Nota de Lanzamiento

Fecha de Lanzamiento: Junio 2020

Versión del Producto : Civil 2020 (v3.1)

DESIGN OF CIVIL STRUCTURES

Integrated Solution System for Bridge and Civil Engineering

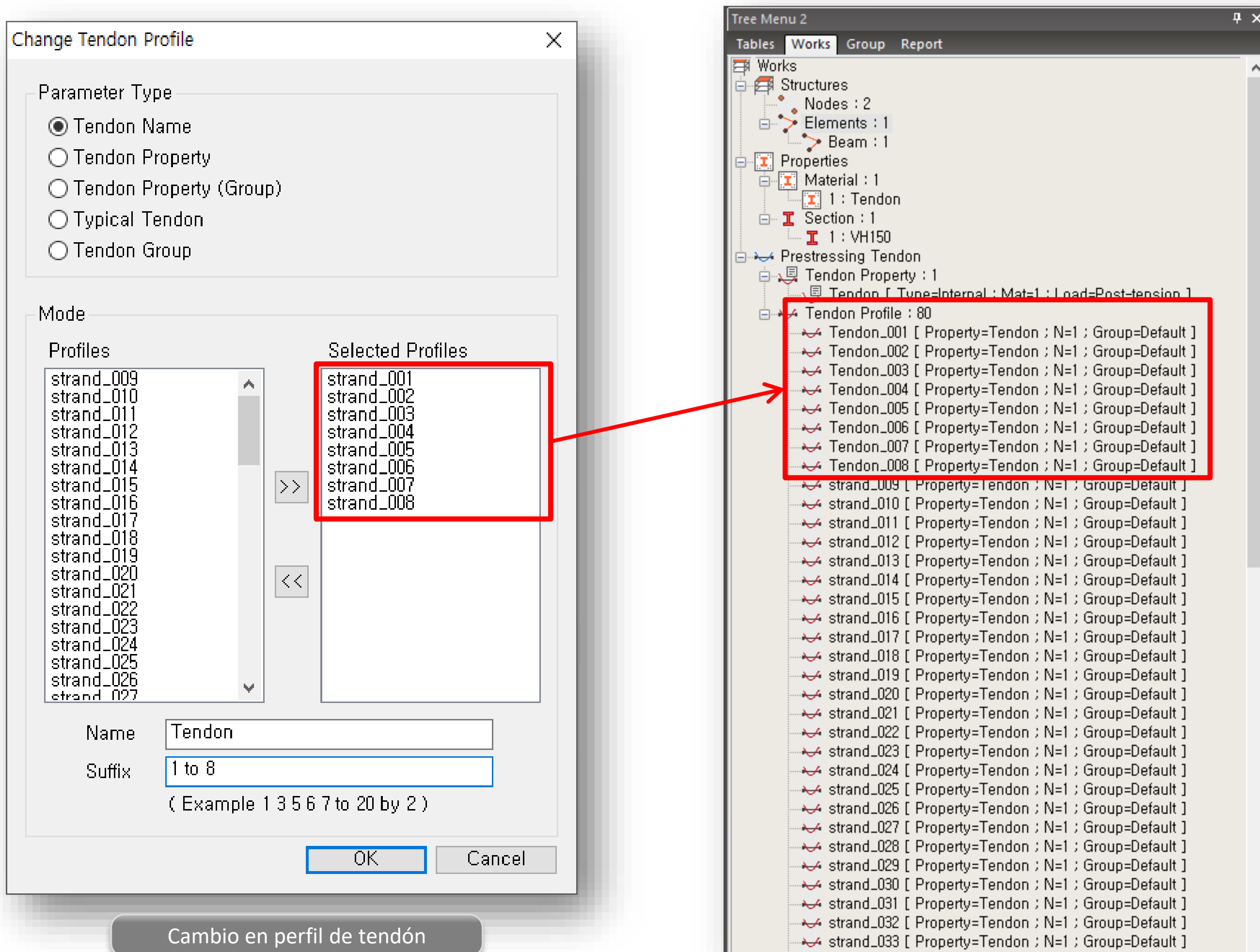
Mejoras

1. Edición por lotes del perfil del tendón
2. Datos de espesor del elemento Plane Strain
3. Generación automática de perfil de tendón - Tipos de secciones prefabricadas de Italia
4. Análisis de etapas de constructivas no lineal geométrica con elementos de plate
5. Set-back (Retroceso) para el saddle del puente colgante
6. Fuerzas concurrentes de elementos beam para el análisis tiempo historia
7. Diseño por AASHTO LRFD 8ª edición - Sección PSC / Compuesta, Sección RC
8. Diseño por AASHTO LRFD 8ª edición - Sección compuesta de acero
9. Combinación de carga por AASHTO LRFD 8ª edición - Generación automática
10. Efecto ortogonal de la carga sísmica: AASHTO LRFD
11. Cargas de tráfico ferroviario según AS 5100.2
12. Plataforma de carga pesada según AS 5100.2
13. Evaluación (Rating) de vehículos según AS 5100.2
14. Cargas de tráfico horizontales por AS 5100.2
15. Evaluación (Rating) de vehículos según CS 454
16. Diseño de viga presforzada según BS 5400
17. Mejora de la evaluación del puente según CS 454
18. Diseño de concreto reforzado según las especificaciones del IRS
19. Informe de diseño polaco

1. Edición por lotes del perfil del tendón

- La edición por lotes es posible para múltiples perfiles de tendones al mismo tiempo..
- Nombre del tendón, propiedad del tendón, número de tendones típicos, grupo de tendones

- ***Load > Temp./Prestress > Tendon Profile > Change Tendon Profile***

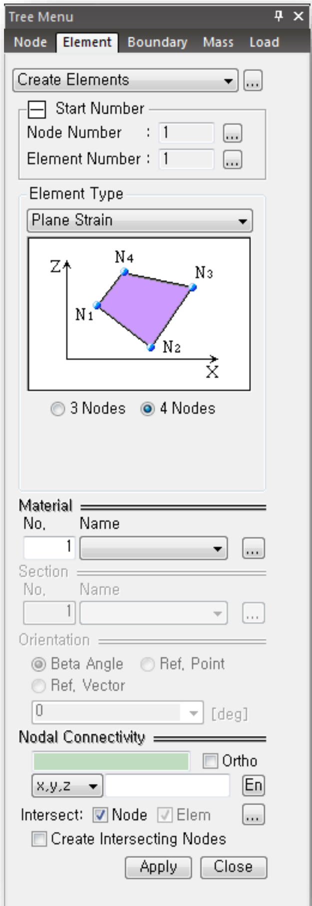


Cambio en perfil de tendón

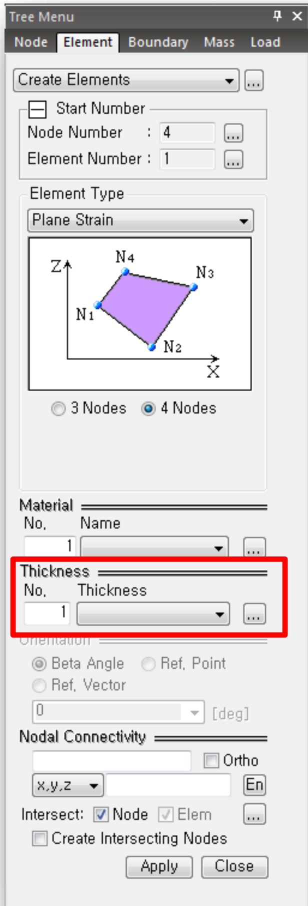
2. Datos de espesor del elemento Plane Strain

- En versiones anteriores, el espesor del elemento plane strain se fija como 1 m.
- Ahora, el espesor se puede definir para el elemento de deformación plano, que se utilizará para calcular el peso propio..

