0.025	0.030	0.033	0.035	0.037	0.039
			Vz	-0.591	-0.443	-0.221	-0.074	0.148	0.370	0.518	0.739	0.887
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.208	0.409	0.469	0.446	0.290	0.111	-0.269	-0.597
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.022	-0.039	-0.058	-0.071	-0.093	-0.108
		1.35-PP+0.9-V2(0°)+1.5-N1	N	-0.258	-0.238	-0.208	-0.188	-0.159	-0.129	-0.109	-0.079	-0.059
			Vy	0.006	0.012	0.020	0.026	0.031	0.033	0.035	0.038	0.040
			Vz	-0.651	-0.487	-0.242	-0.079	0.166	0.411	0.575	0.820	0.983
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.229	0.450	0.514	0.488	0.313	0.114	-0.307	-0.671
			Mz	0.000	-0.004	-0.013	-0.023	-0.040	-0.060	-0.073	-0.096	-0.111
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V2(0°)+1.5-N1	N	-0.256	-0.237	-0.207	-0.188	-0.158	-0.129	-0.109	-0.080	-0.060
			Vy	0.005	0.011	0.020	0.026	0.030	0.033	0.035	0.037	0.039
			Vz	-0.639	-0.478	-0.238	-0.077	0.164	0.404	0.565	0.805	0.966
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.225	0.442	0.505	0.479	0.307	0.112	-0.302	-0.659
			Mz	0.000	-0.003	-0.013	-0.022	-0.039	-0.058	-0.072	-0.094	-0.109
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V2(0°)+1.5-N1	N	-0.266	-0.245	-0.213	-0.191	-0.159	-0.126	-0.105	-0.073	-0.051
			Vy	0.006	0.012	0.020	0.026	0.031	0.034	0.035	0.038	0.040
			Vz	-0.698	-0.522	-0.258	-0.082	0.182	0.446	0.622	0.886	1.062
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.246	0.482	0.550	0.520	0.331	0.115	-0.340	-0.733
			Mz	0.000	-0.004	-0.013	-0.023	-0.040	-0.060	-0.074	-0.096	-0.112
		0.8-PP+0.9-V1(180°)+1.5-N1	N	0.010	0.028	0.055	0.073	0.100	0.127	0.145	0.172	0.190
			Vy	0.004	0.009	0.017	0.021	0.026	0.030	0.031	0.033	0.033
			Vz	-0.368	-0.275	-0.134	-0.041	0.100	0.240	0.334	0.474	0.568
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.130	0.253	0.288	0.271	0.168	0.052	-0.192	-0.402
			Mz	0.000	-0.003	-0.010	-0.018	-0.032	-0.049	-0.061	-0.081	-0.094
		1.35-PP+0.9-V1(180°)+1.5-N1	N	0.000	0.020	0.049	0.069	0.099	0.129	0.149	0.179	0.199
			Vy	0.004	0.010	0.017	0.021	0.027	0.030	0.032	0.034	0.034
			Vz	-0.428	-0.319	-0.155	-0.046	0.118	0.282	0.391	0.555	0.664
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.150	0.294	0.334	0.312	0.191	0.056	-0.230	-0.476
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.019	-0.033	-0.051	-0.063	-0.083	-0.097
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V1(180°)+1.5-N1	N	0.002	0.021	0.051	0.070	0.100	0.129	0.149	0.178	0.197
			Vy	0.004	0.009	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.033	0.033
			Vz	-0.416	-0.310	-0.150	-0.044	0.115	0.274	0.381	0.540	0.646
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.146	0.285	0.324	0.303	0.185	0.053	-0.225	-0.464
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.018	-0.032	-0.049	-0.062	-0.081	-0.095
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V1(180°)+1.5-N1	N	-0.008	0.013	0.045	0.067	0.099	0.131	0.153	0.185	0.207
			Vy	0.004	0.010	0.017	0.022	0.027	0.030	0.032	0.034	0.034
			Vz	-0.475	-0.354	-0.171	-0.049	0.133	0.316	0.438	0.620	0.742
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.167	0.326	0.370	0.345	0.209	0.057	-0.263	-0.538
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.019	-0.034	-0.051	-0.064	-0.084	-0.097
		0.8-PP+0.9-V2(180°)+1.5-N1	N	-0.065	-0.047	-0.020	-0.002	0.025	0.052	0.070	0.097	0.115
			Vy	0.004	0.009	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.033	0.033
			Vz	-0.403	-0.302	-0.150	-0.049	0.103	0.255	0.356	0.508	0.610
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.142	0.279	0.319	0.302	0.194	0.071	-0.191	-0.416
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.018	-0.032	-0.049	-0.062	-0.081	-0.095
		1.35-PP+0.9-V2(180°)+1.5-N1	N	-0.075	-0.055	-0.025	-0.005	0.025	0.055	0.075	0.105	0.125
			Vy	0.004	0.010	0.017	0.022	0.027	0.030	0.032	0.034	0.034
			Vz	-0.463	-0.346	-0.171	-0.054	0.122	0.297	0.414	0.589	0.706
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.163	0.319	0.364	0.344	0.217	0.074	-0.229	-0.490
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.019	-0.034	-0.051	-0.064	-0.084	-0.097
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V2(180°)+1.5-N1	N	-0.073	-0.053	-0.024	-0.004	0.025	0.054	0.074	0.103	0.123
			Vy	0.004	0.009	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.033	0.034
			Vz	-0.451	-0.337	-0.166	-0.052	0.119	0.290	0.403	0.574	0.688
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.159	0.311	0.355	0.335	0.211	0.072	-0.224	-0.478
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.018	-0.033	-0.050	-0.062	-0.082	-0.095
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V2(180°)+1.5-N1	N	-0.083	-0.061	-0.029	-0.008	0.025	0.057	0.078	0.111	0.132
			Vy	0.004	0.010	0.017	0.022	0.027	0.031	0.032	0.034	0.034
			Vz	-0.510	-0.381	-0.187	-0.057	0.137	0.331	0.461	0.655	0.784

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.180	0.351	0.400	0.376	0.235	0.075	-0.262	-0.552
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.019	-0.034	-0.051	-0.064	-0.084	-0.098
		0.8-PP+0.9-V(90°)+1.5-N1	N	0.179	0.197	0.224	0.242	0.269	0.296	0.314	0.341	0.359
			Vy	-0.001	0.001	0.004	0.006	0.008	0.009	0.010	0.010	0.010
			Vz	-0.355	-0.264	-0.126	-0.035	0.103	0.241	0.332	0.470	0.561
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.125	0.243	0.275	0.254	0.151	0.035	-0.207	-0.415
			Mz	0.000	0.000	-0.002	-0.004	-0.008	-0.013	-0.017	-0.023	-0.027
		1.35-PP+0.9-V(90°)+1.5-N1	N	0.169	0.189	0.219	0.239	0.269	0.299	0.319	0.349	0.369
			Vy	0.000	0.002	0.005	0.006	0.008	0.010	0.010	0.011	0.011
			Vz	-0.415	-0.308	-0.147	-0.040	0.121	0.282	0.389	0.550	0.657
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.146	0.283	0.321	0.296	0.174	0.039	-0.245	-0.489
			Mz	0.000	0.000	-0.002	-0.005	-0.009	-0.015	-0.019	-0.025	-0.030
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V(90°)+1.5-N1	N	0.171	0.191	0.220	0.240	0.269	0.299	0.318	0.348	0.367
			Vy	-0.001	0.001	0.004	0.006	0.008	0.009	0.010	0.010	0.011
			Vz	-0.403	-0.299	-0.142	-0.038	0.118	0.275	0.379	0.536	0.640
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.141	0.275	0.311	0.287	0.168	0.036	-0.240	-0.477
			Mz	0.000	0.000	-0.002	-0.004	-0.008	-0.013	-0.017	-0.023	-0.027
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V(90°)+1.5-N1	N	0.161	0.183	0.215	0.237	0.269	0.301	0.323	0.355	0.376
			Vy	0.000	0.002	0.005	0.006	0.008	0.010	0.011	0.011	0.011
			Vz	-0.463	-0.343	-0.163	-0.043	0.137	0.316	0.436	0.616	0.736
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.162	0.315	0.357	0.328	0.191	0.040	-0.278	-0.551
			Mz	0.000	0.000	-0.003	-0.005	-0.009	-0.015	-0.019	-0.026	-0.030
		0.8-PP+0.9-V(270°)+1.5-N1	N	-0.048	-0.030	-0.003	0.015	0.042	0.069	0.087	0.114	0.132
			Vy	0.001	-0.004	-0.010	-0.014	-0.019	-0.022	-0.024	-0.025	-0.025
			Vz	-0.130	-0.089	-0.027	0.014	0.075	0.137	0.178	0.239	0.280
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.044	0.079	0.082	0.055	-0.009	-0.073	-0.199	-0.304
			Mz	0.000	0.001	0.005	0.010	0.020	0.032	0.042	0.056	0.066
		1.35-PP+0.9-V(270°)+1.5-N1	N	-0.055	-0.035	-0.005	0.015	0.044	0.074	0.094	0.124	0.144
			Vy	0.002	-0.003	-0.010	-0.013	-0.018	-0.021	-0.023	-0.024	-0.024
			Vz	-0.189	-0.133	-0.048	0.009	0.094	0.178	0.235	0.320	0.376
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.065	0.119	0.127	0.096	0.014	-0.069	-0.237	-0.377
			Mz	0.000	0.000	0.004	0.009	0.019	0.031	0.039	0.054	0.064
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V(270°)+1.5-N1	N	-0.051	-0.032	-0.003	0.017	0.046	0.076	0.095	0.125	0.144
			Vy	0.001	-0.004	-0.010	-0.014	-0.019	-0.022	-0.023	-0.025	-0.025
			Vz	-0.177	-0.124	-0.043	0.010	0.091	0.171	0.225	0.305	0.359
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.061	0.111	0.118	0.087	0.008	-0.072	-0.232	-0.366
			Mz	0.000	0.001	0.005	0.010	0.020	0.032	0.041	0.056	0.066
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V(270°)+1.5-N1	N	-0.058	-0.037	-0.005	0.017	0.049	0.081	0.103	0.135	0.157
			Vy	0.002	-0.003	-0.010	-0.013	-0.018	-0.021	-0.023	-0.024	-0.024
			Vz	-0.237	-0.168	-0.064	0.005	0.109	0.213	0.282	0.386	0.455
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.081	0.151	0.163	0.129	0.031	-0.068	-0.270	-0.439
			Mz	0.000	0.000	0.004	0.009	0.018	0.030	0.039	0.053	0.063
		0.8-PP+1.5-SU+0.75-N1	N	-0.064	-0.051	-0.032	-0.019	0.000	0.019	0.031	0.050	0.063
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.384	-0.282	-0.130	-0.029	0.123	0.275	0.376	0.528	0.629
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.134	0.259	0.291	0.263	0.143	0.011	-0.262	-0.495
			Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.005	-0.006	-0.007
		1.35-PP+1.5-SU+0.75-N1	N	-0.074	-0.059	-0.037	-0.023	-0.001	0.021	0.036	0.058	0.072
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.443	-0.326	-0.151	-0.034	0.141	0.316	0.433	0.609	0.725
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.155	0.299	0.337	0.304	0.166	0.015	-0.300	-0.569
			Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.006	-0.007	-0.009	-0.010
		0.8-PP+1.5-V1(0°)+0.75-N1	N	-0.342	-0.331	-0.316	-0.305	-0.290	-0.274	-0.264	-0.248	-0.237
			Vy	0.006	0.015	0.030	0.039	0.047	0.052	0.055	0.059	0.062
			Vz	0.385	0.240	0.023	-0.121	-0.191	-0.187	-0.185	-0.181	-0.179
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.126	-0.206	-0.186	-0.077	0.038	0.113	0.224	0.296
			Mz	0.000	-0.004	-0.018	-0.032	-0.059	-0.089	-0.110	-0.144	-0.169
		1.35-PP+1.5-V1(0°)+0.75-N1	N	-0.352	-0.339	-0.321	-0.309	-0.290	-0.271	-0.259	-0.241	-0.228
			Vy	0.006	0.016	0.030	0.040	0.048	0.052	0.055	0.060	0.063
			Vz	0.325	0.196	0.003	-0.126	-0.173	-0.146	-0.128	-0.101	-0.083
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)+0.75-N1	My	0.000	-0.105	-0.165	-0.140	-0.035	0.061	0.116	0.186	0.222
			Mz	0.000	-0.004	-0.019	-0.033	-0.060	-0.090	-0.112	-0.147	-0.172
			N	-0.350	-0.338	-0.320	-0.308	-0.290	-0.272	-0.260	-0.242	-0.230
			Vy	0.006	0.015	0.030	0.040	0.047	0.052	0.055	0.059	0.062
			Vz	0.337	0.205	0.007	-0.125	-0.176	-0.153	-0.138	-0.115	-0.100
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)+0.75-N1	My	0.000	-0.109	-0.174	-0.150	-0.044	0.055	0.114	0.190	0.234
			Mz	0.000	-0.004	-0.018	-0.032	-0.059	-0.089	-0.110	-0.145	-0.169
			N	-0.360	-0.346	-0.325	-0.311	-0.290	-0.269	-0.255	-0.234	-0.221
			Vy	0.006	0.016	0.031	0.040	0.048	0.052	0.055	0.060	0.063
			Vz	0.278	0.161	-0.013	-0.130	-0.158	-0.112	-0.081	-0.035	-0.004
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)+0.75-N1	My	0.000	-0.089	-0.133	-0.104	-0.003	0.079	0.117	0.152	0.160
			Mz	0.000	-0.004	-0.019	-0.033	-0.060	-0.091	-0.112	-0.147	-0.172
			N	-0.237	-0.225	-0.206	-0.193	-0.174	-0.155	-0.142	-0.123	-0.111
			Vy	0.004	0.010	0.019	0.024	0.029	0.032	0.034	0.036	0.038
			Vz	0.037	0.001	-0.052	-0.087	-0.052	0.027	0.080	0.159	0.212
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)+0.75-N1	My	0.000	-0.008	0.008	0.036	0.087	0.095	0.073	0.001	-0.074
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.020	-0.037	-0.055	-0.068	-0.090	-0.105
			N	-0.248	-0.233	-0.211	-0.196	-0.175	-0.153	-0.138	-0.116	-0.101
			Vy	0.005	0.011	0.019	0.025	0.030	0.033	0.034	0.037	0.039
			Vz	-0.023	-0.043	-0.073	-0.093	-0.034	0.069	0.137	0.239	0.308
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.5-V2(0°)+0.75-N1	My	0.000	0.013	0.048	0.081	0.128	0.118	0.077	-0.037	-0.147
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.038	-0.057	-0.071	-0.092	-0.107
			N	-0.316	-0.306	-0.290	-0.280	-0.264	-0.249	-0.238	-0.223	-0.212
			Vy	0.006	0.016	0.031	0.040	0.048	0.053	0.056	0.060	0.063
			Vz	-0.393	-0.303	-0.168	-0.079	0.056	0.190	0.280	0.415	0.504
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.5-V2(0°)+0.75-N1	My	0.000	0.140	0.283	0.333	0.340	0.265	0.170	-0.040	-0.225
			Mz	0.000	-0.005	-0.019	-0.033	-0.060	-0.091	-0.113	-0.148	-0.172
			N	-0.326	-0.314	-0.296	-0.283	-0.265	-0.246	-0.234	-0.215	-0.203
			Vy	0.007	0.017	0.031	0.041	0.049	0.053	0.056	0.061	0.064
			Vz	-0.452	-0.347	-0.189	-0.084	0.074	0.232	0.337	0.495	0.600
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)+0.75-N1	My	0.000	0.161	0.323	0.378	0.381	0.289	0.174	-0.078	-0.299
			Mz	0.000	-0.005	-0.019	-0.034	-0.062	-0.093	-0.115	-0.150	-0.175
			N	-0.324	-0.312	-0.294	-0.282	-0.264	-0.246	-0.234	-0.216	-0.204
			Vy	0.007	0.016	0.031	0.040	0.048	0.053	0.056	0.060	0.063
			Vz	-0.440	-0.338	-0.185	-0.082	0.071	0.225	0.327	0.481	0.583
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)+0.75-N1	My	0.000	0.157	0.315	0.369	0.372	0.282	0.171	-0.073	-0.287
			Mz	0.000	-0.005	-0.019	-0.033	-0.061	-0.091	-0.113	-0.148	-0.173
			N	-0.334	-0.321	-0.300	-0.286	-0.265	-0.244	-0.230	-0.209	-0.195
			Vy	0.007	0.017	0.031	0.041	0.049	0.053	0.056	0.061	0.064
			Vz	-0.500	-0.382	-0.205	-0.087	0.090	0.266	0.384	0.561	0.679
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)+0.75-N1	My	0.000	0.178	0.355	0.414	0.414	0.306	0.175	-0.111	-0.361
			Mz	0.000	-0.005	-0.020	-0.034	-0.062	-0.093	-0.115	-0.151	-0.176
			N	-0.222	-0.209	-0.190	-0.178	-0.159	-0.140	-0.127	-0.108	-0.096
			Vy	0.005	0.011	0.019	0.025	0.030	0.032	0.034	0.037	0.039
			Vz	-0.430	-0.325	-0.167	-0.062	0.096	0.254	0.359	0.516	0.622
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)+0.75-N1	My	0.000	0.152	0.301	0.347	0.337	0.231	0.108	-0.157	-0.386
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.038	-0.057	-0.070	-0.092	-0.107
			N	-0.232	-0.218	-0.196	-0.181	-0.159	-0.137	-0.123	-0.101	-0.086
			Vy	0.005	0.011	0.020	0.026	0.030	0.033	0.035	0.038	0.039
			Vz	-0.489	-0.369	-0.188	-0.067	0.114	0.295	0.416	0.597	0.718
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.5-V1(180°)+0.75-N1	My	0.000	0.173	0.341	0.392	0.378	0.254	0.111	-0.195	-0.460
			Mz	0.000	-0.003	-0.013	-0.022	-0.039	-0.059	-0.072	-0.094	-0.110
			N	0.114	0.124	0.140	0.150	0.166	0.181	0.192	0.207	0.218
			Vy	0.004	0.013	0.025	0.032	0.041	0.047	0.050	0.053	0.053
			Vz	-0.021	-0.022	-0.023	-0.024	-0.025	-0.026	-0.026	-0.027	-0.028
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.5-V1(180°)+0.75-N1	My	0.000	0.009	0.022	0.032	0.047	0.062	0.072	0.089	0.100
			Mz	0.000	-0.003	-0.015	-0.027	-0.049	-0.076	-0.096	-0.127	-0.149
			N	0.103	0.116	0.134	0.147	0.165	0.184	0.196	0.215	0.227
			Vy	0.004	0.014	0.026	0.033	0.042	0.048	0.051	0.054	0.054
			Vz	-0.081	-0.066	-0.044	-0.029	-0.007	0.016	0.031	0.053	0.068
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.030	0.063	0.077	0.088	0.085	0.076	0.051	0.026

