
TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CONCEPCION DEL DISEÑO DE PUENTES.....	2
3. CRITERIOS BASES DE DISEÑO	2
4. TIPOLOGIAS DE PUENTES.....	2
5. MATERIALES.....	2
6. CARGAS Y FACTORES DE CARGA	2
6.1. FACTORES DE CARGA Y COMBINACIONES	2
6.2. CARGAS PERMANENTES.....	2
6.2.1 Cargas muertas	2
6.3. CARGAS VIVAS.....	3
6.3.1 Cargas gravitacionales.....	3
5.3.1 Factor de presencia múltiple de la carga viva.....	4
6.3.1 Amplificación por carga dinámica (Impacto).....	5
6.4. SISMO	5
6.5. FRENADO	5
6.6. EMPUJE DE TIERRAS	5
6.7. COMBINACIONES DE CARGA	5
6.8. BIBLIOGRAFÍA	7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6-1. Peso unitario de los materiales. Fuente: (AIS, 2014).....	3
Tabla 6-2.. Factores de presencia múltiple de la carga viva. Fuente: (AIS, 2014).....	4
Tabla 6-3. Amplificación por carga dinámica. Fuente: (AIS, 2014):.....	5
Tabla 6-4.. Combinaciones de carga. Fuente: (AIS, 2014):	6
Tabla 6-5. Factores para carga permanente. Fuente: (AIS, 2014):.....	6

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6-1 Camión de diseño. Fuente: (AIS, 2014): 4

1. INTRODUCCIÓN

2. CONCEPCION DEL DISEÑO DE PUENTES

3. CRITERIOS BASES DE DISEÑO

4. TIPOLOGIAS DE PUENTES

5. MATERIALES

6. CARGAS Y FACTORES DE CARGA

6.1. FACTORES DE CARGA Y COMBINACIONES

6.2. CARGAS PERMANENTES

6.2.1 Cargas muertas

En este apartado se presenta la carga DC, que corresponden al peso propio de los elementos estructurales y de los accesorios estructurales. También la carga DW, que se refiere al peso propio de la carpeta de rodadura y las instalaciones (Ver Sección 3 – numeral 3.5.1 de la (AIS, 2014). La norma establece los precios unitarios de los materiales en la tabla 3.5.1-1, la cual se exponen a continuación:

Material		Peso Unitario (kN/m ³)
Aleaciones de Aluminio		28
Pavimentos Bituminosos		22,5
Hierro fundido		72
Relleno de ceniza		9,6
Arena, Limo o Arcilla Compactadas		19,25
Concreto simple	Liviano	17,75
	De Arena Liviana	19,25
	Normal con $f'_c \leq 35$ MPa	23,2
	Normal con $35 < f'_c \leq 105$ MPa	$22,4 + 0,0229 f'_c$
Arena, Limo o Grava Sueltas		16
Arcilla Blanda		16
Grava Compactada, Macadam, o Cascajo		22,5
Acero		78,5
Mampostería de Piedra		27,25
Madera	Dura	9,6
	Blanda	8
Agua	Dulce	1
	Salada	10,25
Item		Peso por unidad de longitud (kN/m)
Sistemas de rieles, Traviesas, y fijaciones por cada Riel		3

Tabla 6-1. Peso unitario de los materiales. Fuente: (AIS, 2014)

El peso unitario del concreto reforzado se determina como 0.8 kN/m³ más que el concreto simple que se presenta en la tabla anterior. De esta forma, para concreto normal con resistencia a la compresión menor o igual a 35 Mpa el peso unitario de este material es de 24 kN/m³.

6.3. CARGAS VIVAS

6.3.1 Cargas gravitacionales

Para la carga viva por carril se debe diseñar teniendo en cuenta las siguientes (2) combinaciones, basados en la sección 3 de la norma (AIS, 2014):

- Camión de diseño más la carga de carril
- Tándem de diseño más la carga de carril

Se presenta a continuación la definición de cada uno de ellas:

- El camión de diseño consta de tres cargas por eje que deben ser afectadas por impacto, cuyas características se observan a continuación:

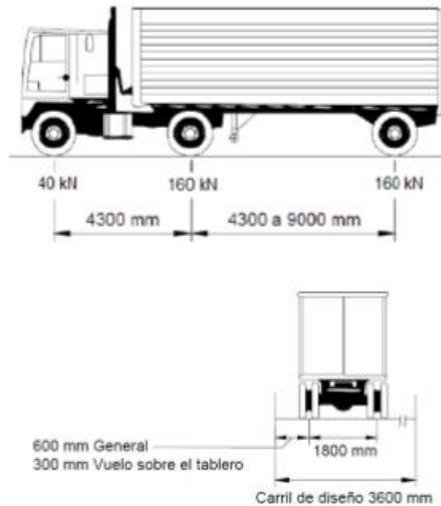


Figura 6-1 Camión de diseño. Fuente: (AIS, 2014):

- El tándem de diseño consiste en dos cargas por eje de 125 kN separadas 1.2 m. El espaciamiento transversal de las ruedas es de 1.8 m. Esta carga debe someterse a una amplificación dinámica es decir impacto.
- La carga de carril de diseño es uniformemente distribuida en dirección longitudinal de 10.3 kN/m. Transversalmente, la carga de carril de diseño debe suponerse uniformemente distribuida sobre un ancho de 3.0 m. Esta carga no debe someterse a una amplificación dinámica.