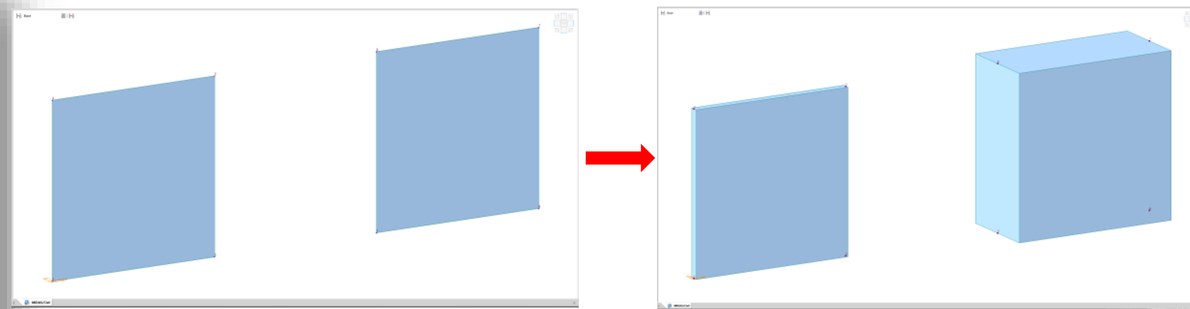
- ***Node/Element > Elements > Create Elements > Plane Strain***



Previous Version



Civil 2020 (v3.1)



	No	Type	Material		Section		Thickness		L/A/V		Unit Weight (kN/m³)	Total Weight (kN)
			No	Name	No	Name	No	Name	Type	Value		
▸	1	PLANE ST	1	SS400	-	-	-	-	A	0.0000	76.9822	0.0003
	2	PLANE ST	1	SS400	-	-	-	-	A	0.0000	76.9822	0.0003

Previous Version

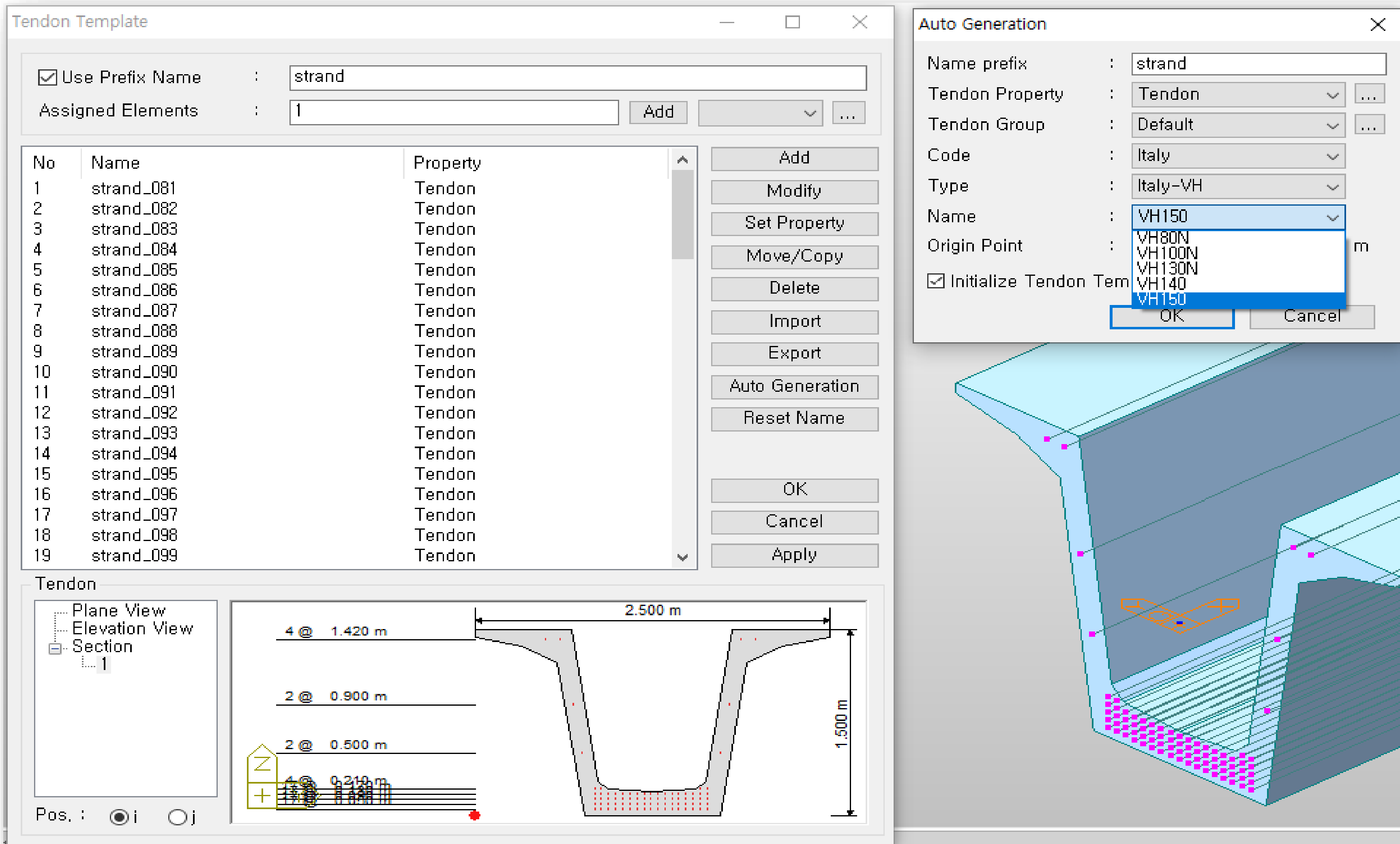
	No	Type	Material		Section		Thickness		L/A/V		Unit Weight (kN/m³)	Total Weight (kN)
			No	Name	No	Name	No	Name	Type	Value		
▸	1	PLANE ST	1	SS400	-	-	1	0.1	A	4.0000	76.9800	30.7920
	2	PLANE ST	1	SS400	-	-	2	1	A	4.0000	76.9800	307.9200

Civil 2020 (v3.1)

3. Generación automática de perfil de tendón - Tipos de secciones prefabricadas de Italia

- Se agregaron VH80N, VH100N, VH130N, VH140, VH150 de Italia para la auto-generación de perfiles de tendones.

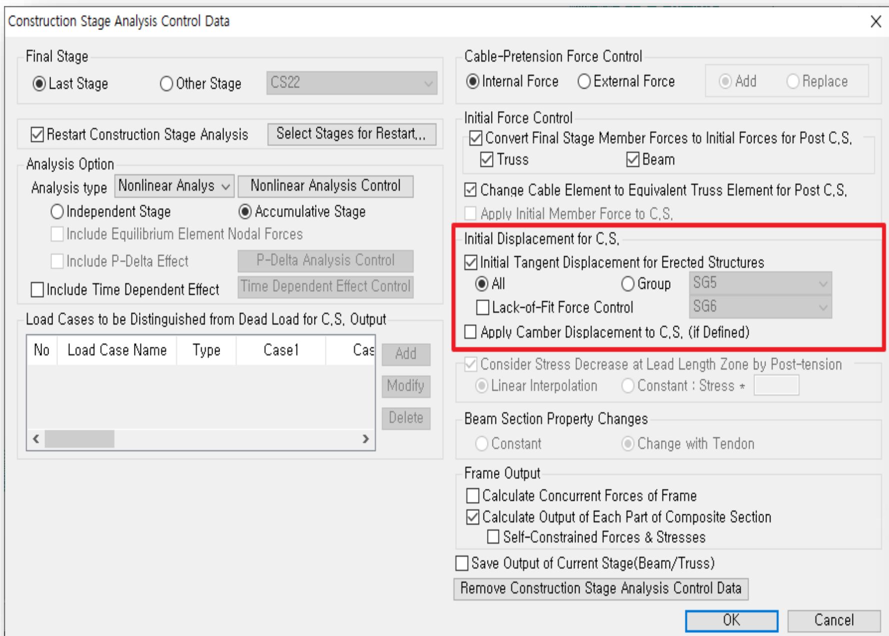
- ***Structure > Wizard > PSC Bridge > Tendon Template***