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)+0.75-N1	Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.028	-0.051	-0.078	-0.098	-0.130	-0.151
			N	0.106	0.118	0.136	0.148	0.165	0.183	0.195	0.213	0.225
			Vy	0.004	0.013	0.026	0.033	0.041	0.047	0.050	0.053	0.053
			Vz	-0.069	-0.057	-0.039	-0.027	-0.009	0.009	0.020	0.038	0.050
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.025	0.054	0.068	0.079	0.079	0.073	0.056	0.038
			Mz	0.000	-0.003	-0.015	-0.027	-0.050	-0.076	-0.096	-0.128	-0.149
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)+0.75-N1	N	0.095	0.109	0.130	0.144	0.165	0.186	0.200	0.221	0.235
			Vy	0.005	0.014	0.026	0.033	0.042	0.048	0.051	0.054	0.054
			Vz	-0.128	-0.101	-0.060	-0.032	0.009	0.050	0.078	0.119	0.146
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.046	0.095	0.113	0.121	0.103	0.077	0.018	-0.036
			Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.028	-0.051	-0.078	-0.098	-0.130	-0.152
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)+0.75-N1	N	0.036	0.048	0.067	0.080	0.099	0.118	0.131	0.150	0.162
			Vy	0.003	0.009	0.016	0.020	0.025	0.029	0.031	0.033	0.033
			Vz	-0.207	-0.156	-0.080	-0.029	0.048	0.124	0.175	0.251	0.302
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.073	0.145	0.166	0.161	0.109	0.049	-0.080	-0.192
			Mz	0.000	-0.002	-0.010	-0.017	-0.031	-0.048	-0.060	-0.079	-0.092
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)+0.75-N1	N	0.026	0.040	0.062	0.077	0.099	0.121	0.135	0.157	0.172
			Vy	0.004	0.009	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.033	0.034
			Vz	-0.267	-0.200	-0.100	-0.034	0.066	0.165	0.232	0.332	0.398
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.094	0.185	0.212	0.202	0.132	0.052	-0.118	-0.265
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.018	-0.033	-0.050	-0.062	-0.082	-0.095
		0.8-PP+1.5-V2(180°)+0.75-N1	N	-0.011	0.000	0.015	0.026	0.041	0.057	0.068	0.083	0.094
			Vy	0.004	0.013	0.026	0.033	0.041	0.048	0.050	0.053	0.054
			Vz	-0.080	-0.067	-0.049	-0.037	-0.019	-0.001	0.011	0.030	0.042
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.030	0.065	0.082	0.099	0.105	0.103	0.091	0.076
			Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.027	-0.050	-0.077	-0.096	-0.128	-0.149
		1.35-PP+1.5-V2(180°)+0.75-N1	N	-0.021	-0.008	0.010	0.022	0.041	0.060	0.072	0.090	0.103
			Vy	0.005	0.014	0.026	0.033	0.042	0.048	0.051	0.054	0.054
			Vz	-0.139	-0.111	-0.070	-0.042	-0.001	0.041	0.069	0.110	0.138
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.050	0.105	0.128	0.141	0.129	0.107	0.053	0.003
			Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.028	-0.051	-0.079	-0.099	-0.130	-0.152
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)+0.75-N1	N	-0.019	-0.007	0.011	0.023	0.041	0.059	0.071	0.089	0.101
			Vy	0.004	0.014	0.026	0.033	0.041	0.048	0.051	0.053	0.054
			Vz	-0.127	-0.102	-0.065	-0.041	-0.004	0.034	0.058	0.095	0.120
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.046	0.097	0.118	0.132	0.123	0.104	0.058	0.014
			Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.027	-0.050	-0.077	-0.097	-0.128	-0.150
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)+0.75-N1	N	-0.029	-0.015	0.006	0.020	0.041	0.062	0.076	0.097	0.111
			Vy	0.005	0.014	0.027	0.033	0.042	0.048	0.051	0.054	0.054
			Vz	-0.187	-0.146	-0.086	-0.046	0.015	0.075	0.115	0.176	0.216
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.067	0.137	0.164	0.173	0.146	0.108	0.020	-0.059
			Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.028	-0.051	-0.079	-0.099	-0.131	-0.153
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)+0.75-N1	N	-0.039	-0.026	-0.007	0.006	0.025	0.044	0.056	0.075	0.088
			Vy	0.003	0.009	0.016	0.020	0.026	0.029	0.031	0.033	0.033
			Vz	-0.242	-0.183	-0.095	-0.037	0.051	0.139	0.198	0.285	0.344
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.086	0.170	0.197	0.192	0.135	0.067	-0.079	-0.206
			Mz	0.000	-0.002	-0.010	-0.018	-0.032	-0.048	-0.060	-0.080	-0.093
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)+0.75-N1	N	-0.049	-0.034	-0.012	0.002	0.024	0.046	0.061	0.083	0.097
			Vy	0.004	0.010	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.033	0.034
			Vz	-0.302	-0.227	-0.116	-0.042	0.069	0.181	0.255	0.366	0.440
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.107	0.210	0.242	0.234	0.159	0.071	-0.117	-0.279
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.019	-0.033	-0.050	-0.062	-0.082	-0.096
		0.8-PP+1.5-V(90°)+0.75-N1	N	0.396	0.407	0.422	0.433	0.448	0.464	0.474	0.490	0.501
			Vy	-0.004	0.000	0.005	0.007	0.011	0.013	0.014	0.015	0.015
			Vz	0.000	-0.004	-0.010	-0.014	-0.019	-0.025	-0.029	-0.035	-0.039
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.001	0.005	0.010	0.020	0.033	0.044	0.063	0.078
			Mz	0.000	0.001	-0.001	-0.003	-0.009	-0.016	-0.021	-0.030	-0.036
		1.35-PP+1.5-V(90°)+0.75-N1	N	0.386	0.399	0.417	0.429	0.448	0.467	0.479	0.497	0.510
			Vy	-0.003	0.001	0.005	0.008	0.011	0.014	0.015	0.016	0.016
			Vz	-0.060	-0.048	-0.030	-0.019	-0.001	0.016	0.028	0.046	0.057
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.022	0.045	0.055	0.061	0.057	0.048	0.025	0.005
			Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.004	-0.010	-0.018	-0.023	-0.033	-0.039

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)+0.75-N1	N	0.388	0.400	0.418	0.430	0.448	0.466	0.478	0.496	0.508
			Vy	-0.003	0.000	0.005	0.007	0.011	0.013	0.014	0.015	0.015
			Vz	-0.048	-0.039	-0.026	-0.017	-0.004	0.009	0.018	0.031	0.040
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.017	0.037	0.046	0.052	0.050	0.045	0.030	0.016
			Mz	0.000	0.001	-0.001	-0.003	-0.009	-0.016	-0.022	-0.031	-0.037
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)+0.75-N1	N	0.378	0.392	0.413	0.427	0.448	0.469	0.483	0.504	0.517
			Vy	-0.003	0.001	0.006	0.008	0.011	0.014	0.015	0.016	0.016
			Vz	-0.107	-0.083	-0.046	-0.022	0.014	0.051	0.075	0.111	0.136
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.038	0.077	0.091	0.094	0.074	0.049	-0.008	-0.058
			Mz	0.000	0.000	-0.002	-0.004	-0.010	-0.018	-0.024	-0.033	-0.040
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)+0.75-N1	N	0.205	0.218	0.237	0.250	0.269	0.288	0.300	0.319	0.332
			Vy	-0.001	0.001	0.004	0.005	0.007	0.009	0.009	0.010	0.010
			Vz	-0.194	-0.145	-0.072	-0.023	0.051	0.124	0.173	0.247	0.296
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.068	0.134	0.153	0.145	0.092	0.032	-0.095	-0.205
			Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.007	-0.012	-0.015	-0.021	-0.025
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)+0.75-N1	N	0.195	0.210	0.232	0.246	0.268	0.290	0.305	0.327	0.341
			Vy	-0.001	0.002	0.004	0.006	0.008	0.009	0.010	0.011	0.011
			Vz	-0.254	-0.189	-0.092	-0.028	0.069	0.166	0.230	0.327	0.392
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.089	0.174	0.199	0.186	0.115	0.035	-0.133	-0.278
			Mz	0.000	0.000	-0.002	-0.004	-0.008	-0.013	-0.017	-0.024	-0.028
		0.8-PP+1.5-V(270°)+0.75-N1	N	-0.038	-0.028	-0.012	-0.002	0.014	0.029	0.040	0.055	0.066
			Vy	0.000	-0.009	-0.020	-0.026	-0.033	-0.039	-0.041	-0.044	-0.044
			Vz	0.376	0.288	0.155	0.067	-0.066	-0.198	-0.287	-0.419	-0.507
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.134	-0.268	-0.313	-0.313	-0.234	-0.136	0.077	0.264
			Mz	0.000	0.002	0.011	0.020	0.038	0.059	0.075	0.101	0.119
		1.35-PP+1.5-V(270°)+0.75-N1	N	-0.045	-0.033	-0.014	-0.002	0.016	0.035	0.047	0.066	0.078
			Vy	0.000	-0.008	-0.019	-0.025	-0.032	-0.038	-0.041	-0.043	-0.043
			Vz	0.317	0.244	0.135	0.062	-0.047	-0.157	-0.229	-0.339	-0.411
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.113	-0.228	-0.267	-0.272	-0.210	-0.132	0.039	0.191
			Mz	0.000	0.002	0.010	0.019	0.036	0.058	0.073	0.099	0.116
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)+0.75-N1	N	-0.042	-0.030	-0.012	0.000	0.018	0.036	0.048	0.066	0.078
			Vy	0.000	-0.009	-0.019	-0.025	-0.033	-0.039	-0.041	-0.043	-0.044
			Vz	0.329	0.253	0.139	0.064	-0.050	-0.164	-0.240	-0.353	-0.429
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.117	-0.236	-0.277	-0.281	-0.216	-0.135	0.044	0.202
			Mz	0.000	0.002	0.010	0.019	0.037	0.059	0.075	0.101	0.118
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)+0.75-N1	N	-0.049	-0.035	-0.014	0.000	0.021	0.042	0.056	0.077	0.091
			Vy	0.000	-0.008	-0.019	-0.025	-0.032	-0.038	-0.040	-0.043	-0.043
			Vz	0.269	0.209	0.119	0.058	-0.032	-0.122	-0.182	-0.273	-0.333
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.096	-0.196	-0.231	-0.239	-0.193	-0.131	0.006	0.128
			Mz	0.000	0.002	0.010	0.019	0.036	0.057	0.073	0.098	0.116
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)+0.75-N1	N	-0.038	-0.025	-0.006	0.007	0.026	0.045	0.057	0.076	0.089
			Vy	0.001	-0.004	-0.011	-0.015	-0.019	-0.022	-0.024	-0.025	-0.026
			Vz	0.032	0.030	0.027	0.026	0.023	0.020	0.019	0.016	0.015
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.012	-0.030	-0.040	-0.055	-0.068	-0.076	-0.087	-0.093
			Mz	0.000	0.001	0.006	0.011	0.021	0.033	0.043	0.058	0.068
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)+0.75-N1	N	-0.045	-0.030	-0.008	0.007	0.028	0.050	0.065	0.087	0.101
			Vy	0.001	-0.004	-0.010	-0.014	-0.018	-0.022	-0.023	-0.025	-0.025
			Vz	-0.028	-0.014	0.007	0.021	0.041	0.062	0.076	0.097	0.111
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.008	0.011	0.005	-0.014	-0.045	-0.073	-0.125	-0.167
			Mz	0.000	0.001	0.005	0.010	0.019	0.032	0.041	0.055	0.065
		0.8-PP+1.5-N2	N	-0.088	-0.077	-0.062	-0.051	-0.036	-0.020	-0.010	0.006	0.016
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.314	-0.231	-0.106	-0.023	0.102	0.227	0.310	0.435	0.519
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.110	0.212	0.238	0.214	0.114	0.006	-0.219	-0.412
			Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008
		1.35-PP+1.5-N2	N	-0.098	-0.086	-0.067	-0.055	-0.036	-0.018	-0.005	0.013	0.026
			Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vz	-0.374	-0.275	-0.127	-0.028	0.120	0.269	0.368	0.516	0.615
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.131	0.252	0.283	0.255	0.138	0.010	-0.257	-0.485
			Mz	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-0.005	-0.007	-0.008	-0.009	-0.010
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-N2	N	-0.096	-0.084	-0.066	-0.054	-0.036	-0.018	-0.006	0.012	0.024