Se deben aplicar una amplificación por carga dinámica o impacto del 33% para todos los estados límites de resistencia y de 15% para los estados límites de fatiga y fractura.

5.3.1 Factor de presencia múltiple de la carga viva

Son factores definidos por la norma que tiene en cuenta la probabilidad de ocupación simultánea de los carriles por carga viva CC-14 completa, y tiene como objetivo identificar el caso con el peor escenario. Estos factores son aplicables para todas las combinaciones de carga sin incluir fatiga y se presentan a continuación:

Número de Carriles Cargados	Factores de presencia Múltiple, m
1	1.20
2	1.00
3	0.85
≥ 3	0.65

Tabla 6-2.. Factores de presencia múltiple de la carga viva. Fuente: (AIS, 2014)

6.3.1 Amplificación por carga dinámica (Impacto)

Los efectos estáticos producidos por la carga viva de diseño, diferentes a la fuerza centrífuga y frenado, deben incrementarse por los factores que se presentan continuación:

Componente	<i>IM</i>
Juntas de Tablero-Todos los Estados Límite	75%
Todos los demás componentes:	
• Estado Límite de Fatiga y Fractura	15%
• Todos los demás Estados Límite	33%

Tabla 6-3. Amplificación por carga dinámica. Fuente: (AIS, 2014):

Los efectos dinámicos producidos por los camiones en movimiento pueden atribuirse a las siguientes causas:

- Discontinuidades de la superficie de rodadura cercana a las juntas de dilatación o en la zona con huecos o grietas en el pavimento.
- Asentamientos especialmente en la zona de los terraplenes de acceso.

6.4. SISMO

6.5. FRENADO

6.6. EMPUJE DE TIERRAS

6.7. COMBINACIONES DE CARGA

Las combinaciones de carga que se deben utilizar para el diseño según la norma son las siguientes:

Estado Límite de la Combinación de carga	DC DD DW EH EV ES EL PS CR SH	LL IM CE BR PL LS	WA	WS	WL	FR	TU	TG	SE	Use uno de estos a la vez				
										EQ	BL	IC	CT	CV
Resistencia I (a menos que se indique)	γ_p	1.75	1.00	-	-	1.00	0.50/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-	-
Resistencia II	γ_p	1.35	1.00	-	-	1.00	0.50/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-	-
Resistencia III	γ_p	-	1.00	1.40	-	1.00	0.50/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-	-
Resistencia IV	γ_p	-	1.00	-	-	1.00	0.50/1.20	-	-	-	-	-	-	-
Resistencia V	γ_p	1.35	1.00	0.40	1.0	1.00	0.50/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-	-
Evento Extremo I	γ_p	γ_{EQ}	1.00	-	-	1.00	-	-	-	1.00	-	-	-	-
Evento Extremo II	γ_p	0.50	1.00	-	-	1.00	-	-	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Servicio I	1.00	1.00	1.00	0.30	1.0	1.00	1.00/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-	-
Servicio II	1.00	1.30	1.00	-	-	1.00	1.00/1.20	-	-	-	-	-	-	-
Servicio III	1.00	0.80	1.00	-	-	1.00	1.00/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-	-
Servicio IV	1.00	-	1.00	0.70	-	1.00	1.00/1.20	-	1.0	-	-	-	-	-
Fatiga I- Sólo LL, IM & CE	-	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fatiga I II- Sólo LL, IM & CE	-	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 6-4.. Combinaciones de carga. Fuente: (AIS, 2014):

Tipo de Carga, tipo de Cimentación, y Método para Calcular la fricción negativa		Factor de Carga	
		Máximo	Mínimo
DC :	Componentes y Accesorios	1.25	0.90
DC :	Sólo Resistencia IV	1.50	0.90
DD : Fricción negativa	Pilas, Método α Tomlinson	1.4	0.25
	Pilas, Método λ	1.05	0.30
	Pozos perforados, Método O'Neill and Reese (1999)	1.25	0.35
DW :	Superficie de rodadura e instalaciones	1.50	0.65
EH : Presión horizontal de suelo	Activa	1.50	0.90
	En reposo	1.35	0.90
	AEP para muros anclados	1.35	N/A
	EL : Tensiones residuales de Construcción	1.00	1.00
EV : Presión vertical de suelo	Estabilidad general	1.00	N/A
	Muros de Contención y Estribos	1.35	1.00
	Estructuras Rígidas Enterradas	1.30	0.90
	Marcos Rígidos	1.35	0.90
	Estructuras Flexibles Enterradas		
	o Alcantarillas Metálicas y Alcantarillas Armadas Estructurales Corrugadas Profundas	1.5	0.9
	o Alcantarillas Termoplásticas	1.3	0.9
o Todas las demás	1.95	0.9	
ES :	Sobrecarga de suelo	1.50	0.75

Tabla 6-5. Factores para carga permanente. Fuente: (AIS, 2014):

6.8. Bibliografía