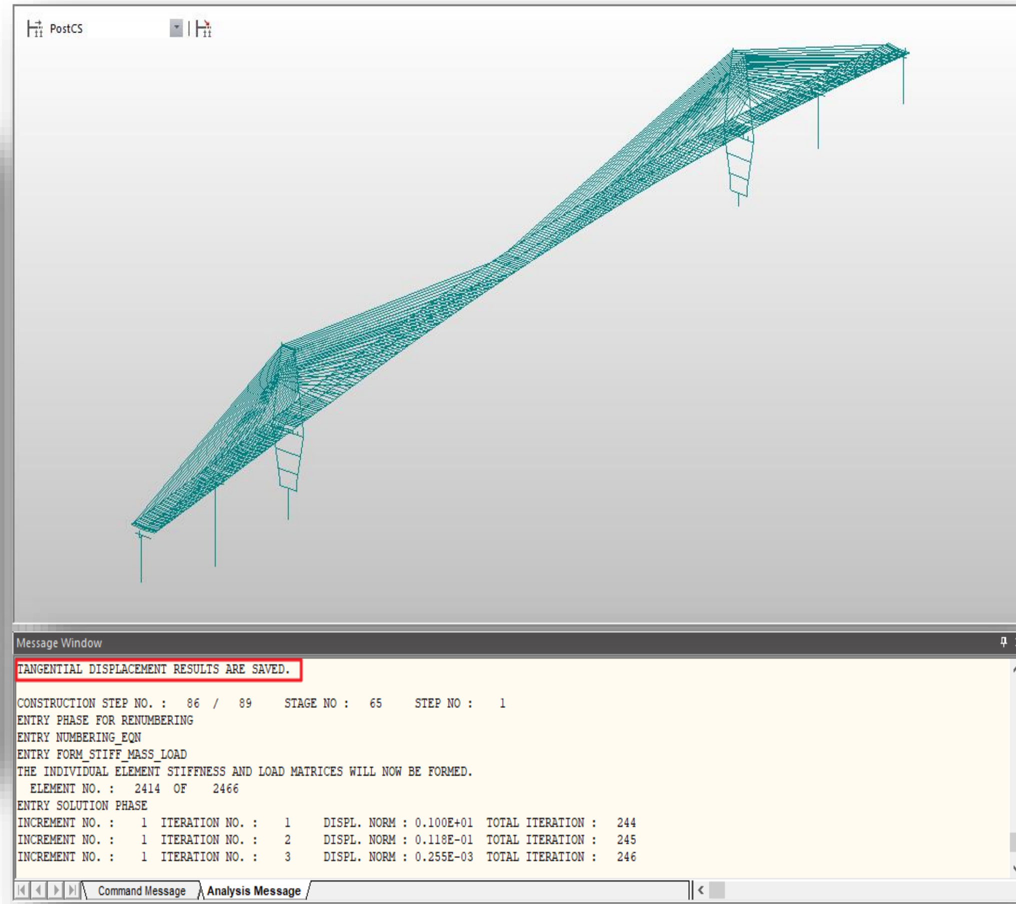
4. Análisis de etapas de constructivas no lineal geométrica con elementos de plate

- El análisis de la etapa de construcción se puede realizar considerando los efectos geométricos no lineales del elemento de plate.
- El desplazamiento tangente inicial puede aplicarse a elementos de plate así como a elementos de beam.

- ***Analysis > Analysis Control > Construction Stage > Initial Displacement for C.S***



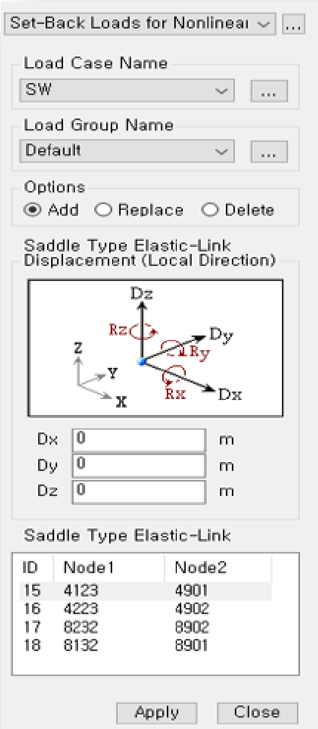
Construction Stage Analysis Control

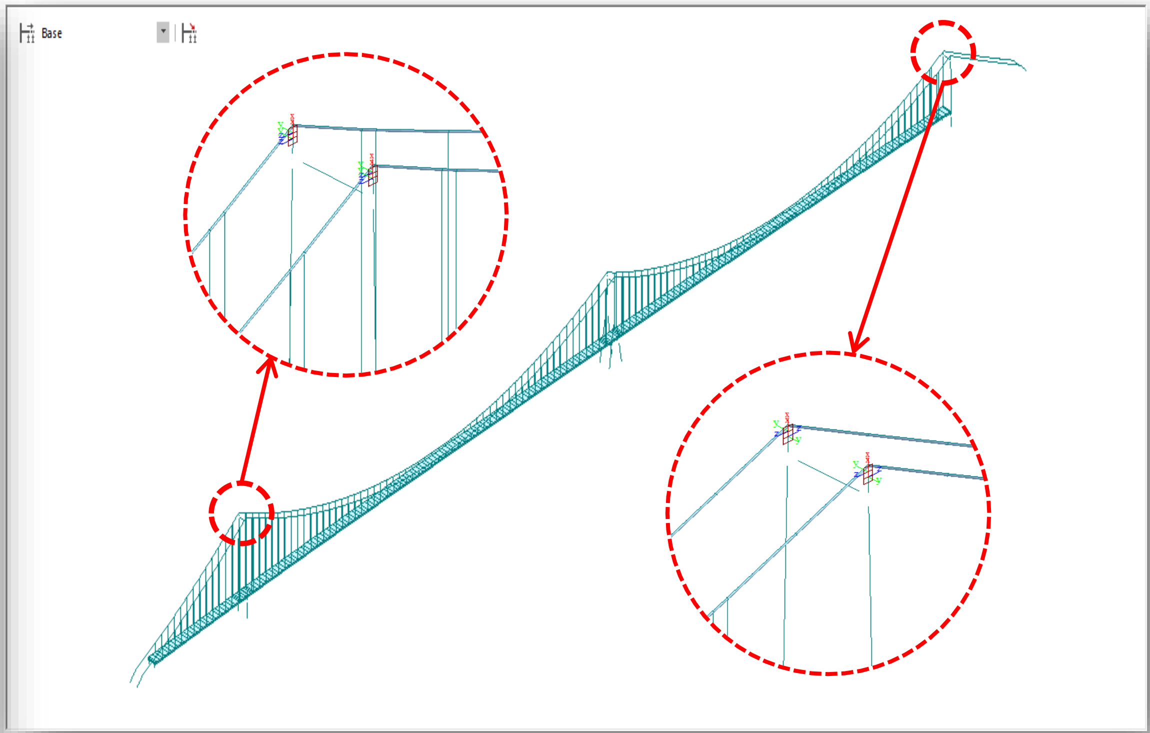


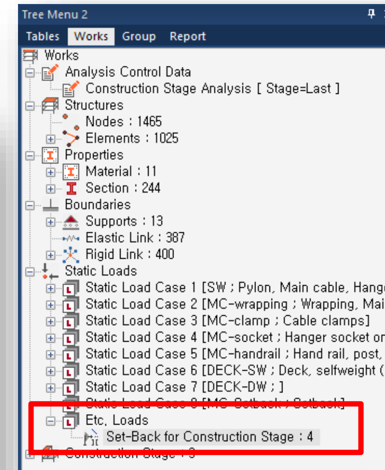
5. Set-back (Retroceso) para el saddle del puente colgante

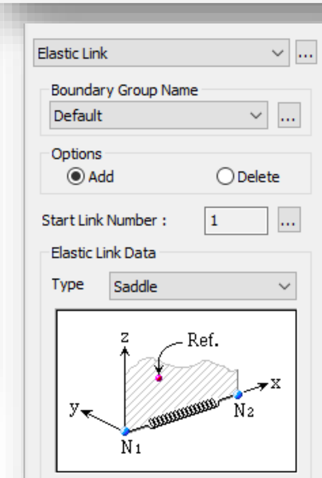
- En un puente colgante de varios tramos, el sillín de la torre superior se puede mover con respecto a la torre antes de comenzar la construcción del cable..
- El Saddle (sillín) se puede simular con Elastic Link: tipo de silla de montar.