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.362	-0.266	-0.122	-0.026	0.118	0.261	0.357	0.501	0.597
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.127	0.244	0.274	0.246	0.132	0.007	-0.253	-0.474
			Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-N2	N	-0.106	-0.092	-0.071	-0.057	-0.036	-0.015	-0.001	0.019	0.033
			Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vz	-0.421	-0.310	-0.143	-0.031	0.136	0.303	0.414	0.582	0.693
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.147	0.284	0.319	0.288	0.155	0.011	-0.291	-0.548
			Mz	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-0.005	-0.007	-0.008	-0.010	-0.011
		0.8-PP+0.9-V1(0°)+1.5-N2	N	-0.261	-0.251	-0.235	-0.225	-0.209	-0.194	-0.183	-0.168	-0.157
			Vy	0.004	0.010	0.019	0.025	0.029	0.032	0.034	0.036	0.038
			Vz	0.106	0.053	-0.028	-0.081	-0.073	-0.021	0.014	0.066	0.101
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.032	-0.039	-0.018	0.038	0.066	0.068	0.044	0.010
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.020	-0.037	-0.056	-0.069	-0.090	-0.105
		1.35-PP+0.9-V1(0°)+1.5-N2	N	-0.272	-0.259	-0.241	-0.228	-0.210	-0.191	-0.179	-0.160	-0.148
			Vy	0.005	0.011	0.019	0.025	0.030	0.033	0.034	0.037	0.039
			Vz	0.047	0.009	-0.048	-0.086	-0.055	0.021	0.071	0.147	0.197
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.011	0.001	0.028	0.080	0.090	0.071	0.006	-0.064
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.038	-0.057	-0.071	-0.092	-0.108
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V1(0°)+1.5-N2	N	-0.269	-0.257	-0.239	-0.227	-0.209	-0.191	-0.180	-0.162	-0.150
			Vy	0.004	0.010	0.019	0.025	0.029	0.032	0.034	0.037	0.038
			Vz	0.058	0.018	-0.044	-0.085	-0.058	0.014	0.061	0.132	0.180
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.015	-0.007	0.018	0.070	0.084	0.069	0.010	-0.052
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.037	-0.056	-0.069	-0.090	-0.105
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V1(0°)+1.5-N2	N	-0.280	-0.266	-0.245	-0.231	-0.210	-0.189	-0.175	-0.154	-0.140
			Vy	0.005	0.011	0.020	0.025	0.030	0.033	0.035	0.037	0.039
			Vz	-0.001	-0.026	-0.064	-0.090	-0.039	0.055	0.118	0.213	0.276
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.006	0.033	0.064	0.112	0.107	0.072	-0.028	-0.126
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.039	-0.058	-0.071	-0.093	-0.108
		0.8-PP+0.9-V2(0°)+1.5-N2	N	-0.246	-0.236	-0.220	-0.210	-0.194	-0.178	-0.168	-0.152	-0.142
			Vy	0.005	0.011	0.019	0.025	0.030	0.032	0.034	0.037	0.039
			Vz	-0.361	-0.273	-0.143	-0.056	0.075	0.206	0.293	0.424	0.511
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.128	0.254	0.294	0.288	0.203	0.102	-0.114	-0.303
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.038	-0.057	-0.070	-0.092	-0.107
		1.35-PP+0.9-V2(0°)+1.5-N2	N	-0.256	-0.244	-0.225	-0.213	-0.195	-0.176	-0.164	-0.145	-0.133
			Vy	0.006	0.011	0.020	0.026	0.030	0.033	0.035	0.038	0.039
			Vz	-0.420	-0.317	-0.163	-0.061	0.093	0.247	0.350	0.504	0.607
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.149	0.294	0.339	0.329	0.226	0.106	-0.152	-0.376
			Mz	0.000	-0.003	-0.013	-0.022	-0.040	-0.059	-0.072	-0.094	-0.110
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V2(0°)+1.5-N2	N	-0.254	-0.242	-0.224	-0.212	-0.194	-0.176	-0.164	-0.146	-0.134
			Vy	0.005	0.011	0.019	0.025	0.030	0.033	0.034	0.037	0.039
			Vz	-0.408	-0.308	-0.159	-0.059	0.091	0.240	0.340	0.490	0.589
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.144	0.286	0.330	0.320	0.220	0.103	-0.148	-0.365
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.038	-0.057	-0.071	-0.092	-0.108
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V2(0°)+1.5-N2	N	-0.264	-0.250	-0.230	-0.216	-0.195	-0.174	-0.160	-0.139	-0.125
			Vy	0.006	0.011	0.020	0.026	0.031	0.033	0.035	0.038	0.040
			Vz	-0.468	-0.352	-0.179	-0.064	0.109	0.282	0.397	0.570	0.685
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.165	0.326	0.375	0.362	0.244	0.107	-0.186	-0.439
			Mz	0.000	-0.003	-0.013	-0.022	-0.040	-0.059	-0.073	-0.095	-0.110
		0.8-PP+0.9-V1(180°)+1.5-N2	N	0.012	0.022	0.038	0.048	0.064	0.079	0.090	0.105	0.116
			Vy	0.003	0.009	0.016	0.020	0.025	0.029	0.031	0.033	0.033
			Vz	-0.138	-0.105	-0.056	-0.023	0.027	0.076	0.109	0.158	0.191
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.049	0.097	0.113	0.112	0.081	0.043	-0.037	-0.108
			Mz	0.000	-0.002	-0.010	-0.017	-0.031	-0.048	-0.060	-0.080	-0.093
		1.35-PP+0.9-V1(180°)+1.5-N2	N	0.002	0.014	0.032	0.045	0.063	0.082	0.094	0.113	0.125
			Vy	0.004	0.010	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.033	0.034
			Vz	-0.197	-0.149	-0.076	-0.028	0.045	0.118	0.166	0.239	0.287
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.070	0.138	0.159	0.154	0.104	0.047	-0.075	-0.181
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.018	-0.033	-0.050	-0.062	-0.082	-0.096
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V1(180°)+1.5-N2	N	0.004	0.016	0.034	0.046	0.064	0.082	0.094	0.112	0.124
			Vy	0.003	0.009	0.016	0.020	0.026	0.029	0.031	0.033	0.033

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
			Vz	-0.185	-0.140	-0.072	-0.026	0.042	0.110	0.156	0.224	0.270
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.066	0.130	0.149	0.144	0.098	0.044	-0.071	-0.170
			Mz	0.000	-0.002	-0.010	-0.018	-0.032	-0.048	-0.061	-0.080	-0.093
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V1(180°)+1.5-N2	N	-0.006	0.007	0.028	0.042	0.063	0.084	0.098	0.119	0.133
			Vy	0.004	0.010	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.033	0.034
			Vz	-0.245	-0.184	-0.092	-0.031	0.060	0.152	0.213	0.305	0.366
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.086	0.170	0.195	0.186	0.122	0.048	-0.109	-0.244
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.019	-0.033	-0.050	-0.063	-0.083	-0.096
		0.8-PP+0.9-V2(180°)+1.5-N2	N	-0.063	-0.052	-0.037	-0.026	-0.011	0.005	0.015	0.031	0.041
			Vy	0.003	0.009	0.016	0.021	0.026	0.029	0.031	0.033	0.033
			Vz	-0.173	-0.132	-0.071	-0.031	0.030	0.091	0.132	0.193	0.233
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.061	0.123	0.143	0.144	0.107	0.062	-0.036	-0.122
			Mz	0.000	-0.003	-0.010	-0.018	-0.032	-0.048	-0.061	-0.080	-0.093
		1.35-PP+0.9-V2(180°)+1.5-N2	N	-0.073	-0.061	-0.042	-0.030	-0.011	0.007	0.020	0.038	0.051
			Vy	0.004	0.010	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.033	0.034
			Vz	-0.232	-0.176	-0.092	-0.036	0.049	0.133	0.189	0.273	0.329
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.082	0.163	0.189	0.185	0.130	0.066	-0.074	-0.196
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.019	-0.033	-0.050	-0.063	-0.083	-0.096
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V2(180°)+1.5-N2	N	-0.071	-0.059	-0.041	-0.029	-0.011	0.007	0.019	0.037	0.049
			Vy	0.003	0.009	0.016	0.021	0.026	0.030	0.031	0.033	0.033
			Vz	-0.220	-0.167	-0.087	-0.034	0.046	0.126	0.179	0.259	0.312
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.078	0.155	0.179	0.176	0.124	0.063	-0.069	-0.184
			Mz	0.000	-0.003	-0.010	-0.018	-0.032	-0.049	-0.061	-0.081	-0.094
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V2(180°)+1.5-N2	N	-0.081	-0.067	-0.046	-0.032	-0.011	0.010	0.024	0.044	0.058
			Vy	0.004	0.010	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.034	0.034
			Vz	-0.280	-0.211	-0.108	-0.039	0.064	0.167	0.236	0.339	0.408
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.099	0.195	0.225	0.218	0.148	0.066	-0.107	-0.258
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.019	-0.033	-0.051	-0.063	-0.083	-0.097
		0.8-PP+0.9-V(90°)+1.5-N2	N	0.181	0.192	0.207	0.218	0.234	0.249	0.260	0.275	0.286
			Vy	-0.001	0.001	0.004	0.005	0.007	0.009	0.009	0.010	0.010
			Vz	-0.125	-0.094	-0.048	-0.017	0.030	0.076	0.107	0.154	0.185
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.044	0.087	0.100	0.096	0.064	0.026	-0.053	-0.121
			Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.007	-0.012	-0.016	-0.021	-0.025
		1.35-PP+0.9-V(90°)+1.5-N2	N	0.171	0.184	0.202	0.215	0.233	0.252	0.264	0.282	0.295
			Vy	-0.001	0.002	0.004	0.006	0.008	0.009	0.010	0.011	0.011
			Vz	-0.185	-0.138	-0.068	-0.022	0.048	0.118	0.165	0.234	0.281
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.065	0.127	0.145	0.137	0.087	0.030	-0.091	-0.194
			Mz	0.000	0.000	-0.002	-0.004	-0.008	-0.014	-0.018	-0.024	-0.028
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V(90°)+1.5-N2	N	0.173	0.185	0.203	0.215	0.233	0.251	0.263	0.281	0.293
			Vy	-0.001	0.001	0.004	0.005	0.007	0.009	0.010	0.010	0.010
			Vz	-0.173	-0.129	-0.064	-0.020	0.045	0.111	0.154	0.220	0.263
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.061	0.119	0.136	0.128	0.081	0.027	-0.086	-0.183
			Mz	0.000	0.000	-0.002	-0.003	-0.007	-0.012	-0.016	-0.022	-0.026
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V(90°)+1.5-N2	N	0.163	0.177	0.198	0.212	0.233	0.254	0.268	0.289	0.303
			Vy	0.000	0.002	0.005	0.006	0.008	0.010	0.010	0.011	0.011
			Vz	-0.232	-0.173	-0.084	-0.025	0.064	0.152	0.212	0.300	0.359
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.082	0.159	0.181	0.170	0.104	0.031	-0.124	-0.257
			Mz	0.000	0.000	-0.002	-0.004	-0.009	-0.014	-0.018	-0.024	-0.029
		0.8-PP+0.9-V(270°)+1.5-N2	N	-0.040	-0.029	-0.014	-0.003	0.012	0.028	0.038	0.054	0.064
			Vy	0.001	-0.004	-0.011	-0.014	-0.019	-0.022	-0.024	-0.025	-0.025
			Vz	0.101	0.081	0.052	0.032	0.002	-0.027	-0.047	-0.077	-0.096
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.037	-0.077	-0.094	-0.104	-0.096	-0.081	-0.044	-0.009
			Mz	0.000	0.001	0.005	0.011	0.021	0.033	0.043	0.057	0.068
		1.35-PP+0.9-V(270°)+1.5-N2	N	-0.047	-0.034	-0.016	-0.004	0.015	0.034	0.046	0.064	0.077
			Vy	0.001	-0.004	-0.010	-0.014	-0.018	-0.022	-0.023	-0.025	-0.025
			Vz	0.041	0.037	0.031	0.027	0.021	0.014	0.010	0.004	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.016	-0.036	-0.048	-0.062	-0.073	-0.078	-0.082	-0.083
			Mz	0.000	0.000	0.005	0.010	0.019	0.031	0.040	0.055	0.065
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V(270°)+1.5-N2	N	-0.043	-0.031	-0.013	-0.001	0.017	0.035	0.047	0.065	0.077
			Vy	0.001	-0.004	-0.011	-0.014	-0.019	-0.022	-0.024	-0.025	-0.025
			Vz	0.053	0.046	0.036	0.028	0.018	0.007	0.000	-0.011	-0.018

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.020	-0.045	-0.058	-0.072	-0.079	-0.081	-0.077	-0.072
			Mz	0.000	0.001	0.005	0.010	0.020	0.033	0.042	0.057	0.067
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V(270°)+1.5-N2	N	-0.050	-0.036	-0.015	-0.001	0.020	0.041	0.055	0.075	0.089
			Vy	0.001	-0.004	-0.010	-0.014	-0.018	-0.021	-0.023	-0.024	-0.025
			Vz	-0.006	0.002	0.015	0.023	0.036	0.049	0.057	0.070	0.078
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.001	-0.004	-0.012	-0.030	-0.056	-0.077	-0.115	-0.145
			Mz	0.000	0.000	0.005	0.009	0.019	0.031	0.040	0.054	0.064
		0.8-PP+1.5-SU+0.75-N2	N	-0.063	-0.054	-0.041	-0.032	-0.018	-0.005	0.004	0.017	0.026
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.268	-0.197	-0.091	-0.020	0.086	0.193	0.264	0.370	0.441
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.094	0.181	0.204	0.183	0.099	0.007	-0.185	-0.348
			Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007
		1.35-PP+1.5-SU+0.75-N2	N	-0.073	-0.062	-0.046	-0.035	-0.019	-0.003	0.008	0.024	0.035
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.328	-0.241	-0.112	-0.025	0.105	0.234	0.321	0.451	0.537
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.115	0.222	0.249	0.225	0.123	0.011	-0.223	-0.422
			Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008	-0.009
		0.8-PP+1.5-V1(0°)+0.75-N2	N	-0.341	-0.334	-0.324	-0.317	-0.308	-0.298	-0.291	-0.281	-0.274
			Vy	0.005	0.015	0.030	0.039	0.047	0.052	0.054	0.059	0.062
			Vz	0.500	0.325	0.063	-0.112	-0.228	-0.269	-0.297	-0.339	-0.367
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.166	-0.284	-0.274	-0.156	-0.006	0.109	0.301	0.443
			Mz	0.000	-0.004	-0.018	-0.032	-0.058	-0.088	-0.109	-0.144	-0.168
		1.35-PP+1.5-V1(0°)+0.75-N2	N	-0.351	-0.342	-0.329	-0.321	-0.308	-0.295	-0.287	-0.274	-0.265
			Vy	0.006	0.016	0.030	0.040	0.048	0.052	0.055	0.060	0.063
			Vz	0.441	0.281	0.042	-0.117	-0.209	-0.228	-0.240	-0.259	-0.271
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.146	-0.243	-0.228	-0.114	0.018	0.112	0.263	0.370
			Mz	0.000	-0.004	-0.018	-0.033	-0.060	-0.090	-0.112	-0.146	-0.171
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)+0.75-N2	N	-0.349	-0.340	-0.328	-0.320	-0.308	-0.295	-0.287	-0.275	-0.267
			Vy	0.006	0.015	0.030	0.039	0.047	0.052	0.055	0.059	0.062
			Vz	0.453	0.290	0.047	-0.116	-0.212	-0.235	-0.250	-0.273	-0.288
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.150	-0.252	-0.238	-0.124	0.012	0.110	0.268	0.381
			Mz	0.000	-0.004	-0.018	-0.032	-0.059	-0.088	-0.110	-0.144	-0.169
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)+0.75-N2	N	-0.359	-0.349	-0.334	-0.323	-0.308	-0.293	-0.283	-0.268	-0.257
			Vy	0.006	0.016	0.030	0.040	0.048	0.052	0.055	0.060	0.063
			Vz	0.393	0.246	0.026	-0.121	-0.194	-0.194	-0.193	-0.193	-0.192
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.129	-0.211	-0.192	-0.082	0.035	0.113	0.230	0.307
			Mz	0.000	-0.004	-0.018	-0.033	-0.060	-0.090	-0.112	-0.147	-0.171
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)+0.75-N2	N	-0.236	-0.228	-0.214	-0.205	-0.192	-0.179	-0.170	-0.157	-0.148
			Vy	0.004	0.010	0.019	0.024	0.029	0.032	0.033	0.036	0.038
			Vz	0.152	0.086	-0.013	-0.078	-0.089	-0.055	-0.033	0.001	0.024
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.048	-0.070	-0.052	0.008	0.051	0.069	0.078	0.073
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.020	-0.036	-0.055	-0.068	-0.089	-0.104
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)+0.75-N2	N	-0.247	-0.236	-0.220	-0.209	-0.193	-0.176	-0.165	-0.149	-0.138
			Vy	0.005	0.011	0.019	0.025	0.030	0.032	0.034	0.037	0.039
			Vz	0.092	0.042	-0.033	-0.083	-0.071	-0.014	0.025	0.082	0.120
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.027	-0.030	-0.006	0.049	0.075	0.072	0.040	0.000
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.038	-0.057	-0.070	-0.092	-0.107
		0.8-PP+1.5-V2(0°)+0.75-N2	N	-0.315	-0.309	-0.299	-0.292	-0.282	-0.272	-0.266	-0.256	-0.249
			Vy	0.006	0.016	0.030	0.040	0.048	0.052	0.055	0.060	0.063
			Vz	-0.278	-0.218	-0.129	-0.070	0.019	0.108	0.168	0.257	0.316
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.100	0.205	0.245	0.260	0.222	0.166	0.038	-0.078
			Mz	0.000	-0.005	-0.019	-0.033	-0.060	-0.090	-0.112	-0.147	-0.172
		1.35-PP+1.5-V2(0°)+0.75-N2	N	-0.325	-0.317	-0.304	-0.295	-0.283	-0.270	-0.261	-0.248	-0.240
			Vy	0.007	0.017	0.031	0.041	0.049	0.053	0.056	0.061	0.064
			Vz	-0.337	-0.262	-0.150	-0.075	0.038	0.150	0.225	0.337	0.412
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.121	0.245	0.291	0.302	0.245	0.170	0.000	-0.152
			Mz	0.000	-0.005	-0.019	-0.034	-0.062	-0.092	-0.114	-0.150	-0.175
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)+0.75-N2	N	-0.323	-0.315	-0.303	-0.295	-0.282	-0.270	-0.262	-0.250	-0.241
			Vy	0.006	0.016	0.031	0.040	0.048	0.053	0.056	0.060	0.063
			Vz	-0.325	-0.253	-0.145	-0.073	0.035	0.143	0.215	0.323	0.395
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)+0.75-N2	My	0.000	0.117	0.237	0.281	0.293	0.239	0.167	0.004	-0.140
			Mz	0.000	-0.005	-0.019	-0.033	-0.060	-0.091	-0.113	-0.147	-0.172
			N	-0.333	-0.323	-0.308	-0.298	-0.283	-0.268	-0.257	-0.242	-0.232
			Vy	0.007	0.017	0.031	0.041	0.049	0.053	0.056	0.061	0.064
			Vz	-0.385	-0.297	-0.166	-0.078	0.053	0.184	0.272	0.403	0.491
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)+0.75-N2	My	0.000	0.137	0.277	0.327	0.334	0.262	0.170	-0.034	-0.214
			Mz	0.000	-0.005	-0.019	-0.034	-0.062	-0.093	-0.115	-0.150	-0.175
			N	-0.221	-0.212	-0.199	-0.190	-0.177	-0.164	-0.155	-0.141	-0.132
			Vy	0.005	0.010	0.019	0.025	0.030	0.032	0.034	0.037	0.038
			Vz	-0.315	-0.240	-0.128	-0.053	0.059	0.172	0.246	0.359	0.433
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)+0.75-N2	My	0.000	0.112	0.223	0.259	0.257	0.187	0.103	-0.080	-0.239
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.038	-0.056	-0.070	-0.091	-0.106
			N	-0.231	-0.221	-0.204	-0.194	-0.177	-0.161	-0.150	-0.134	-0.123
			Vy	0.005	0.011	0.020	0.026	0.030	0.033	0.035	0.037	0.039
			Vz	-0.374	-0.284	-0.148	-0.058	0.078	0.213	0.304	0.439	0.529
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.5-V1(180°)+0.75-N2	My	0.000	0.133	0.263	0.305	0.299	0.211	0.107	-0.118	-0.313
			Mz	0.000	-0.003	-0.013	-0.022	-0.039	-0.058	-0.072	-0.093	-0.109
			N	0.115	0.121	0.131	0.138	0.148	0.158	0.164	0.174	0.181
			Vy	0.004	0.013	0.025	0.032	0.041	0.047	0.050	0.053	0.053
			Vz	0.094	0.063	0.016	-0.015	-0.061	-0.108	-0.139	-0.185	-0.216
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.5-V1(180°)+0.75-N2	My	0.000	-0.032	-0.055	-0.056	-0.033	0.018	0.068	0.166	0.247
			Mz	0.000	-0.003	-0.015	-0.027	-0.049	-0.076	-0.095	-0.126	-0.148
			N	0.104	0.113	0.126	0.134	0.147	0.160	0.169	0.181	0.190
			Vy	0.004	0.014	0.026	0.033	0.042	0.048	0.051	0.053	0.054
			Vz	0.034	0.019	-0.004	-0.020	-0.043	-0.066	-0.082	-0.105	-0.120
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)+0.75-N2	My	0.000	-0.011	-0.015	-0.010	0.009	0.042	0.072	0.128	0.173
			Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.028	-0.050	-0.077	-0.097	-0.129	-0.151
			N	0.107	0.115	0.127	0.135	0.148	0.160	0.168	0.180	0.188
			Vy	0.004	0.013	0.025	0.032	0.041	0.047	0.050	0.053	0.053
			Vz	0.046	0.028	0.000	-0.018	-0.046	-0.073	-0.092	-0.120	-0.138
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)+0.75-N2	My	0.000	-0.015	-0.023	-0.020	0.000	0.036	0.069	0.133	0.185
			Mz	0.000	-0.003	-0.015	-0.027	-0.049	-0.076	-0.096	-0.127	-0.148
			N	0.096	0.106	0.122	0.132	0.147	0.162	0.172	0.188	0.198
			Vy	0.004	0.014	0.026	0.033	0.042	0.048	0.051	0.054	0.054
			Vz	-0.013	-0.016	-0.020	-0.023	-0.028	-0.032	-0.035	-0.039	-0.042
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)+0.75-N2	My	0.000	0.006	0.017	0.026	0.041	0.059	0.073	0.095	0.111
			Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.028	-0.051	-0.078	-0.098	-0.129	-0.151
			N	0.037	0.046	0.059	0.068	0.081	0.094	0.103	0.117	0.125
			Vy	0.003	0.009	0.016	0.020	0.025	0.029	0.031	0.032	0.033
			Vz	-0.092	-0.071	-0.040	-0.020	0.011	0.042	0.062	0.093	0.114
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)+0.75-N2	My	0.000	0.033	0.067	0.079	0.081	0.065	0.044	-0.003	-0.044
			Mz	0.000	-0.002	-0.010	-0.017	-0.031	-0.047	-0.059	-0.079	-0.092
			N	0.027	0.037	0.054	0.064	0.081	0.097	0.108	0.124	0.135
			Vy	0.004	0.009	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.033	0.033
			Vz	-0.151	-0.115	-0.061	-0.025	0.029	0.083	0.120	0.174	0.210
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.5-V2(180°)+0.75-N2	My	0.000	0.054	0.107	0.124	0.123	0.089	0.048	-0.041	-0.118
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.018	-0.032	-0.049	-0.062	-0.081	-0.095
			N	-0.010	-0.003	0.007	0.014	0.024	0.033	0.040	0.050	0.057
			Vy	0.004	0.013	0.026	0.032	0.041	0.047	0.050	0.053	0.053
			Vz	0.036	0.017	-0.010	-0.028	-0.055	-0.083	-0.101	-0.128	-0.147
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.5-V2(180°)+0.75-N2	My	0.000	-0.011	-0.013	-0.005	0.020	0.062	0.099	0.168	0.223
			Mz	0.000	-0.003	-0.015	-0.027	-0.049	-0.076	-0.096	-0.127	-0.149
			N	-0.020	-0.011	0.002	0.010	0.023	0.036	0.044	0.057	0.066
			Vy	0.005	0.014	0.026	0.033	0.042	0.048	0.051	0.054	0.054
			Vz	-0.024	-0.027	-0.031	-0.033	-0.037	-0.041	-0.044	-0.048	-0.050
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)+0.75-N2	My	0.000	0.010	0.027	0.040	0.062	0.085	0.102	0.130	0.150
			Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.028	-0.051	-0.078	-0.098	-0.130	-0.152
			N	-0.018	-0.009	0.003	0.011	0.023	0.036	0.044	0.056	0.064
			Vy	0.004	0.013	0.026	0.033	0.041	0.047	0.050	0.053	0.054
			Vz	-0.012	-0.018	-0.026	-0.032	-0.040	-0.048	-0.054	-0.062	-0.068
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.006	0.019	0.031	0.052	0.079	0.100	0.135	0.161

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)+0.75-N2	Mz	0.000	-0.003	-0.015	-0.027	-0.050	-0.077	-0.096	-0.128	-0.149
			N	-0.028	-0.018	-0.002	0.008	0.023	0.038	0.048	0.063	0.074
			Vy	0.005	0.014	0.026	0.033	0.042	0.048	0.051	0.054	0.054
			Vz	-0.071	-0.062	-0.047	-0.037	-0.022	-0.007	0.003	0.018	0.028
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.027	0.059	0.076	0.094	0.103	0.103	0.097	0.088
			Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.028	-0.051	-0.078	-0.098	-0.130	-0.152
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)+0.75-N2	N	-0.038	-0.029	-0.016	-0.007	0.007	0.020	0.029	0.042	0.051
			Vy	0.003	0.009	0.016	0.020	0.025	0.029	0.031	0.033	0.033
			Vz	-0.127	-0.099	-0.056	-0.028	0.015	0.057	0.085	0.128	0.156
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.045	0.092	0.109	0.113	0.092	0.063	-0.001	-0.059
			Mz	0.000	-0.002	-0.010	-0.017	-0.031	-0.048	-0.060	-0.079	-0.092
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)+0.75-N2	N	-0.048	-0.037	-0.021	-0.010	0.006	0.022	0.033	0.049	0.060
			Vy	0.004	0.009	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.033	0.034
			Vz	-0.186	-0.142	-0.077	-0.033	0.033	0.098	0.142	0.208	0.252
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.066	0.133	0.155	0.155	0.115	0.066	-0.039	-0.132
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.018	-0.033	-0.050	-0.062	-0.082	-0.095
		0.8-PP+1.5-V(90°)+0.75-N2	N	0.397	0.404	0.414	0.421	0.430	0.440	0.447	0.457	0.464
			Vy	-0.004	0.000	0.005	0.007	0.010	0.013	0.014	0.015	0.015
			Vz	0.115	0.081	0.030	-0.005	-0.056	-0.107	-0.141	-0.193	-0.227
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.040	-0.073	-0.078	-0.060	-0.010	0.040	0.141	0.225
			Mz	0.000	0.001	-0.001	-0.003	-0.008	-0.015	-0.021	-0.030	-0.036
		1.35-PP+1.5-V(90°)+0.75-N2	N	0.387	0.396	0.409	0.417	0.430	0.443	0.451	0.464	0.473
			Vy	-0.003	0.001	0.005	0.008	0.011	0.014	0.015	0.016	0.016
			Vz	0.056	0.037	0.009	-0.010	-0.038	-0.066	-0.084	-0.112	-0.131
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.019	-0.033	-0.032	-0.018	0.013	0.043	0.103	0.152
			Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.004	-0.010	-0.017	-0.023	-0.032	-0.038
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)+0.75-N2	N	0.389	0.398	0.410	0.418	0.430	0.443	0.451	0.463	0.471
			Vy	-0.004	0.000	0.005	0.007	0.011	0.013	0.014	0.015	0.015
			Vz	0.068	0.046	0.014	-0.008	-0.040	-0.073	-0.095	-0.127	-0.149
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.023	-0.041	-0.042	-0.027	0.007	0.041	0.108	0.163
			Mz	0.000	0.001	-0.001	-0.003	-0.009	-0.016	-0.021	-0.030	-0.036
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)+0.75-N2	N	0.379	0.389	0.404	0.415	0.430	0.445	0.455	0.470	0.481
			Vy	-0.003	0.001	0.005	0.008	0.011	0.014	0.015	0.016	0.016
			Vz	0.008	0.002	-0.007	-0.013	-0.022	-0.031	-0.037	-0.046	-0.053
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.002	-0.001	0.004	0.014	0.030	0.044	0.070	0.090
			Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.004	-0.010	-0.018	-0.023	-0.033	-0.039
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)+0.75-N2	N	0.206	0.215	0.229	0.237	0.251	0.264	0.273	0.286	0.295
			Vy	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.007	0.008	0.009	0.010	0.010
			Vz	-0.079	-0.060	-0.032	-0.014	0.014	0.042	0.061	0.089	0.108
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.028	0.056	0.065	0.065	0.048	0.027	-0.018	-0.057
			Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.007	-0.011	-0.015	-0.020	-0.024
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)+0.75-N2	N	0.196	0.207	0.223	0.234	0.250	0.267	0.277	0.294	0.304
			Vy	-0.001	0.001	0.004	0.006	0.008	0.009	0.010	0.010	0.011
			Vz	-0.139	-0.104	-0.053	-0.019	0.032	0.084	0.118	0.169	0.204
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.049	0.097	0.111	0.107	0.072	0.031	-0.056	-0.131
			Mz	0.000	0.000	-0.002	-0.004	-0.008	-0.013	-0.017	-0.023	-0.027
		0.8-PP+1.5-V(270°)+0.75-N2	N	-0.034	-0.028	-0.018	-0.011	-0.001	0.009	0.015	0.025	0.032
			Vy	-0.001	-0.009	-0.020	-0.026	-0.033	-0.039	-0.041	-0.044	-0.044
			Vz	0.492	0.373	0.195	0.076	-0.102	-0.280	-0.399	-0.577	-0.696
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.174	-0.346	-0.400	-0.393	-0.277	-0.140	0.155	0.411
			Mz	0.000	0.002	0.011	0.020	0.038	0.060	0.076	0.102	0.120
		1.35-PP+1.5-V(270°)+0.75-N2	N	-0.041	-0.033	-0.020	-0.011	0.002	0.015	0.023	0.036	0.045
			Vy	0.000	-0.008	-0.019	-0.025	-0.033	-0.038	-0.041	-0.043	-0.043
			Vz	0.432	0.329	0.174	0.071	-0.084	-0.239	-0.342	-0.497	-0.600
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.153	-0.306	-0.355	-0.351	-0.254	-0.137	0.117	0.338
			Mz	0.000	0.002	0.010	0.019	0.036	0.058	0.074	0.099	0.117
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)+0.75-N2	N	-0.037	-0.029	-0.017	-0.009	0.004	0.016	0.024	0.036	0.045
			Vy	-0.001	-0.009	-0.020	-0.026	-0.033	-0.039	-0.041	-0.044	-0.044
			Vz	0.444	0.338	0.179	0.073	-0.087	-0.246	-0.352	-0.511	-0.617
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.158	-0.314	-0.364	-0.360	-0.260	-0.139	0.122	0.349
			Mz	0.000	0.002	0.011	0.020	0.038	0.059	0.076	0.101	0.119