- ***Boundary > Link > Elastic Link > Type: Saddle***
- ***Load > Construction Stage > C.S Loads > Set-Back Loads for Nonlinear Construction Stage***







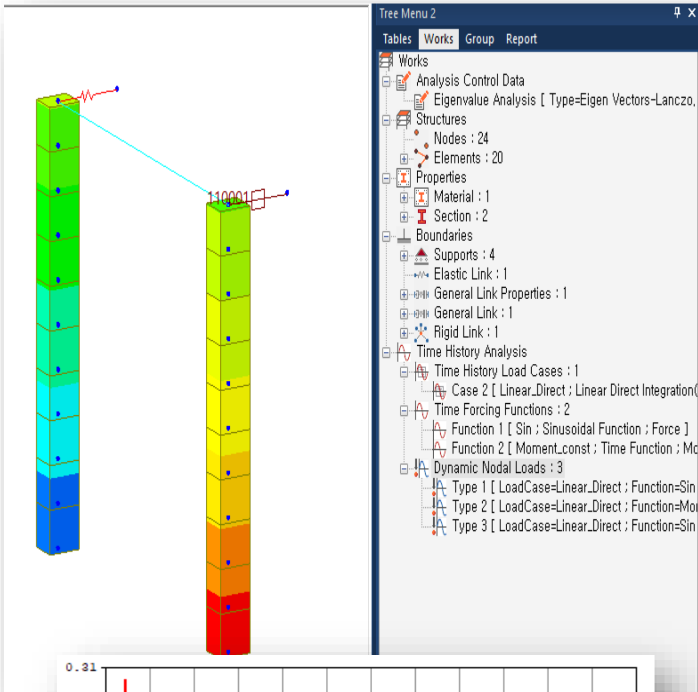


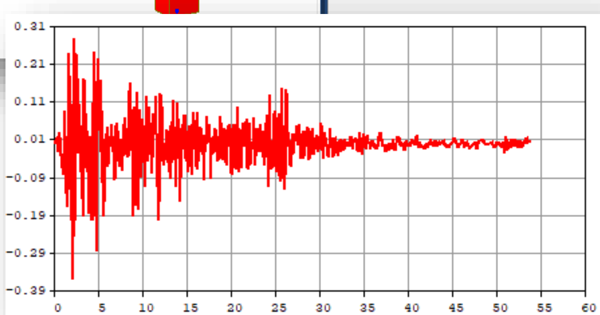
Aplique set-back al Elastic Link que representa los saddles sobre las torres

6. Fuerzas concurrentes de elementos beam para el análisis tiempo historia

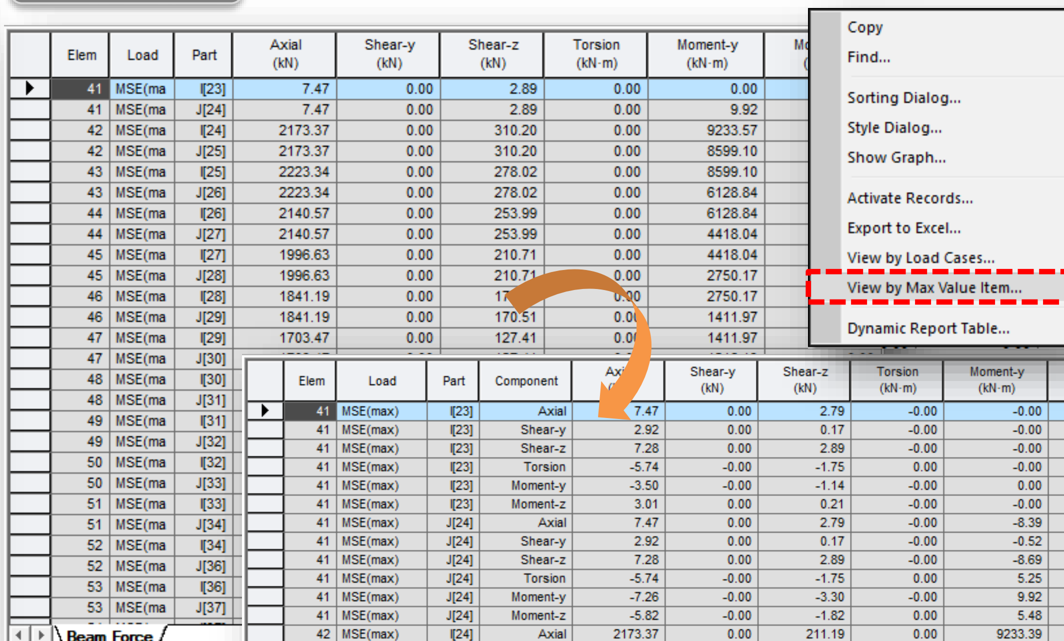
- Fuerzas concurrentes para análisis tiempo-historia.
- Sólo elementos Beam.