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)+0.75-N2	N	-0.044	-0.034	-0.019	-0.009	0.006	0.022	0.032	0.047	0.057
			Vy	0.000	-0.008	-0.019	-0.025	-0.032	-0.038	-0.041	-0.043	-0.043
			Vz	0.385	0.294	0.158	0.068	-0.068	-0.204	-0.295	-0.431	-0.521
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.137	-0.273	-0.319	-0.319	-0.236	-0.136	0.084	0.276
			Mz	0.000	0.002	0.010	0.019	0.036	0.058	0.073	0.099	0.116
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)+0.75-N2	N	-0.033	-0.025	-0.011	-0.002	0.011	0.024	0.033	0.046	0.055
			Vy	0.000	-0.005	-0.011	-0.015	-0.019	-0.023	-0.024	-0.025	-0.026
			Vz	0.147	0.115	0.067	0.035	-0.013	-0.062	-0.094	-0.142	-0.174
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.053	-0.108	-0.128	-0.134	-0.112	-0.081	-0.009	0.054
			Mz	0.000	0.001	0.006	0.011	0.021	0.034	0.043	0.058	0.069
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)+0.75-N2	N	-0.040	-0.030	-0.013	-0.003	0.014	0.030	0.041	0.057	0.068
			Vy	0.001	-0.004	-0.010	-0.014	-0.019	-0.022	-0.023	-0.025	-0.025
			Vz	0.087	0.071	0.046	0.030	0.005	-0.020	-0.036	-0.061	-0.078
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.032	-0.067	-0.082	-0.093	-0.088	-0.077	-0.047	-0.019
			Mz	0.000	0.001	0.005	0.010	0.020	0.032	0.041	0.056	0.066
		0.8-PP+1.5-N3	N	-0.054	-0.036	-0.009	0.009	0.036	0.063	0.081	0.108	0.126
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.546	-0.402	-0.186	-0.042	0.174	0.390	0.534	0.750	0.894
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.191	0.369	0.415	0.375	0.205	0.019	-0.369	-0.701
			Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008
		1.35-PP+1.5-N3	N	-0.064	-0.044	-0.015	0.005	0.035	0.065	0.085	0.115	0.135
			Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vz	-0.606	-0.446	-0.207	-0.047	0.192	0.431	0.591	0.830	0.990
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.212	0.409	0.461	0.417	0.228	0.022	-0.407	-0.774
			Mz	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-0.005	-0.007	-0.008	-0.010	-0.011
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-N3	N	-0.062	-0.043	-0.013	0.006	0.036	0.065	0.085	0.114	0.133
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vz	-0.594	-0.437	-0.202	-0.046	0.189	0.424	0.581	0.816	0.972
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.208	0.401	0.451	0.408	0.222	0.020	-0.403	-0.763
			Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-N3	N	-0.072	-0.051	-0.019	0.003	0.035	0.067	0.089	0.121	0.143
			Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vz	-0.653	-0.481	-0.223	-0.051	0.208	0.466	0.638	0.896	1.068
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.229	0.441	0.497	0.449	0.246	0.023	-0.441	-0.837
			Mz	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-0.006	-0.007	-0.008	-0.010	-0.011
		0.8-PP+0.9-V1(0°)+1.5-N3	N	-0.228	-0.210	-0.183	-0.165	-0.138	-0.111	-0.093	-0.066	-0.048
			Vy	0.004	0.010	0.019	0.025	0.029	0.032	0.034	0.036	0.038
			Vz	-0.126	-0.119	-0.108	-0.101	-0.001	0.142	0.237	0.381	0.476
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.049	0.118	0.160	0.199	0.157	0.080	-0.106	-0.279
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.020	-0.037	-0.056	-0.069	-0.090	-0.105
		1.35-PP+0.9-V1(0°)+1.5-N3	N	-0.238	-0.218	-0.188	-0.168	-0.138	-0.108	-0.088	-0.059	-0.039
			Vy	0.005	0.011	0.020	0.025	0.030	0.033	0.034	0.037	0.039
			Vz	-0.185	-0.162	-0.128	-0.106	0.017	0.183	0.295	0.461	0.572
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.070	0.158	0.205	0.241	0.180	0.084	-0.145	-0.353
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.039	-0.057	-0.071	-0.093	-0.108
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V1(0°)+1.5-N3	N	-0.236	-0.216	-0.187	-0.167	-0.138	-0.109	-0.089	-0.060	-0.040
			Vy	0.004	0.010	0.019	0.025	0.029	0.032	0.034	0.037	0.038
			Vz	-0.173	-0.154	-0.124	-0.104	0.014	0.176	0.284	0.447	0.555
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.066	0.150	0.196	0.232	0.174	0.081	-0.140	-0.341
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.037	-0.056	-0.069	-0.091	-0.106
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V1(0°)+1.5-N3	N	-0.246	-0.225	-0.192	-0.171	-0.138	-0.106	-0.085	-0.052	-0.031
			Vy	0.005	0.011	0.020	0.025	0.030	0.033	0.035	0.037	0.039
			Vz	-0.233	-0.197	-0.144	-0.109	0.032	0.218	0.341	0.527	0.651
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.087	0.190	0.241	0.273	0.198	0.085	-0.178	-0.415
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.022	-0.039	-0.058	-0.071	-0.093	-0.108
		0.8-PP+0.9-V2(0°)+1.5-N3	N	-0.213	-0.195	-0.168	-0.150	-0.123	-0.096	-0.078	-0.051	-0.033
			Vy	0.005	0.011	0.019	0.025	0.030	0.033	0.034	0.037	0.039
			Vz	-0.592	-0.445	-0.223	-0.075	0.147	0.369	0.516	0.738	0.886
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.209	0.411	0.471	0.449	0.293	0.115	-0.264	-0.592
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.038	-0.057	-0.071	-0.092	-0.107
		1.35-PP+0.9-V2(0°)+1.5-N3	N	-0.223	-0.203	-0.173	-0.153	-0.123	-0.093	-0.073	-0.043	-0.023

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
			Vy	0.006	0.011	0.020	0.026	0.031	0.033	0.035	0.038	0.039
			Vz	-0.652	-0.489	-0.243	-0.080	0.165	0.410	0.574	0.819	0.982
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.230	0.451	0.516	0.491	0.317	0.118	-0.303	-0.665
			Mz	0.000	-0.003	-0.013	-0.022	-0.040	-0.059	-0.073	-0.095	-0.110
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V2(0°)+1.5-N3	N	-0.221	-0.201	-0.172	-0.152	-0.123	-0.093	-0.074	-0.044	-0.025
			Vy	0.005	0.011	0.019	0.025	0.030	0.033	0.034	0.037	0.039
			Vz	-0.640	-0.480	-0.239	-0.078	0.162	0.403	0.563	0.804	0.964
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.226	0.443	0.507	0.481	0.311	0.116	-0.298	-0.654
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.038	-0.057	-0.071	-0.093	-0.108
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V2(0°)+1.5-N3	N	-0.231	-0.209	-0.177	-0.156	-0.123	-0.091	-0.069	-0.037	-0.016
			Vy	0.006	0.011	0.020	0.026	0.031	0.033	0.035	0.038	0.040
			Vz	-0.699	-0.523	-0.259	-0.083	0.181	0.445	0.620	0.884	1.060
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.246	0.483	0.552	0.523	0.334	0.119	-0.336	-0.728
			Mz	0.000	-0.003	-0.013	-0.022	-0.040	-0.059	-0.073	-0.095	-0.111
		0.8-PP+0.9-V1(180°)+1.5-N3	N	0.045	0.063	0.090	0.108	0.135	0.162	0.180	0.207	0.225
			Vy	0.003	0.009	0.016	0.020	0.026	0.029	0.031	0.033	0.033
			Vz	-0.370	-0.276	-0.136	-0.042	0.098	0.239	0.332	0.473	0.567
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.130	0.255	0.290	0.273	0.171	0.056	-0.187	-0.397
			Mz	0.000	-0.002	-0.010	-0.018	-0.032	-0.048	-0.060	-0.080	-0.093
		1.35-PP+0.9-V1(180°)+1.5-N3	N	0.035	0.055	0.085	0.105	0.135	0.165	0.185	0.215	0.235
			Vy	0.004	0.010	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.033	0.034
			Vz	-0.429	-0.320	-0.156	-0.047	0.117	0.280	0.390	0.553	0.663
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.151	0.295	0.336	0.315	0.195	0.060	-0.225	-0.470
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.019	-0.033	-0.050	-0.062	-0.082	-0.096
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V1(180°)+1.5-N3	N	0.037	0.057	0.086	0.106	0.135	0.164	0.184	0.213	0.233
			Vy	0.003	0.009	0.016	0.021	0.026	0.029	0.031	0.033	0.033
			Vz	-0.417	-0.311	-0.152	-0.045	0.114	0.273	0.379	0.539	0.645
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.147	0.287	0.326	0.306	0.189	0.057	-0.221	-0.459
			Mz	0.000	-0.002	-0.010	-0.018	-0.032	-0.049	-0.061	-0.080	-0.094
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V1(180°)+1.5-N3	N	0.027	0.049	0.081	0.102	0.135	0.167	0.188	0.221	0.242
			Vy	0.004	0.010	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.034	0.034
			Vz	-0.477	-0.355	-0.172	-0.051	0.132	0.315	0.437	0.619	0.741
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.168	0.327	0.372	0.347	0.212	0.061	-0.259	-0.533
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.019	-0.033	-0.050	-0.063	-0.083	-0.096
		0.8-PP+0.9-V2(180°)+1.5-N3	N	-0.029	-0.011	0.016	0.034	0.061	0.088	0.106	0.133	0.151
			Vy	0.003	0.009	0.016	0.021	0.026	0.029	0.031	0.033	0.033
			Vz	-0.404	-0.303	-0.151	-0.050	0.102	0.254	0.355	0.507	0.608
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.143	0.280	0.321	0.305	0.197	0.075	-0.186	-0.411
			Mz	0.000	-0.003	-0.010	-0.018	-0.032	-0.049	-0.061	-0.080	-0.094
		1.35-PP+0.9-V2(180°)+1.5-N3	N	-0.039	-0.019	0.010	0.030	0.060	0.090	0.110	0.140	0.160
			Vy	0.004	0.010	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.034	0.034
			Vz	-0.464	-0.347	-0.172	-0.055	0.120	0.295	0.412	0.588	0.704
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.163	0.320	0.366	0.346	0.221	0.078	-0.224	-0.485
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.019	-0.033	-0.050	-0.063	-0.083	-0.096
		0.8-PP+1.05-SU+0.9-V2(180°)+1.5-N3	N	-0.037	-0.018	0.012	0.031	0.061	0.090	0.110	0.139	0.158
			Vy	0.004	0.009	0.017	0.021	0.026	0.030	0.031	0.033	0.033
			Vz	-0.452	-0.338	-0.167	-0.053	0.117	0.288	0.402	0.573	0.687
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.159	0.312	0.357	0.337	0.215	0.075	-0.219	-0.473
			Mz	0.000	-0.003	-0.010	-0.018	-0.032	-0.049	-0.061	-0.081	-0.094
		1.35-PP+1.05-SU+0.9-V2(180°)+1.5-N3	N	-0.047	-0.026	0.006	0.028	0.060	0.092	0.114	0.146	0.168
			Vy	0.004	0.010	0.017	0.021	0.027	0.030	0.032	0.034	0.034
			Vz	-0.512	-0.382	-0.188	-0.059	0.136	0.330	0.459	0.653	0.783
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.180	0.352	0.402	0.379	0.238	0.079	-0.257	-0.547
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.019	-0.033	-0.051	-0.063	-0.083	-0.097
		0.8-PP+0.9-V(90°)+1.5-N3	N	0.215	0.233	0.260	0.278	0.305	0.332	0.350	0.377	0.395
			Vy	-0.001	0.001	0.004	0.005	0.007	0.009	0.009	0.010	0.010
			Vz	-0.357	-0.265	-0.128	-0.036	0.102	0.239	0.331	0.468	0.560
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.125	0.244	0.277	0.257	0.154	0.039	-0.203	-0.410
			Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.007	-0.012	-0.016	-0.022	-0.026
		1.35-PP+0.9-V(90°)+1.5-N3	N	0.205	0.225	0.255	0.275	0.304	0.334	0.354	0.384	0.404
			Vy	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008	0.009	0.010	0.011	0.011

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
			Vz	-0.416	-0.309	-0.148	-0.041	0.120	0.281	0.388	0.549	0.656
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.146	0.284	0.323	0.299	0.177	0.043	-0.241	-0.483
			Mz	0.000	0.000	-0.002	-0.004	-0.009	-0.014	-0.018	-0.024	-0.028
	0.8-PP+1.05-SU+0.9-V(90°)+1.5-N3	N	0.207	0.226	0.256	0.275	0.305	0.334	0.354	0.383	0.403	
		Vy	-0.001	0.001	0.004	0.005	0.007	0.009	0.010	0.010	0.010	
		Vz	-0.404	-0.300	-0.144	-0.039	0.117	0.274	0.378	0.534	0.639	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.142	0.276	0.313	0.289	0.171	0.040	-0.236	-0.472	
		Mz	0.000	0.000	-0.002	-0.003	-0.007	-0.012	-0.016	-0.022	-0.026	
	1.35-PP+1.05-SU+0.9-V(90°)+1.5-N3	N	0.197	0.218	0.251	0.272	0.304	0.337	0.358	0.390	0.412	
		Vy	0.000	0.002	0.005	0.006	0.008	0.010	0.010	0.011	0.011	
		Vz	-0.464	-0.344	-0.164	-0.044	0.135	0.315	0.435	0.615	0.735	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.163	0.316	0.359	0.331	0.195	0.044	-0.274	-0.546	
		Mz	0.000	0.000	-0.002	-0.004	-0.009	-0.014	-0.018	-0.025	-0.029	
	0.8-PP+0.9-V(270°)+1.5-N3	N	-0.042	-0.024	0.003	0.021	0.048	0.075	0.093	0.120	0.138	
		Vy	0.001	-0.004	-0.011	-0.014	-0.019	-0.022	-0.024	-0.025	-0.025	
		Vz	-0.131	-0.090	-0.028	0.013	0.074	0.135	0.176	0.238	0.279	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.045	0.080	0.084	0.057	-0.006	-0.069	-0.194	-0.298	
		Mz	0.000	0.001	0.005	0.010	0.021	0.033	0.042	0.057	0.067	
	1.35-PP+0.9-V(270°)+1.5-N3	N	-0.049	-0.029	0.001	0.021	0.051	0.081	0.101	0.131	0.151	
		Vy	0.001	-0.004	-0.010	-0.014	-0.018	-0.022	-0.023	-0.024	-0.025	
		Vz	-0.190	-0.134	-0.049	0.007	0.092	0.177	0.234	0.318	0.375	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.065	0.121	0.129	0.099	0.017	-0.065	-0.232	-0.372	
		Mz	0.000	0.000	0.005	0.009	0.019	0.031	0.040	0.055	0.065	
	0.8-PP+1.05-SU+0.9-V(270°)+1.5-N3	N	-0.045	-0.025	0.004	0.024	0.053	0.082	0.102	0.131	0.151	
		Vy	0.001	-0.004	-0.011	-0.014	-0.019	-0.022	-0.024	-0.025	-0.025	
		Vz	-0.178	-0.125	-0.045	0.009	0.089	0.170	0.223	0.304	0.357	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.061	0.112	0.120	0.090	0.011	-0.068	-0.227	-0.361	
		Mz	0.000	0.001	0.005	0.010	0.020	0.033	0.042	0.057	0.067	
	1.35-PP+1.05-SU+0.9-V(270°)+1.5-N3	N	-0.052	-0.030	0.002	0.024	0.056	0.088	0.110	0.142	0.163	
		Vy	0.001	-0.003	-0.010	-0.014	-0.018	-0.021	-0.023	-0.024	-0.025	
		Vz	-0.238	-0.169	-0.065	0.004	0.108	0.211	0.281	0.384	0.453	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.082	0.153	0.165	0.131	0.035	-0.064	-0.265	-0.434	
		Mz	0.000	0.000	0.005	0.009	0.019	0.031	0.040	0.054	0.064	
	0.8-PP+1.5-SU+0.75-N3	N	-0.046	-0.033	-0.014	-0.002	0.017	0.036	0.049	0.068	0.081	
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
		Vz	-0.384	-0.283	-0.131	-0.030	0.122	0.274	0.376	0.527	0.629	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.135	0.260	0.292	0.264	0.144	0.013	-0.260	-0.493	
		Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	
	1.35-PP+1.5-SU+0.75-N3	N	-0.056	-0.042	-0.020	-0.005	0.017	0.039	0.053	0.075	0.090	
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
		Vz	-0.444	-0.327	-0.152	-0.035	0.140	0.316	0.433	0.608	0.725	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.155	0.300	0.338	0.306	0.168	0.017	-0.298	-0.566	
		Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.006	-0.007	-0.009	-0.009	
	0.8-PP+1.5-V1(0°)+0.75-N3	N	-0.324	-0.313	-0.298	-0.287	-0.272	-0.256	-0.246	-0.230	-0.220	
		Vy	0.005	0.015	0.030	0.039	0.047	0.052	0.055	0.059	0.062	
		Vz	0.384	0.240	0.023	-0.122	-0.192	-0.188	-0.186	-0.182	-0.179	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	-0.126	-0.205	-0.185	-0.075	0.040	0.115	0.226	0.299	
		Mz	0.000	-0.004	-0.018	-0.032	-0.058	-0.088	-0.110	-0.144	-0.168	
	1.35-PP+1.5-V1(0°)+0.75-N3	N	-0.334	-0.322	-0.303	-0.291	-0.272	-0.254	-0.241	-0.223	-0.210	
		Vy	0.006	0.016	0.030	0.040	0.048	0.052	0.055	0.060	0.063	
		Vz	0.325	0.196	0.002	-0.127	-0.174	-0.146	-0.128	-0.101	-0.083	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	-0.105	-0.165	-0.139	-0.034	0.063	0.118	0.188	0.225	
		Mz	0.000	-0.004	-0.018	-0.033	-0.060	-0.090	-0.112	-0.146	-0.171	
	0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)+0.75-N3	N	-0.332	-0.320	-0.302	-0.290	-0.272	-0.254	-0.242	-0.224	-0.212	
		Vy	0.006	0.015	0.030	0.039	0.047	0.052	0.055	0.059	0.062	
		Vz	0.337	0.205	0.007	-0.126	-0.176	-0.154	-0.139	-0.116	-0.101	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	-0.109	-0.173	-0.149	-0.043	0.057	0.116	0.193	0.236	
		Mz	0.000	-0.004	-0.018	-0.032	-0.059	-0.088	-0.110	-0.144	-0.169	
	1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(0°)+0.75-N3	N	-0.342	-0.328	-0.307	-0.293	-0.272	-0.252	-0.238	-0.217	-0.203	
		Vy	0.006	0.016	0.030	0.040	0.048	0.052	0.055	0.060	0.063	
		Vz	0.277	0.161	-0.014	-0.131	-0.158	-0.112	-0.081	-0.035	-0.005	

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.088	-0.133	-0.103	-0.001	0.080	0.119	0.155	0.163
			Mz	0.000	-0.004	-0.018	-0.033	-0.060	-0.090	-0.112	-0.147	-0.172
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)+0.75-N3	N	-0.220	-0.207	-0.188	-0.175	-0.156	-0.137	-0.125	-0.106	-0.093
			Vy	0.004	0.010	0.019	0.024	0.029	0.032	0.033	0.036	0.038
			Vz	0.036	0.001	-0.053	-0.088	-0.053	0.026	0.079	0.158	0.211
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.007	0.008	0.037	0.088	0.096	0.075	0.003	-0.071
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.020	-0.037	-0.055	-0.068	-0.089	-0.104
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(0°)+0.75-N3	N	-0.230	-0.215	-0.193	-0.179	-0.157	-0.135	-0.120	-0.098	-0.084
			Vy	0.005	0.011	0.019	0.025	0.030	0.032	0.034	0.037	0.039
			Vz	-0.023	-0.043	-0.073	-0.093	-0.035	0.068	0.136	0.239	0.307
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.013	0.049	0.082	0.130	0.120	0.079	-0.035	-0.145
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.038	-0.057	-0.070	-0.092	-0.107
		0.8-PP+1.5-V2(0°)+0.75-N3	N	-0.299	-0.288	-0.272	-0.262	-0.246	-0.231	-0.220	-0.205	-0.194
			Vy	0.006	0.016	0.031	0.040	0.048	0.052	0.055	0.060	0.063
			Vz	-0.393	-0.304	-0.169	-0.079	0.055	0.190	0.279	0.414	0.504
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.141	0.283	0.334	0.341	0.267	0.172	-0.037	-0.222
			Mz	0.000	-0.005	-0.019	-0.033	-0.060	-0.091	-0.112	-0.147	-0.172
		1.35-PP+1.5-V2(0°)+0.75-N3	N	-0.309	-0.296	-0.278	-0.265	-0.247	-0.228	-0.216	-0.197	-0.185
			Vy	0.007	0.017	0.031	0.041	0.049	0.053	0.056	0.061	0.064
			Vz	-0.453	-0.348	-0.190	-0.084	0.073	0.231	0.337	0.494	0.600
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.161	0.324	0.379	0.382	0.290	0.176	-0.075	-0.296
			Mz	0.000	-0.005	-0.019	-0.034	-0.062	-0.092	-0.114	-0.150	-0.175
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)+0.75-N3	N	-0.307	-0.295	-0.277	-0.265	-0.247	-0.229	-0.217	-0.199	-0.187
			Vy	0.006	0.016	0.031	0.040	0.048	0.053	0.056	0.060	0.063
			Vz	-0.441	-0.339	-0.185	-0.083	0.071	0.224	0.326	0.480	0.582
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.157	0.316	0.370	0.373	0.284	0.173	-0.071	-0.285
			Mz	0.000	-0.005	-0.019	-0.033	-0.060	-0.091	-0.113	-0.148	-0.172
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(0°)+0.75-N3	N	-0.317	-0.303	-0.282	-0.268	-0.247	-0.226	-0.212	-0.191	-0.177
			Vy	0.007	0.017	0.031	0.041	0.049	0.053	0.056	0.061	0.064
			Vz	-0.500	-0.383	-0.206	-0.088	0.089	0.266	0.384	0.560	0.678
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.178	0.356	0.415	0.415	0.308	0.177	-0.109	-0.358
			Mz	0.000	-0.005	-0.019	-0.034	-0.062	-0.093	-0.115	-0.150	-0.175
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)+0.75-N3	N	-0.204	-0.192	-0.173	-0.160	-0.141	-0.122	-0.109	-0.090	-0.078
			Vy	0.005	0.010	0.019	0.025	0.030	0.032	0.034	0.037	0.038
			Vz	-0.431	-0.325	-0.168	-0.063	0.095	0.253	0.358	0.516	0.621
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.152	0.301	0.348	0.338	0.233	0.109	-0.155	-0.384
			Mz	0.000	-0.003	-0.012	-0.021	-0.038	-0.056	-0.070	-0.091	-0.106
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(0°)+0.75-N3	N	-0.215	-0.200	-0.178	-0.163	-0.142	-0.120	-0.105	-0.083	-0.069
			Vy	0.005	0.011	0.020	0.026	0.030	0.033	0.035	0.037	0.039
			Vz	-0.490	-0.369	-0.188	-0.068	0.113	0.295	0.415	0.596	0.717
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.173	0.342	0.393	0.379	0.256	0.113	-0.193	-0.457
			Mz	0.000	-0.003	-0.013	-0.022	-0.039	-0.058	-0.072	-0.094	-0.109
		0.8-PP+1.5-V1(180°)+0.75-N3	N	0.131	0.142	0.157	0.168	0.183	0.199	0.209	0.225	0.235
			Vy	0.004	0.013	0.025	0.032	0.041	0.047	0.050	0.053	0.053
			Vz	-0.022	-0.023	-0.024	-0.024	-0.025	-0.026	-0.027	-0.028	-0.029
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.009	0.023	0.033	0.048	0.064	0.074	0.091	0.103
			Mz	0.000	-0.003	-0.015	-0.027	-0.049	-0.076	-0.095	-0.127	-0.148
		1.35-PP+1.5-V1(180°)+0.75-N3	N	0.121	0.134	0.152	0.164	0.183	0.201	0.214	0.232	0.245
			Vy	0.004	0.014	0.026	0.033	0.042	0.048	0.051	0.053	0.054
			Vz	-0.082	-0.067	-0.044	-0.030	-0.007	0.015	0.030	0.052	0.067
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.030	0.063	0.078	0.089	0.087	0.078	0.053	0.029
			Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.028	-0.050	-0.078	-0.097	-0.129	-0.151
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)+0.75-N3	N	0.123	0.135	0.153	0.165	0.183	0.201	0.213	0.231	0.243
			Vy	0.004	0.013	0.025	0.032	0.041	0.047	0.050	0.053	0.053
			Vz	-0.070	-0.058	-0.040	-0.028	-0.010	0.008	0.020	0.038	0.050
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.026	0.055	0.069	0.080	0.081	0.075	0.058	0.040
			Mz	0.000	-0.003	-0.015	-0.027	-0.049	-0.076	-0.096	-0.127	-0.148
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V1(180°)+0.75-N3	N	0.113	0.127	0.148	0.162	0.183	0.204	0.218	0.239	0.252
			Vy	0.004	0.014	0.026	0.033	0.042	0.048	0.051	0.054	0.054
			Vz	-0.129	-0.102	-0.060	-0.033	0.008	0.049	0.077	0.118	0.146
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)+0.75-N3	My	0.000	0.047	0.096	0.114	0.122	0.104	0.079	0.020	-0.033
			Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.028	-0.051	-0.078	-0.098	-0.130	-0.151
			N	0.053	0.066	0.085	0.098	0.117	0.136	0.148	0.167	0.180
			Vy	0.003	0.009	0.016	0.020	0.025	0.029	0.031	0.032	0.033
			Vz	-0.208	-0.157	-0.080	-0.030	0.047	0.123	0.174	0.251	0.301
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V1(180°)+0.75-N3	My	0.000	0.073	0.145	0.167	0.162	0.111	0.051	-0.078	-0.189
			Mz	0.000	-0.002	-0.010	-0.017	-0.031	-0.047	-0.060	-0.079	-0.092
			N	0.043	0.058	0.080	0.094	0.116	0.138	0.153	0.175	0.189
			Vy	0.004	0.009	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.033	0.033
			Vz	-0.267	-0.201	-0.101	-0.035	0.065	0.165	0.231	0.331	0.397
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.5-V2(180°)+0.75-N3	My	0.000	0.094	0.186	0.213	0.204	0.134	0.054	-0.116	-0.262
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.018	-0.032	-0.049	-0.062	-0.081	-0.095
			N	0.007	0.018	0.033	0.044	0.059	0.075	0.085	0.101	0.111
			Vy	0.004	0.013	0.026	0.033	0.041	0.047	0.050	0.053	0.053
			Vz	-0.080	-0.068	-0.050	-0.038	-0.020	-0.001	0.011	0.029	0.041
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.5-V2(180°)+0.75-N3	My	0.000	0.030	0.066	0.083	0.101	0.107	0.105	0.093	0.079
			Mz	0.000	-0.004	-0.015	-0.027	-0.049	-0.076	-0.096	-0.127	-0.149
			N	-0.003	0.009	0.028	0.040	0.059	0.077	0.090	0.108	0.121
			Vy	0.005	0.014	0.026	0.033	0.042	0.048	0.051	0.054	0.054
			Vz	-0.140	-0.112	-0.071	-0.043	-0.001	0.040	0.068	0.109	0.137
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)+0.75-N3	My	0.000	0.051	0.106	0.129	0.142	0.130	0.109	0.055	0.005
			Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.028	-0.051	-0.078	-0.098	-0.130	-0.152
			N	-0.001	0.011	0.029	0.041	0.059	0.077	0.089	0.107	0.119
			Vy	0.004	0.013	0.026	0.033	0.041	0.048	0.050	0.053	0.054
			Vz	-0.128	-0.103	-0.066	-0.041	-0.004	0.033	0.058	0.095	0.119
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V2(180°)+0.75-N3	My	0.000	0.047	0.098	0.119	0.133	0.124	0.106	0.060	0.017
			Mz	0.000	-0.004	-0.015	-0.027	-0.050	-0.077	-0.096	-0.128	-0.149
			N	-0.011	0.003	0.024	0.038	0.059	0.079	0.093	0.114	0.128
			Vy	0.005	0.014	0.026	0.033	0.042	0.048	0.051	0.054	0.054
			Vz	-0.187	-0.147	-0.087	-0.046	0.014	0.075	0.115	0.175	0.216
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)+0.75-N3	My	0.000	0.067	0.138	0.165	0.175	0.148	0.110	0.022	-0.057
			Mz	0.000	-0.004	-0.016	-0.028	-0.051	-0.078	-0.099	-0.130	-0.152
			N	-0.021	-0.008	0.011	0.023	0.042	0.061	0.074	0.093	0.106
			Vy	0.003	0.009	0.016	0.020	0.025	0.029	0.031	0.033	0.033
			Vz	-0.243	-0.184	-0.096	-0.038	0.050	0.138	0.197	0.285	0.343
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V2(180°)+0.75-N3	My	0.000	0.086	0.171	0.198	0.194	0.137	0.069	-0.076	-0.203
			Mz	0.000	-0.002	-0.010	-0.017	-0.031	-0.048	-0.060	-0.079	-0.092
			N	-0.031	-0.017	0.005	0.020	0.042	0.064	0.078	0.100	0.115
			Vy	0.004	0.009	0.017	0.021	0.026	0.030	0.032	0.033	0.034
			Vz	-0.302	-0.228	-0.117	-0.043	0.069	0.180	0.254	0.365	0.439
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.5-V(90°)+0.75-N3	My	0.000	0.107	0.211	0.243	0.235	0.160	0.073	-0.114	-0.277
			Mz	0.000	-0.003	-0.011	-0.018	-0.033	-0.050	-0.062	-0.082	-0.095
			N	0.414	0.425	0.440	0.451	0.466	0.482	0.492	0.508	0.518
			Vy	-0.004	0.000	0.005	0.007	0.010	0.013	0.014	0.015	0.015
			Vz	-0.001	-0.005	-0.010	-0.014	-0.020	-0.026	-0.030	-0.036	-0.039
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.5-V(90°)+0.75-N3	My	0.000	0.001	0.006	0.011	0.021	0.035	0.046	0.066	0.081
			Mz	0.000	0.001	-0.001	-0.003	-0.008	-0.015	-0.021	-0.030	-0.036
			N	0.404	0.416	0.435	0.447	0.466	0.484	0.497	0.515	0.528
			Vy	-0.003	0.001	0.005	0.008	0.011	0.014	0.015	0.016	0.016
			Vz	-0.060	-0.049	-0.031	-0.019	-0.002	0.016	0.027	0.045	0.057
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)+0.75-N3	My	0.000	0.022	0.046	0.056	0.062	0.058	0.050	0.028	0.007
			Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.004	-0.010	-0.017	-0.023	-0.032	-0.039
			N	0.406	0.418	0.436	0.448	0.466	0.484	0.496	0.514	0.526
			Vy	-0.004	0.000	0.005	0.007	0.011	0.013	0.014	0.015	0.015
			Vz	-0.048	-0.040	-0.026	-0.018	-0.005	0.008	0.017	0.030	0.039
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(90°)+0.75-N3	My	0.000	0.018	0.038	0.047	0.053	0.052	0.047	0.033	0.019
			Mz	0.000	0.001	-0.001	-0.003	-0.009	-0.016	-0.021	-0.030	-0.036
			N	0.396	0.410	0.431	0.445	0.466	0.486	0.500	0.521	0.535
			Vy	-0.003	0.001	0.005	0.008	0.011	0.014	0.015	0.016	0.016
			Vz	-0.108	-0.083	-0.047	-0.023	0.014	0.050	0.074	0.111	0.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.039	0.078	0.092	0.095	0.076	0.051	-0.005	-0.055