▪ ***Results > Results Tables > Beam > View by Max Value Item***

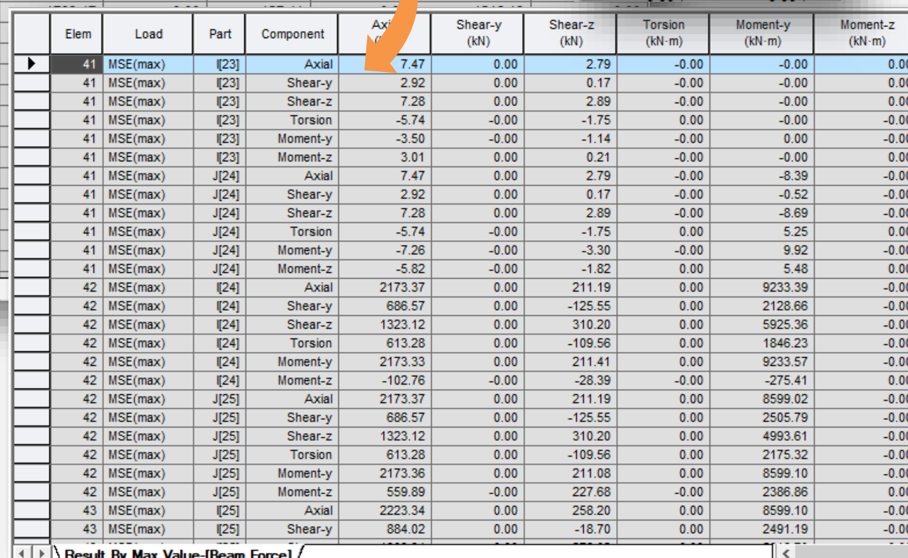




Beam Forces Table



Elem	Load	Part	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Torsion (kN·m)	Moment-y (kN·m)
41	MSE(ma	I[23]	7.47	0.00	2.89	0.00	0.00
41	MSE(ma	J[24]	7.47	0.00	2.89	0.00	9.92
42	MSE(ma	I[24]	2173.37	0.00	310.20	0.00	9233.57
42	MSE(ma	J[25]	2173.37	0.00	310.20	0.00	8599.10
43	MSE(ma	I[25]	2223.34	0.00	278.02	0.00	8599.10
43	MSE(ma	J[26]	2223.34	0.00	278.02	0.00	6128.84
44	MSE(ma	I[26]	2140.57	0.00	253.99	0.00	6128.84
44	MSE(ma	J[27]	2140.57	0.00	253.99	0.00	4418.04
45	MSE(ma	I[27]	1996.63	0.00	210.71	0.00	4418.04
45	MSE(ma	J[28]	1996.63	0.00	210.71	0.00	2750.17
46	MSE(ma	I[28]	1841.19	0.00	17	0.00	2750.17
46	MSE(ma	J[29]	1841.19	0.00	170.51	0.0	1411.97
47	MSE(ma	I[29]	1703.47	0.00	127.41	0.0	1411.97
47	MSE(ma	J[30]					
48	MSE(ma	I[30]					
48	MSE(ma	J[31]					
49	MSE(ma	I[31]					
49	MSE(ma	J[32]					
50	MSE(ma	I[32]					
50	MSE(ma	J[33]					
51	MSE(ma	I[33]					
51	MSE(ma	J[34]					
52	MSE(ma	I[34]					
52	MSE(ma	J[36]					
53	MSE(ma	I[36]					
53	MSE(ma	J[37]					



Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Torsion (kN·m)	Moment-y (kN·m)	Moment-z (kN·m)
41	MSE(max)	I[23]	Axial	7.47	0.00	2.79	-0.00	-0.00	0.00
41	MSE(max)	I[23]	Shear-y	2.92	0.00	0.17	-0.00	-0.00	0.00
41	MSE(max)	I[23]	Shear-z	7.28	0.00	2.89	-0.00	-0.00	0.00
41	MSE(max)	I[23]	Torsion	-5.74	-0.00	-1.75	0.00	-0.00	-0.00
41	MSE(max)	I[23]	Moment-y	-3.50	-0.00	-1.14	-0.00	0.00	-0.00
41	MSE(max)	I[23]	Moment-z	3.01	0.00	0.21	-0.00	-0.00	0.00
41	MSE(max)	J[24]	Axial	7.47	0.00	2.79	-0.00	-8.39	-0.00
41	MSE(max)	J[24]	Shear-y	2.92	0.00	0.17	-0.00	-0.52	-0.00
41	MSE(max)	J[24]	Shear-z	7.28	0.00	2.89	-0.00	-8.69	-0.00
41	MSE(max)	J[24]	Torsion	-5.74	-0.00	-1.75	0.00	5.25	0.00
41	MSE(max)	J[24]	Moment-y	-7.26	-0.00	-3.30	-0.00	9.92	-0.00
41	MSE(max)	J[24]	Moment-z	-5.82	-0.00	-1.82	0.00	5.48	0.00
42	MSE(max)	I[24]	Axial	2173.37	0.00	211.19	0.00	9233.39	-0.00
42	MSE(max)	I[24]	Shear-y	686.57	0.00	-125.55	0.00	2128.66	-0.00
42	MSE(max)	I[24]	Shear-z	1323.12	0.00	310.20	0.00	5925.36	-0.00
42	MSE(max)	I[24]	Torsion	613.28	0.00	-109.56	0.00	1846.23	-0.00
42	MSE(max)	I[24]	Moment-y	2173.33	0.00	211.41	0.00	9233.57	-0.00
42	MSE(max)	I[24]	Moment-z	-102.76	-0.00	-28.39	-0.00	-275.41	0.00
42	MSE(max)	J[25]	Axial	2173.37	0.00	211.19	0.00	8599.02	-0.00
42	MSE(max)	J[25]	Shear-y	686.57	0.00	-125.55	0.00	2505.79	-0.00
42	MSE(max)	J[25]	Shear-z	1323.12	0.00	310.20	0.00	4993.61	-0.00
42	MSE(max)	J[25]	Torsion	613.28	0.00	-109.56	0.00	2175.32	-0.00
42	MSE(max)	J[25]	Moment-y	2173.36	0.00	211.08	0.00	8599.10	-0.00
42	MSE(max)	J[25]	Moment-z	559.89	-0.00	227.68	-0.00	2386.86	0.00
43	MSE(max)	I[25]	Axial	2223.34	0.00	258.20	0.00	8599.10	-0.00
43	MSE(max)	I[25]	Shear-y	884.02	0.00	-18.70	0.00	2491.19	-0.00

Concurrent Forces Table

AASHTO LRFD 8th

Peer Review

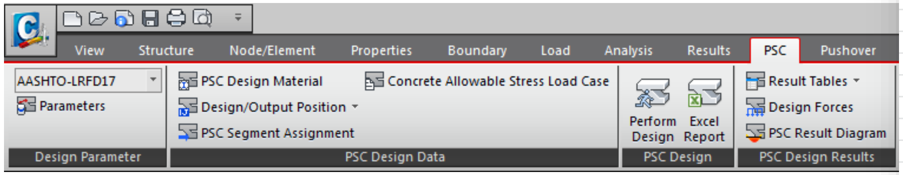
Nos gustaría expresar nuestro agradecimiento a algunos de nuestros expertos influyentes por la revisión de las actualizaciones en el código:

- *Sungki Choi (Jacobs - Colorado, USA)*
- *Vinceng Nganga (Jacobs - Missouri, USA)*
- *Suthichai Saelim (HDR - Massachusetts, USA)*

7. Diseño por AASHTO LRFD 8ª edición - Sección PSC / Compuesta, Sección RC

- El nuevo estandar de AASHTO LRFD puede ser aplicado para las distintas funciones de diseño.
- Concreto Reforzado , Cajón presforzada, Compuesta presforzada.

■ ***PSC > Design > AASHTO LRFD 17***



Torsional effects shall be investigated where:

$$T_u > 0.25\phi T_{cr} \quad (5.7.2.1\text{-}3)$$

- For solid shapes:

$$T_{cr} = 0.126K\lambda\sqrt{f'_c}\frac{A_{cp}^2}{p_c}$$

- For hollow shapes:

$$T_{cr} = 0.126K\lambda\sqrt{f'_c}2A_o b_e$$

in which:

$$K = \sqrt{1+\frac{f_{pc}}{0.126\lambda\sqrt{f'_c}}} \leq 2.0$$

5.7.2.6—Maximum Spacing of Transverse Reinforcement

The spacing of the transverse reinforcement shall not exceed the maximum permitted spacing, s_{max}, determined as:

- If $v_u < 0.125 f'_c$, then:

$$s_{max} = 0.8d_v \leq 24.0 \text{ in.} \quad (5.7.2.6\text{-}1)$$

- If $v_u \geq 0.125 f'_c$, then:

$$s_{max} = 0.4d_v \leq 12.0 \text{ in.} \quad (5.7.2.6\text{-}2)$$

where:

v_u = shear stress calculated in accordance with Article 5.7.2.8 (ksi)

d_v = effective shear depth as defined in Article 5.7.2.8 (in.)