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)+0.75-N3	Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.004	-0.010	-0.018	-0.023	-0.033	-0.039
			N	0.223	0.236	0.255	0.267	0.286	0.305	0.318	0.337	0.350
			Vy	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.007	0.008	0.009	0.010	0.010
			Vz	-0.195	-0.146	-0.072	-0.023	0.050	0.124	0.173	0.246	0.295
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.069	0.135	0.154	0.146	0.093	0.034	-0.093	-0.202
			Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.007	-0.011	-0.015	-0.021	-0.025
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(90°)+0.75-N3	N	0.213	0.228	0.249	0.264	0.286	0.308	0.323	0.344	0.359
			Vy	-0.001	0.001	0.004	0.006	0.008	0.009	0.010	0.010	0.011
			Vz	-0.254	-0.190	-0.093	-0.028	0.068	0.165	0.230	0.327	0.391
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.090	0.175	0.200	0.188	0.117	0.037	-0.131	-0.275
			Mz	0.000	0.000	-0.002	-0.004	-0.008	-0.013	-0.017	-0.023	-0.027
		0.8-PP+1.5-V(270°)+0.75-N3	N	-0.035	-0.025	-0.009	0.001	0.017	0.033	0.043	0.059	0.069
			Vy	-0.001	-0.009	-0.020	-0.026	-0.033	-0.039	-0.041	-0.044	-0.044
			Vz	0.376	0.287	0.155	0.066	-0.066	-0.199	-0.287	-0.420	-0.508
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.134	-0.267	-0.312	-0.312	-0.232	-0.134	0.080	0.267
			Mz	0.000	0.002	0.011	0.020	0.038	0.060	0.076	0.102	0.119
		1.35-PP+1.5-V(270°)+0.75-N3	N	-0.042	-0.030	-0.011	0.001	0.020	0.038	0.051	0.069	0.082
			Vy	0.000	-0.008	-0.019	-0.025	-0.033	-0.038	-0.041	-0.043	-0.043
			Vz	0.316	0.243	0.134	0.061	-0.048	-0.157	-0.230	-0.339	-0.412
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.113	-0.227	-0.266	-0.270	-0.208	-0.130	0.042	0.193
			Mz	0.000	0.002	0.010	0.019	0.036	0.058	0.074	0.099	0.117
		0.8-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)+0.75-N3	N	-0.038	-0.026	-0.008	0.004	0.022	0.040	0.052	0.070	0.082
			Vy	-0.001	-0.009	-0.020	-0.026	-0.033	-0.039	-0.041	-0.044	-0.044
			Vz	0.328	0.252	0.139	0.063	-0.051	-0.164	-0.240	-0.354	-0.430
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.117	-0.235	-0.276	-0.280	-0.215	-0.133	0.047	0.205
			Mz	0.000	0.002	0.011	0.020	0.038	0.059	0.076	0.101	0.119
		1.35-PP+1.05-SU+1.5-V(270°)+0.75-N3	N	-0.045	-0.031	-0.010	0.004	0.024	0.045	0.059	0.080	0.094
			Vy	0.000	-0.008	-0.019	-0.025	-0.032	-0.038	-0.041	-0.043	-0.043
			Vz	0.269	0.208	0.118	0.058	-0.033	-0.123	-0.183	-0.273	-0.334
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.096	-0.195	-0.230	-0.238	-0.191	-0.129	0.009	0.131
			Mz	0.000	0.002	0.010	0.019	0.036	0.058	0.073	0.099	0.116
		0.8-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)+0.75-N3	N	-0.034	-0.022	-0.003	0.010	0.029	0.048	0.061	0.080	0.092
			Vy	0.000	-0.005	-0.011	-0.015	-0.019	-0.023	-0.024	-0.025	-0.026
			Vz	0.031	0.029	0.027	0.025	0.022	0.020	0.018	0.016	0.014
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.012	-0.029	-0.039	-0.054	-0.067	-0.074	-0.084	-0.090
			Mz	0.000	0.001	0.006	0.011	0.021	0.034	0.043	0.058	0.069
		1.35-PP+1.5-SU+0.9-V(270°)+0.75-N3	N	-0.041	-0.027	-0.005	0.010	0.032	0.054	0.068	0.090	0.105
			Vy	0.001	-0.004	-0.010	-0.014	-0.018	-0.022	-0.023	-0.025	-0.025
			Vz	-0.029	-0.015	0.006	0.020	0.041	0.061	0.075	0.096	0.110
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.009	0.011	0.006	-0.012	-0.043	-0.071	-0.122	-0.164
			Mz	0.000	0.001	0.005	0.010	0.020	0.032	0.041	0.056	0.066

2.1.1.3. - Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
N46/N32	Acero laminado	N _{min}	-1.395	-1.349	-1.304	-1.258	-1.212	-1.167	-1.121	-1.076	-1.030
		N _{máx}	0.461	0.488	0.515	0.542	0.569	0.596	0.623	0.650	0.677
		Vy _{min}	-0.376	-0.300	-0.224	-0.148	-0.072	-0.040	-0.154	-0.268	-0.383
		Vy _{máx}	0.539	0.425	0.310	0.196	0.081	0.006	0.083	0.159	0.235
		Vz _{min}	-0.397	-0.349	-0.301	-0.254	-0.206	-0.159	-0.211	-0.306	-0.401
		Vz _{máx}	0.518	0.423	0.327	0.232	0.270	0.402	0.534	0.666	0.797
		Mt _{min}	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		Mt _{máx}	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
		My _{min}	-0.726	-0.563	-0.421	-0.299	-0.270	-0.241	-0.187	-0.138	-0.087
		My _{máx}	0.917	1.005	1.034	1.007	0.921	0.778	0.577	0.319	0.124
		Mz _{min}	-0.168	-0.020	-0.110	-0.221	-0.281	-0.292	-0.252	-0.162	-0.051
		Mz _{máx}	0.262	0.051	0.095	0.177	0.225	0.239	0.220	0.169	0.083

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.403 m	1.008 m	1.411 m	2.016 m	2.620 m	3.023 m	3.628 m	4.031 m
N32/N38	Acero laminado	$N_{\min}$	-0.360	-0.349	-0.334	-0.323	-0.308	-0.298	-0.291	-0.281	-0.276
		$N_{\max}$	0.434	0.437	0.441	0.451	0.466	0.486	0.500	0.521	0.535
		$V_{y\min}$	-0.004	-0.009	-0.020	-0.026	-0.034	-0.039	-0.042	-0.044	-0.045
		$V_{y\max}$	0.007	0.017	0.031	0.041	0.049	0.053	0.056	0.061	0.064
		$V_{z\min}$	-0.699	-0.523	-0.259	-0.131	-0.265	-0.363	-0.513	-0.736	-0.885
		$V_{z\max}$	0.614	0.456	0.233	0.084	0.209	0.467	0.639	0.897	1.070
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.000	-0.214	-0.422	-0.486	-0.469	-0.317	-0.141	-0.445	-0.842
		$M_{y\max}$	0.000	0.246	0.483	0.552	0.523	0.334	0.177	0.383	0.596
		$M_{z\min}$	0.000	-0.005	-0.020	-0.034	-0.062	-0.093	-0.115	-0.151	-0.176
		$M_{z\max}$	0.000	0.002	0.011	0.021	0.039	0.061	0.077	0.103	0.121

2.1.2.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N46/N32

Perfil: IPE-300 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N46	N32	3.500	53.80	8360.00	604.00	20.10
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	2.22	1.00	0.37		
	L _K	3.500	7.770	3.500	1.300		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-		1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Factor de forma: 228.56 m-1 Temperatura máx. de la barra: 341.5 °C Pintura intumescente: 3.4 mm							

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Limitación de esbeltez - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.19 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 4

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

A_{ef} : 52.70 cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 104.172 t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 292.549 t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 104.172 t

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: 229.930 t

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 8360.00 cm⁴

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 604.00 cm⁴

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 20.10 cm⁴

I_w : Constante de alabeo de la sección.

I_w : 125900.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 825688 kp/cm²

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 7.770 m

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 3.500 m

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 3.500 m

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i_0 : 12.91 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 12.47 cm

i_z : 3.35 cm

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida - Temperatura ambiente (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

39.24 ≤ 254.33 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

t_w : Espesor del alma.

A_w : Área del alma.

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

E : Módulo de elasticidad.

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

h_w : 278.60 mm

t_w : 7.10 mm

A_w : 19.78 cm²

$A_{fc,ef}$: 16.05 cm²

k : 0.30

E : 2140673 kp/cm²

f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a tracción - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.005 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°).

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 0.677 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 143.634 t

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

A : 53.80 cm²

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.010 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.021 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N46, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·SU+0.9·V2(0°)+1.5·N1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 1.395 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{140.687} \text{ t}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{52.70} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{67.970} \text{ t}$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{52.70} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.84}$$

$$C_z : \underline{0.48}$$

$$C_T : \underline{0.72}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.81}$$

$$f_z : \underline{1.38}$$

$$f_T : \underline{0.92}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{l}_y : \underline{0.71}$$

$$\bar{l}_z : \underline{1.19}$$

$$\bar{l}_T : \underline{0.80}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr} : \underline{104.172} \text{ t}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,y} : \underline{292.549} \text{ t}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,z} : \underline{104.172} \text{ t}$$

$$N_{cr,T} : \underline{229.930} \text{ t}$$

Resistencia a flexión eje Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.062} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.087} \quad \checkmark$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.875 m del nudo N46, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{1.034} \text{ t·m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.875 m del nudo N46, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·SU+1.5·V2(180°)+0.75·N2.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.421} \text{ t·m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{16.766} \text{ t·m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{628.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$$M_{b,Rd}^+ : \underline{11.854} \text{ t·m}$$

$$M_{b,Rd}^- = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y}^- \cdot f_{yd}$$

$$M_{b,Rd}^- : \underline{16.006} \text{ t·m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{628.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

$$\chi_{LT}^+ : \underline{0.71}$$

$$\chi_{LT}^- : \underline{0.95}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT}^+ : \underline{1.02}$$

$$f_{LT}^- : \underline{0.60}$$

$$a_{LT} : \underline{0.21}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ : \underline{0.94}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- : \underline{0.39}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{19.916} \text{ t·m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{114.062} \text{ t·m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTW}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{13.149} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{35.400} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTW}^+ : \underline{14.959} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTW}^- : \underline{108.429} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{557.33} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{604.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{20.10} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{3.500} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{1.300} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{3.94} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{3.94} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.088} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.969 m del nudo N46, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.236} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.969 m del nudo N46, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·SU+1.5·V2(0°)+0.75·N1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.293} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{3.323} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{124.47} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a corte Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.024 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V(270^\circ) + 0.75 \cdot N3$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.797 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 32.832 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 21.30 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección.

h : 300.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 7.10 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

39.24 < 64.71 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 39.24

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

l_{max} : Esbeltez máxima.

l_{max} : 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a corte Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.010 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N46, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.05·SU+1.5·V2(0°)+0.75·N1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.539 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 52.437 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 34.02 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

A : 53.80 cm²

d: Altura del alma.

d : 278.60 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 7.10 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.518 t ≤ 16.416 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V2(0°)+0.75·N3.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.518 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 32.832 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.539 t ≤ 26.219 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.05·SU+1.5·V2(0°)+0.75·N1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.539 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 52.437 t

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a flexión y axil combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.148} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.151} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.158} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.750 m del nudo N46, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·SU+1.5·V2(0°)+0.75·N3.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{1.155} \quad t$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.141} \quad t \cdot m$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.281} \quad t \cdot m$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$Clase : \underline{3}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{143.634} \quad t$$

$M_{el,Rd,y}$, $M_{el,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{el,Rd,y} : \underline{14.880} \quad t \cdot m$$

$$M_{el,Rd,z} : \underline{2.150} \quad t \cdot m$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{53.80} \quad cm^2$$

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{el,y} : \underline{557.33} \quad cm^3$$

$$W_{el,z} : \underline{80.53} \quad cm^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \quad kp/cm^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \quad kp/cm^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + 0.6 \cdot \bar{\lambda}_y \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + 0.6 \cdot \bar{\lambda}_z \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : \underline{1.01}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.05 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.84}$$

$$c_z : \underline{0.48}$$

c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} : \underline{1.00}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.72}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.20}$$

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.80}$$

$$a_z : \underline{1.00}$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.5 \cdot V2(0^\circ) + 0.75 \cdot N3$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$0.518 \text{ t} \leq 16.171 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.518} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{32.342} \text{ t}$$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.102} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V2(0^\circ) + 0.75 \cdot N2$.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.030} \text{ t} \cdot \text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{0.290} \text{ t} \cdot \text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{18.79} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.015 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N32, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·SU+0.9·V(270°)+0.75·N3.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.475 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.011 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 32.342 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 32.832 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 57.00 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_t : Módulo de resistencia a torsión.

W_t : 18.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N46, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·SU+0.9·V(270°)+0.75·N3.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.225} \text{ t}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.011} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{51.656} \text{ t}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{52.437} \text{ t}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{57.00} \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_t : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_t : \underline{18.79} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones PP+0.5·V(270°).

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.111} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : \underline{109.513} \text{ t}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2035.56} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{2035.56} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.73}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.006 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.013 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N46, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.5·V2(0°).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 0.605 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 107.266 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 4

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

A_{ef} : 52.70 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2035.56 kp/cm²

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 2035.56 kp/cm²

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.73

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 47.001 t

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

A_{ef} : 52.70 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2035.56 kp/cm²

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 2035.56 kp/cm²

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.73

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

c_y : 0.72

c_z : 0.44

c_T : 0.66

Siendo:

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda, \theta} \cdot \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$k_{\lambda, \theta}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$N_{cr, y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr, z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr, T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$f_y : 0.88$$

$$f_z : 1.45$$

$$f_T : 0.97$$

$$a_y : 0.49$$

$$a_z : 0.49$$

$$a_T : 0.49$$

$$\bar{\lambda}_y : 0.71$$

$$\bar{\lambda}_z : 1.19$$

$$\bar{\lambda}_T : 0.80$$

$$k_{\lambda, \theta} : 1.00$$

$$N_{cr} : 104.172 \text{ t}$$

$$N_{cr, y} : 292.549 \text{ t}$$

$$N_{cr, z} : 104.172 \text{ t}$$

$$N_{cr, T} : 229.930 \text{ t}$$

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c, Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.026 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b, Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.044 \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.875 m del nudo N46, para la combinación de acciones PP+0.5·V(270°).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 0.327 \text{ t·m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.875 m del nudo N46, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.5·V2(180°).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 0.130 \text{ t·m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c, Rd}$ viene dado por:

$$M_{c, Rd} = W_{pl, y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c, Rd} : 12.783 \text{ t·m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$W_{pl, y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl, y} : 628.00 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 2035.56 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_{y, \theta} / \gamma_{M, \theta}$$

Siendo:

$f_{y, \theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y, \theta} : 2035.56 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{y, \theta} = f_y \cdot k_{y, \theta}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y, \theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y, \theta} : 0.73$$

$\gamma_{M, \theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M, \theta} : 1.00$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$$M_{b,Rd}^+ : \underline{7.355} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{b,Rd}^- = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y}^- \cdot f_{yd}$$

$$M_{b,Rd}^- : \underline{11.519} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{628.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2035.56} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_{y,0} / \gamma_{M,0}$$

Siendo:

$f_{y,0}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,0} : \underline{2035.56} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{y,0} = f_y \cdot k_{y,0}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,0}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,0} : \underline{0.73}$$

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M,q} : \underline{1.00}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

$$\chi_{LT}^+ : \underline{0.58}$$

$$\chi_{LT}^- : \underline{0.90}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT}^+ : \underline{1.12}$$

$$f_{LT}^- : \underline{0.62}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.49}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ = k_{\lambda,0} \cdot \sqrt{\frac{W_{pl,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ : \underline{0.94}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- = k_{\lambda,0} \cdot \sqrt{\frac{W_{pl,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- : \underline{0.39}$$

$k_{\lambda,0}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{\lambda,0} : \underline{1.00}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{19.916} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{114.062} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} , se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTW}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{13.149} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{35.400} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTW}^+ : \underline{14.959} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTW}^- : \underline{108.429} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

E: Módulo de elasticidad.