1. Design Condition

Design Code	Element	Node(I/J)
AASHTO-LRFD2017	16	I

■ **Section Properties**

- Gross section

H	117.992	(in)
B	492.126	(in)
C_{zp}	42.858	(in)
C_{zm}	75.134	(in)

- Transformed section

H	117.992	(in)
B	492.126	(in)
C_{zp}	43.709	(in)
C_{zm}	74.283	(in)

■ **Materials**

- Concrete

f_c (ksi)
7.000

* β_1 : 0.85 if fc is lower t

- Prestressing steel informatio

No.	Tendon	B T
1	S_L8_CS1	B
2	S_L2_CS1	B
3	S_L1_CS1	B
4	S_R3_CS1	B
5	S_L6_CS1	B
6	S_R4_CS1	B
7	S_L5_CS1	B
8	S_R1_CS1	B
9	S_R2_CS1	B
10	S_L7_CS1	B
11	S_R7_CS1	B
12	S_L4_CS1	B
13	S_L3_CS1	B
14	S_R8_CS1	B
15	S_R6_CS1	B
16	S_R5_CS1	B

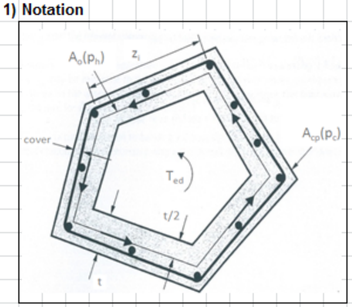
* d_p : Distance from extr

4. Torsional design for a section

■ **Case of V_{max}**

- Section type : Segmental-Box
- The Strength Limit Load Combination : cLCB1
- Factored torsional moment : T_u = -111236.26 (kips·in)
- Factored shear force : V_u = 1809.62 (kips)
- Factored moment : M_u = 1012397.15 (kips·in)
- Factored axial force : N_u = -12515.30 (kips)
- Resistance factor for shear : Φ = 0.90
- Component of prestressing force in direction of the shear force V_p = $\Sigma A_{ps} \cdot f_{e(z\text{-}dir)}$ = 413.49 (kips)

1) Notation



A_o = Area enclosed by the shear flow path, including any area of holes therein.
= 35799.879 (in²)

p_h = Perimeter of the centerline of the closed tranverse torsion reinforcement.
= 1113.426 (in)

A_{cp} = Total area enclosed by outside perimeter of the concrete section.
= 35799.879 (in²)

p_c = The length of the outside perimeter of concrete section.
= 1113.426 (in)

2) Checking Torsional Effects

- Torsional cracking moment (T_{cr}).

b_e = 16.375 (in) : The effective thickness of shear flow path of elements

T_{cr} = 0.126 $K\sqrt{f'_c}2A_ob_e$ = 781714.14 (kips·in) (Eq. 5.7.2.1-5)

T_u = -111236.262 (kips·in) ≤ $0.25\Phi T_{cr}$ = 175885.68 (kips·in) (Eq. 5.7.2.1-3)

∴ $T_u \leq 0.25\Phi T_{cr}$, Ignore Torsional Effects.

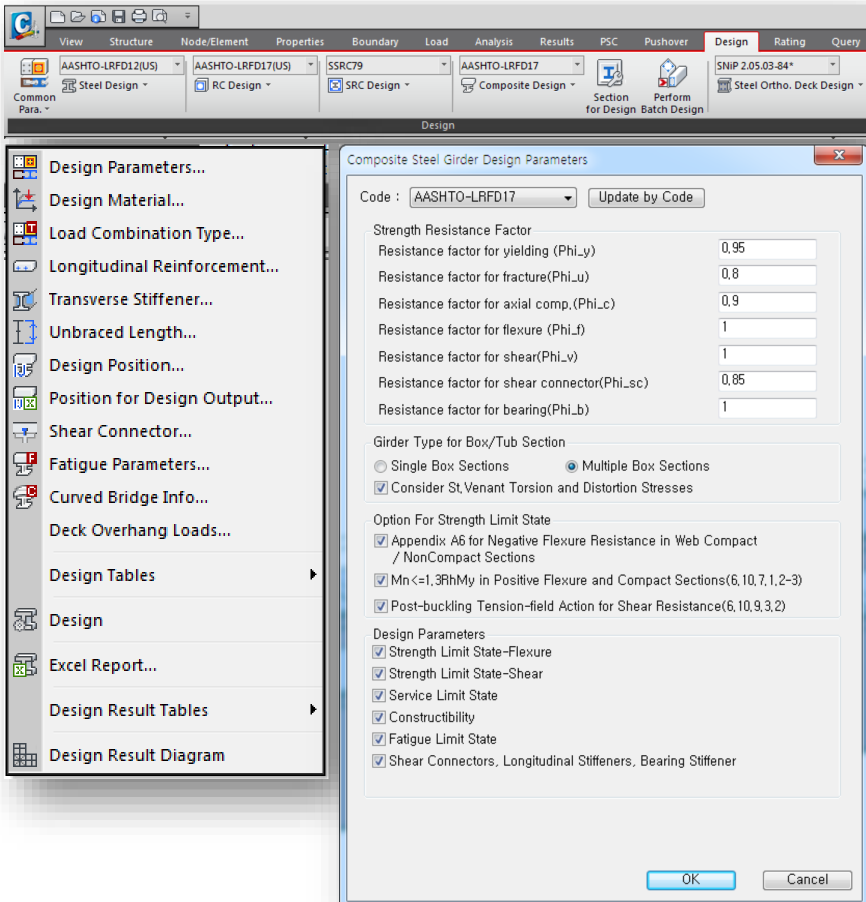
- Check combined torsional and shear (Eq. 5.12.5.3.8c-6)

$\frac{V_u}{b_v d_v} + \frac{T_u}{2A_o b_e}$ = 0.00 (ksi) ≥ $0.474\sqrt{f'_c}$ = 0.00 (ksi) OK

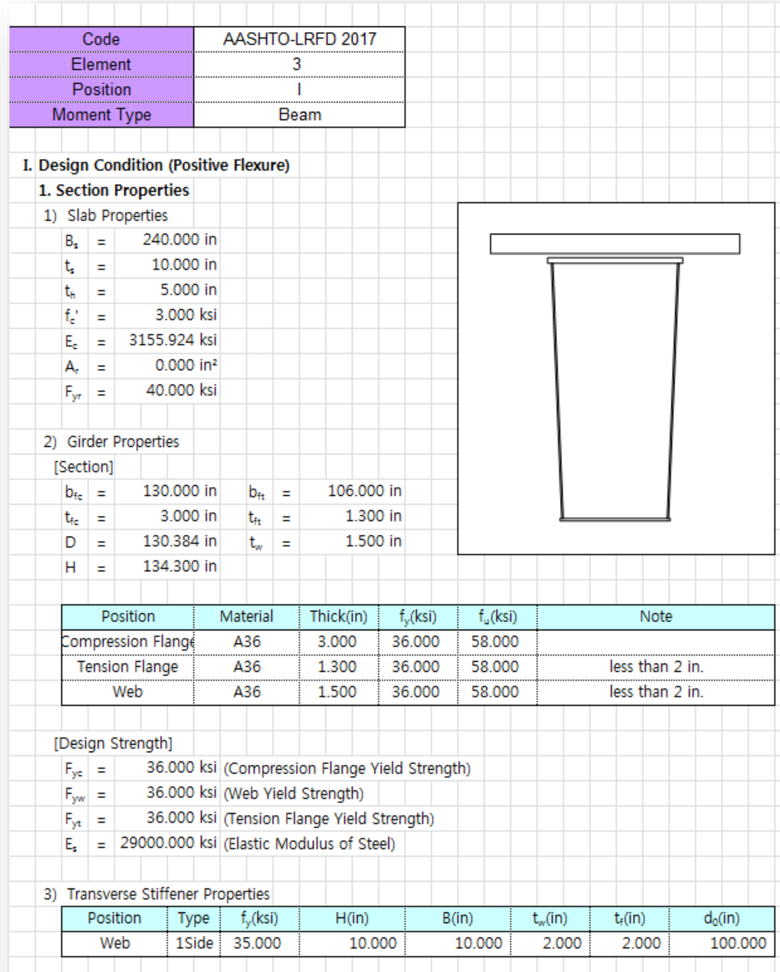
8. Diseño por AASHTO LRFD 8ª edición - Sección compuesta de acero

- El nuevo estandar de AASHTO LRFD puede ser aplicada a las distintas funciones de diseño.
- Steel Composite (Viga de acero compuesta).

▪ ***Design > Composite Design > AASHTO - LRFD 17***



Parámetros de Diseño

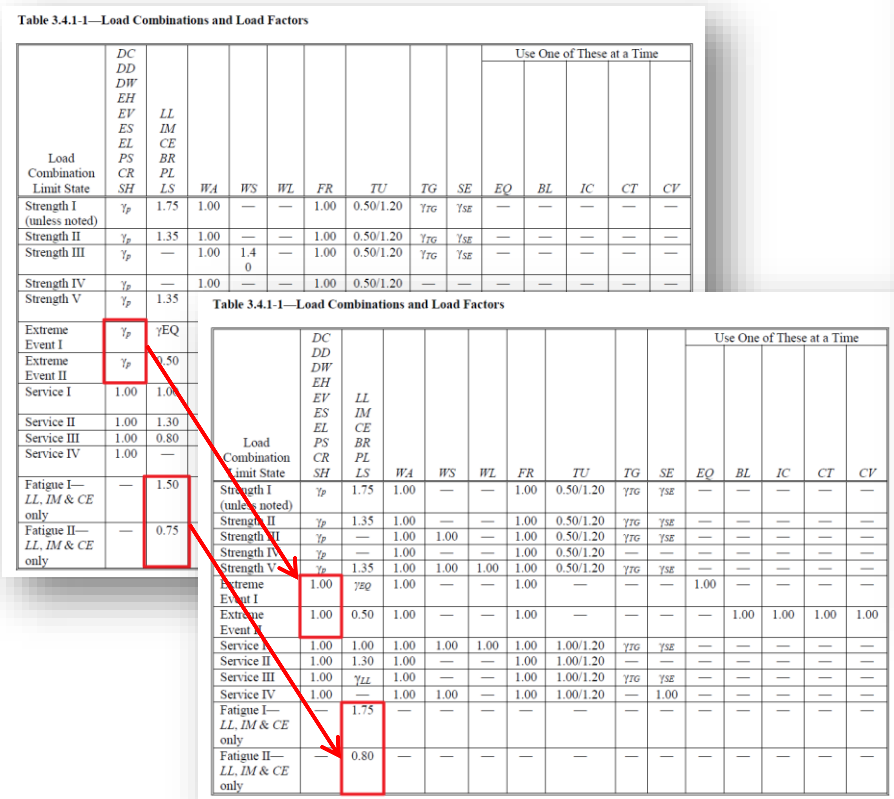


Reporte de Diseño de Excel

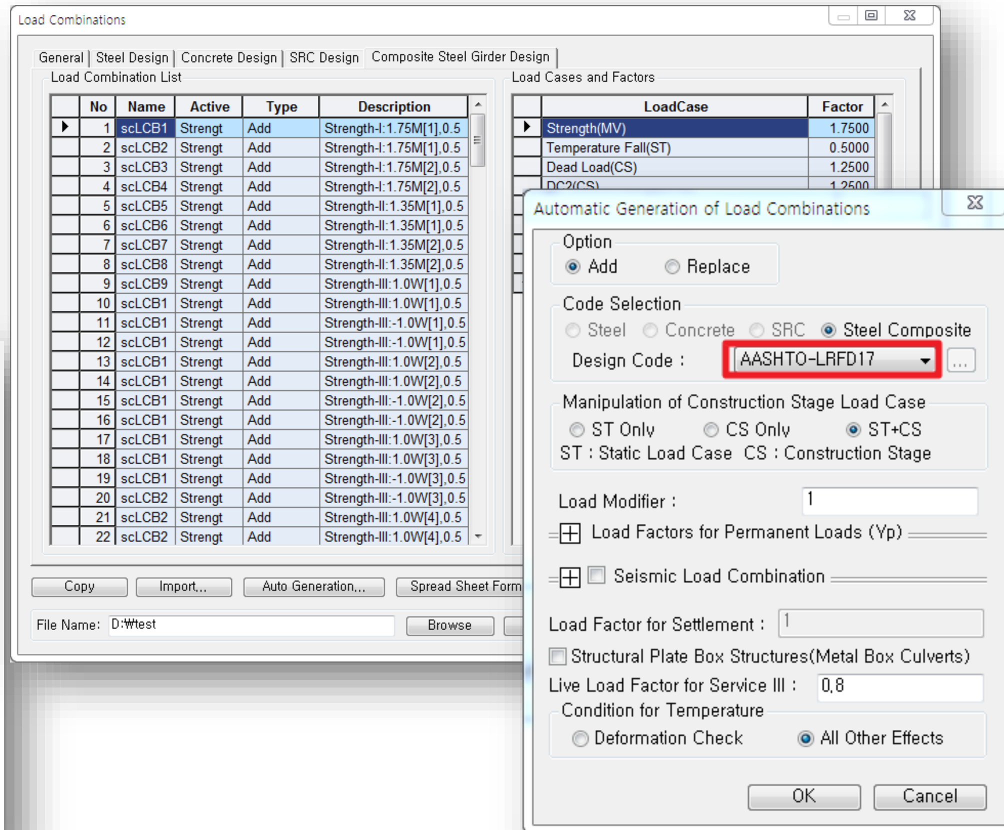
9. Combinación de carga por AASHTO LRFD 8ª edición - Generación automática

- Factores de carga para evento extremo.
- Factores de carga para fatiga.

- ***Result > Load Combinations > AASHTO LRFD 17***



Cambios en factores de Carga

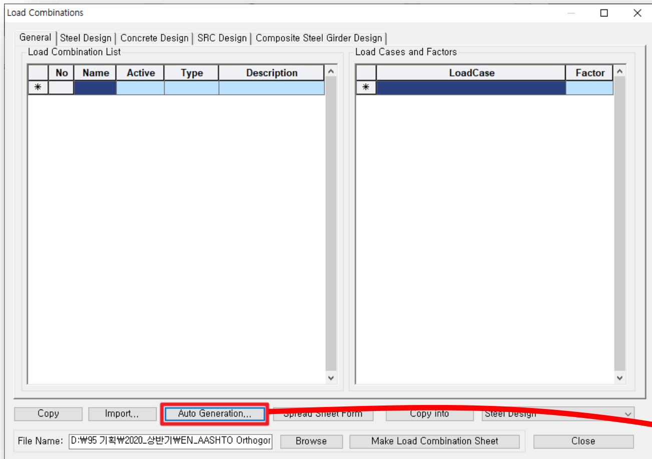


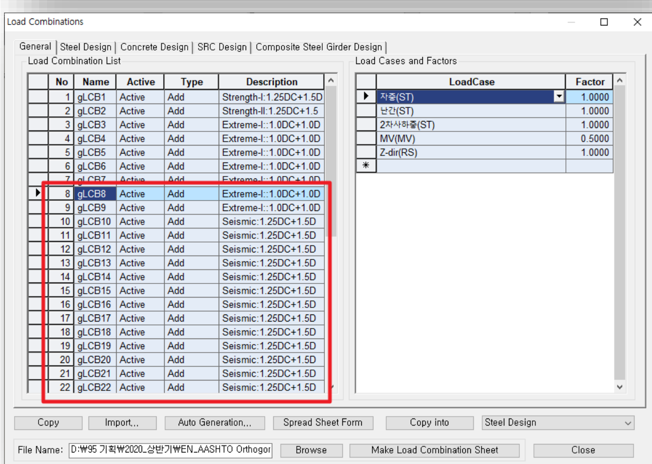
Generación automática de combinaciones de carga