G: Módulo de elasticidad transversal.

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$i_{t,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$W_{el,y}$: 557.33 cm³

I_z : 604.00 cm⁴

I_t : 20.10 cm⁴

E : 2140673 kp/cm²

G : 825688 kp/cm²

L_c^+ : 3.500 m

L_c^- : 1.300 m

C_1 : 1.00

$i_{t,z}^+$: 3.94 cm

$i_{t,z}^-$: 3.94 cm

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.038 

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.969 m del nudo N46, para la combinación de acciones PP+0.5·V(270°).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.078 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.969 m del nudo N46, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.5·V2(0°).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.097 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 2.534 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 124.47 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2035.56 kp/cm²

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 2035.56 kp/cm²

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.73

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.010 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones PP+0.5·V(270°).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.259 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 25.032 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 21.30 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección.

h : 300.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 7.10 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2035.56 kp/cm²

$$f_{yd} = f_{y,0} / \gamma_{M,0}$$

Siendo:

$f_{y,0}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,0}$: 2035.56 kp/cm²

$$f_{y,0} = f_y \cdot k_{y,0}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,0}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,0}$: 0.73

$\gamma_{M,0}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,0}$: 1.00

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

39.24 < 64.71 ✓

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

I_w : 39.24

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

I_{max} : Esbeltez máxima.

I_{max} : 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.004 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N46, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.5·V2(0°).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.179 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 39.981 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 34.02 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

A : 53.80 cm²

d: Altura del alma.

d : 278.60 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 7.10 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2035.56 kp/cm²

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 2035.56 kp/cm²

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.73

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.166 t ≤ 12.516 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+0.5·V2(0°).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.166 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 25.032 t

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.179 \text{ t} \leq 19.990 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.5·V2(0°).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.179} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{39.981} \text{ t}$$

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.069} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.071} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.074} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.969 m del nudo N46, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.5·V2(0°).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.453} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.059} \text{ t} \cdot \text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.097} \text{ t} \cdot \text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{3}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{109.513} \text{ t}$$

$M_{el,Rd,y}$, $M_{el,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{el,Rd,y} : \underline{11.345} \text{ t} \cdot \text{m}$$

$$M_{el,Rd,z} : \underline{1.639} \text{ t} \cdot \text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{el,y} : \underline{557.33} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{80.53} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2035.56} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_{y,0} / \gamma_{M,0}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,q} : \underline{2035.56} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{y,0} = f_y \cdot k_{y,0}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,q} : \underline{0.73}$$

$g_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M,q} : \underline{1.00}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

$$k_y = 1 + 0.6 \cdot \bar{\lambda}_y \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + 0.6 \cdot \bar{\lambda}_z \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : \underline{1.01}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.05 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.71}$$

$$c_z : \underline{0.43}$$

c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} : \underline{1.00}$$

λ_y , λ_z : Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\lambda_y : \underline{0.72}$$

$$\lambda_z : \underline{1.20}$$

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.80}$$

$$a_z : \underline{1.00}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.5·V2(180°).

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$0.127 \text{ t} \leq 12.504 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.127} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{25.007} \text{ t}$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.045 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+0.5·V2(0°).

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.010 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 0.221 t·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 18.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2035.56 kp/cm²

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,q}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,q}$: 2035.56 kp/cm²

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,q}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,q}$: 0.73

$\gamma_{M,q}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,q}$: 1.00

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.2·N3.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.003} \text{ t}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.001} \text{ t·m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{25.007} \text{ t}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{25.032} \text{ t}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{2.95} \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_t : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_t : \underline{18.79} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2035.56} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_{y,0} / \gamma_{M,0}$$

Siendo:

$f_{y,0}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,0} : \underline{2035.56} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{y,0} = f_y \cdot k_{y,0}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,0}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,0} : \underline{0.73}$$

$\gamma_{M,0}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,0} : \underline{1.00}$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.2·N3.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.000} \text{ t}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.001} \text{ t·m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{39.941} \text{ t}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{39.981} \text{ t}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{2.95} \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_t : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_t : \underline{18.79} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2035.56} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_{y,0} / \gamma_{M,0}$$

Siendo:

$f_{y,0}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,0} : \underline{2035.56} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{y,0} = f_y \cdot k_{y,0}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,0}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,0} : \underline{0.73}$$

$\gamma_{M,0}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

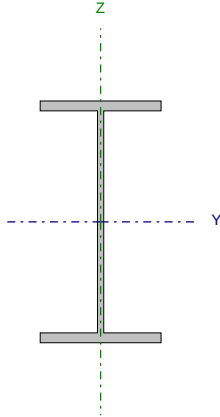
$$\gamma_{M,0} : \underline{1.00}$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Barra N32/N38

Perfil: IPE-240 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N32	N38	4.031	39.10	3890.00	284.00	12.00
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	0.33	1.00	1.00	1.00		
	L _K	1.344	4.031	4.031	4.031		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-		1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 60 Factor de forma: 254.84 m-1 Temperatura máx. de la barra: 690.0 °C Pintura intumescente: 1.2 mm							

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Limitación de esbeltez - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 0.89



Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 39.10 cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 138.354 t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 505.762 t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 332.177 t

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: 138.354 t

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 3890.00 cm⁴

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 284.00 cm⁴

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 12.00 cm⁴

I_w : Constante de alabeo de la sección.

I_w : 37390.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 825688 kp/cm²

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 4.031 m

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 1.344 m

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 4.031 m

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i_0 : 10.33 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

i_y : 9.97 cm

i_z : 2.70 cm

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida - Temperatura ambiente (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

35.55 ≤ 246.95 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

t_w : Espesor del alma.

A_w : Área del alma.

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

E : Módulo de elasticidad.

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

h_w : 220.40 mm

t_w : 6.20 mm

A_w : 13.66 cm²

$A_{fc,ef}$: 11.76 cm²

k : 0.30

E : 2140673 kp/cm²

f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a tracción - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.005 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·SU+1.5·V(90°)+0.75·N3.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 0.535 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 104.388 t

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

A : 39.10 cm²

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.003 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.005 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·SU+1.5·V1(0°)+0.75·N1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 0.360 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{104.388} \text{ t}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{3}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{69.685} \text{ t}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$c_y : \underline{0.93}$$

$$c_z : \underline{0.85}$$

$$c_T : \underline{0.67}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.64}$$

$$f_z : \underline{0.73}$$

$$f_T : \underline{1.01}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{l}_y : \underline{0.47}$$

$$\bar{l}_z : \underline{0.57}$$

$$\bar{l}_T : \underline{0.89}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr} : \underline{138.354} \text{ t}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,y} : \underline{505.762} \text{ t}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,z} : \underline{332.177} \text{ t}$$

$$N_{cr,T} : \underline{138.354} \text{ t}$$

Resistencia a flexión eje Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.086} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.158} \quad \checkmark$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1(0°).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.596} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·SU+1.5·N1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.842} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{9.771} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{366.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{b,Rd} : \underline{5.312} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{366.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

$$\chi_{LT} : \underline{0.54}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT} : \underline{1.30}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_{LT} : \underline{0.21}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{1.18}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr} : \underline{7.386} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Siendo:

M_{LTv} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTv} : \underline{6.049} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTW} : \underline{4.239} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{324.17} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{284.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{12.00} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{4.031} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{4.031} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{3.17} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{3.17} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.090} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.121} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·SU+1.5·V2(0°)+0.75·N1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.176} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{1.952} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{73.11} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a corte Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.047 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·SU+1.5·N1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 1.070 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 22.936 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 14.88 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección.

h : 240.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.20 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

35.55 < 64.71 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 35.55

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

l_{max} : Esbeltez máxima.

l_{max} : 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a corte Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·SU+1.5·V2(0°)+0.75·N1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.064 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 39.206 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 25.44 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

A : 39.10 cm²

d: Altura del alma.

d : 220.40 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.20 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.611 t ≤ 11.468 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.202 m del nudo N32, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·SU+0.9·V2(0°)+1.5·N3.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.611 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 22.936 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.012 t ≤ 19.603 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.202 m del nudo N32, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·SU+1.5·V2(0°)+0.75·N1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.012 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 39.206 t

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a flexión y axil combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.149} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.166} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.201} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N38, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1(0°).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.276} \quad t$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.596} \quad t \cdot m$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.166} \quad t \cdot m$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$Clase : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{104.388} \quad t$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{9.771} \quad t \cdot m$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{1.952} \quad t \cdot m$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{39.10} \quad cm^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{366.00} \quad cm^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{73.11} \quad cm^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \quad kp/cm^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \quad kp/cm^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : \underline{1.00}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.93}$$

$$c_z : \underline{0.85}$$

c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} : \underline{0.54}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.47}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.57}$$

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.202 m del nudo N32, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·SU+0.9·V2(0°)+1.5·N3.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$0.611 \text{ t} \leq 11.468 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.611} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{22.936} \text{ t}$$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.006} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.5·V(90°).

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.169} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : \underline{27.870} \text{ t}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{712.79} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{712.79} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.25}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.004 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.009 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N32, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.5·V1(0°).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 0.117 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 27.870 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 39.10 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 712.79 kp/cm²

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 712.79 kp/cm²

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.25

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 12.429 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 39.10 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 712.79 kp/cm²

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 712.79 kp/cm²

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.25

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

c: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

c_y : 0.78

c_z : 0.69

c_T : 0.45

Siendo:

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda, \theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$k_{\lambda, \theta}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$N_{cr, y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr, z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr, T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$f_y : 0.79$$

$$f_z : 0.92$$

$$f_T : 1.43$$

$$a_y : 0.49$$

$$a_z : 0.49$$

$$a_T : 0.49$$

$$\bar{\lambda}_y : 0.61$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.76$$

$$\bar{\lambda}_T : 1.17$$

$$k_{\lambda, \theta} : 1.32$$

$$N_{cr} : 138.354 \text{ t}$$

$$N_{cr, y} : 505.762 \text{ t}$$

$$N_{cr, z} : 332.177 \text{ t}$$

$$N_{cr, T} : 138.354 \text{ t}$$

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c, Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.089 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b, Rd}} \leq 1$$

$$h : 0.299 \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.5·V1(0°).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 0.100 \text{ t·m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.2·N1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 0.231 \text{ t·m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c, Rd}$ viene dado por:

$$M_{c, Rd} = W_{pl, y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c, Rd} : 2.609 \text{ t·m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$W_{pl, y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl, y} : 366.00 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 712.79 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_{y, \theta} / \gamma_{M, \theta}$$

Siendo:

$f_{y, \theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y, \theta} : 712.79 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{y, \theta} = f_y \cdot k_{y, \theta}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y, \theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y, \theta} : 0.25$$

$\gamma_{M, \theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M, \theta} : 1.00$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{b,Rd} : \underline{0.775} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{366.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{712.79} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{712.79} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.25}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

$$\chi_{LT} : \underline{0.30}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT} : \underline{2.04}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.49}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{1.56}$$

$k_{\lambda,\theta}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{\lambda,\theta} : \underline{1.32}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr} : \underline{7.386} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Siendo:

M_{LTv} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTv} : \underline{6.049} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTw} : \underline{4.239} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{324.17} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{284.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{12.00} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{4.031} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{4.031} \text{ m}$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_1 : 1.00

$i_{t,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$i_{t,z}^+$: 3.17 cm

$i_{t,z}^-$: 3.17 cm

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.116 

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.5·V(270°).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.037 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.5·V2(0°).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.061 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 0.521 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 73.11 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 712.79 kp/cm²

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 712.79 kp/cm²

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.25

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.049 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.2·N1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.298 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 6.124 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 14.88 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección.

h : 240.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.20 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 712.79 kp/cm²

$$f_{yd} = f_{y,0} / \gamma_{M,0}$$

Siendo:

$f_{y,0}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,0}$: 712.79 kp/cm²

$$f_{y,0} = f_y \cdot k_{y,0}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,0}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,0}$: 0.25

$\gamma_{M,0}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,0}$: 1.00

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

35.55 < 64.71 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 35.55

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

l_{max} : Esbeltez máxima.

l_{max} : 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.5·V2(0°).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.022 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 10.467 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 25.44 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

A : 39.10 cm²

d: Altura del alma.

d : 220.40 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 6.20 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 712.79 kp/cm²

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 712.79 kp/cm²

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.25

$g_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$g_{M,\theta}$: 1.00

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.159 t ≤ 3.062 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.202 m del nudo N32, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.2·N3.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.159 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 6.124 t

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.005 \text{ t} \leq 5.234 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.202 m del nudo N32, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.5·V2(0°).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.005} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{10.467} \text{ t}$$

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.101} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.307} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N38, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.2·N1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.029} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.231} \text{ t·m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.006} \text{ t·m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{27.870} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{2.609} \text{ t·m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{0.521} \text{ t·m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{ef,Ed} : \underline{-0.229} \text{ t·m}$$

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$$\sigma_{com,Ed} : \underline{62.63} \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$$W_{y,com} : \underline{366.00} \text{ cm}^3$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{39.10} \text{ cm}^2$$

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$$M_{b,Rd,y} : \underline{0.775} \text{ t·m}$$

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.202 m del nudo N32, para la combinación de acciones PP+0.3·SU+0.2·N3.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$0.159 \text{ t} \leq 3.062 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.159} \text{ t}$$

$$V_{c,Rd,z} : \underline{6.124} \text{ t}$$

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Listados

Ejemplo de aplicación de uniones atornilladas en una nave industrial

Fecha: 15/08/14

2.1.3.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado	
Barras	$\bar{\lambda}$	λ_{w0}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N46/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0, \max}$ Cumple	x: 3.5 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0.875 m $\eta = 8.7$	x: 1.969 m $\eta = 8.8$	x: 3.5 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.75 m $\eta = 15.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.2$	x: 3.5 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	CUMPLE h = 15.8
N32/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.202 m $\lambda_{w0} \leq \lambda_{w0, \max}$ Cumple	x: 4.031 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 4.031 m $\eta = 15.8$	x: 4.031 m $\eta = 9.0$	x: 4.031 m $\eta = 4.7$	x: 4.031 m $\eta = 0.2$	x: 0.202 m $\eta < 0.1$	x: 0.202 m $\eta < 0.1$	x: 4.031 m $\eta = 20.1$	x: 0.202 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 20.1
Notación: I_w : Limitación de esbeltez I_{w0} : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t : Resistencia a tracción N_c : Resistencia a compresión M_y : Resistencia a flexión eje Y M_z : Resistencia a flexión eje Z V_z : Resistencia a corte Z V_y : Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t : Resistencia a torsión $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M.V _z	M _z V _y	NM _t M _z	NM _t M _y V _z	M _t	M.V _z	M.V _y	
N46/N32	x: 3.5 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.3	x: 0.875 m η = 4.4	x: 1.969 m η = 3.8	x: 3.5 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.969 m η = 7.4	η < 0.1	η = 4.5	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE h = 7.4
N32/N38	x: 4.031 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.9	x: 4.031 m η = 29.9	x: 4.031 m η = 11.6	x: 4.031 m η = 4.9	x: 4.031 m η = 0.2	x: 0.202 m η < 0.1	x: 0.202 m η < 0.1	x: 4.031 m η = 30.7	x: 0.202 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE h = 30.7
Notación: N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M.V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM.M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM.M _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M.V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M.V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.														