10. Efecto ortogonal de la carga sísmica: AASHTO LRFD

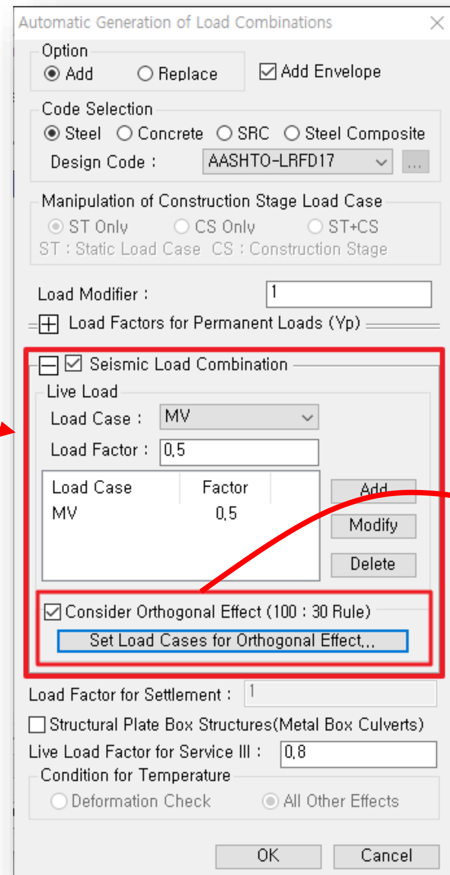
- El efecto ortogonal de las cargas sísmicas se puede incluir en la autogeneración de combinaciones de carga para AASHTO-LRFD 16 y 17.

- ***Results > Load Combination > Auto Generation…***

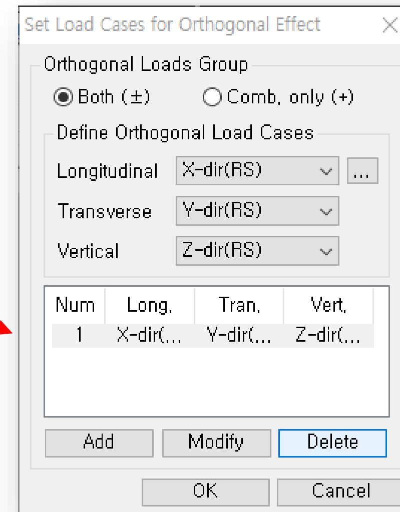




Generación automática de combinaciones de carga



Definición de combinaciones de carga sísmicas

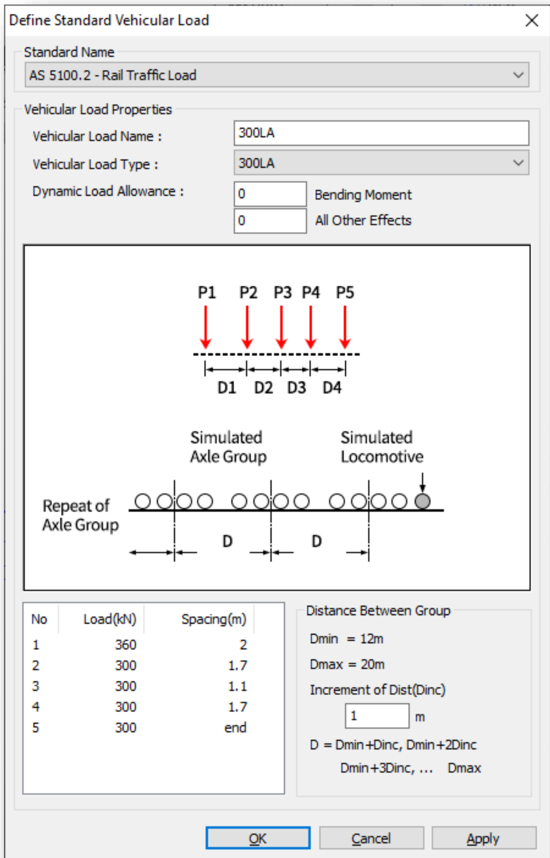


Definición de casos ortogonales de espectro

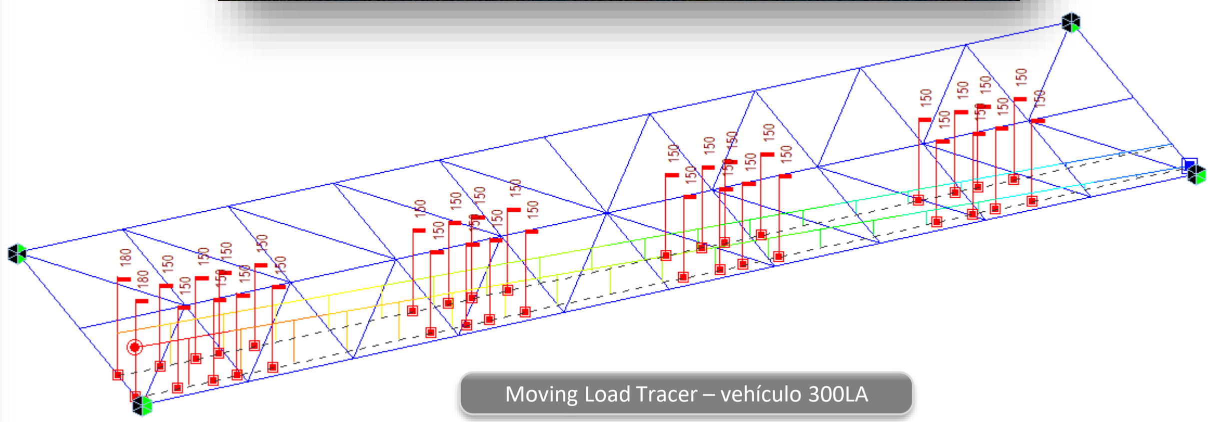
11. Cargas de tráfico ferroviario según AS 5100.2

- Cargas de tren definidas por el ususario, 300 LA, 150 LA
- Impacto distinto (dynamic allowance) para momento y todos los otros efectos

- ***Load > Moving Load > Moving Load Code> Australia***



Tren 300LA

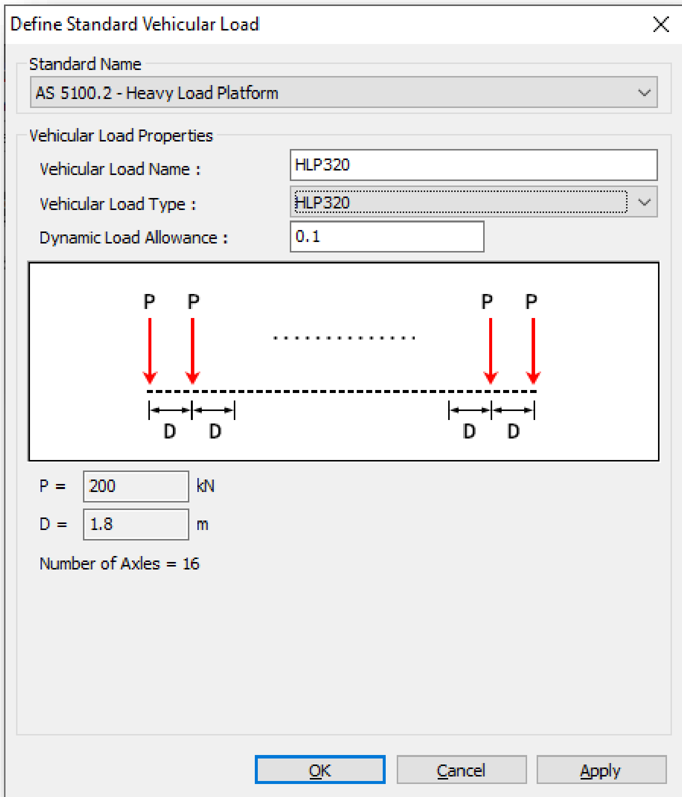


Moving Load Tracer – vehículo 300LA

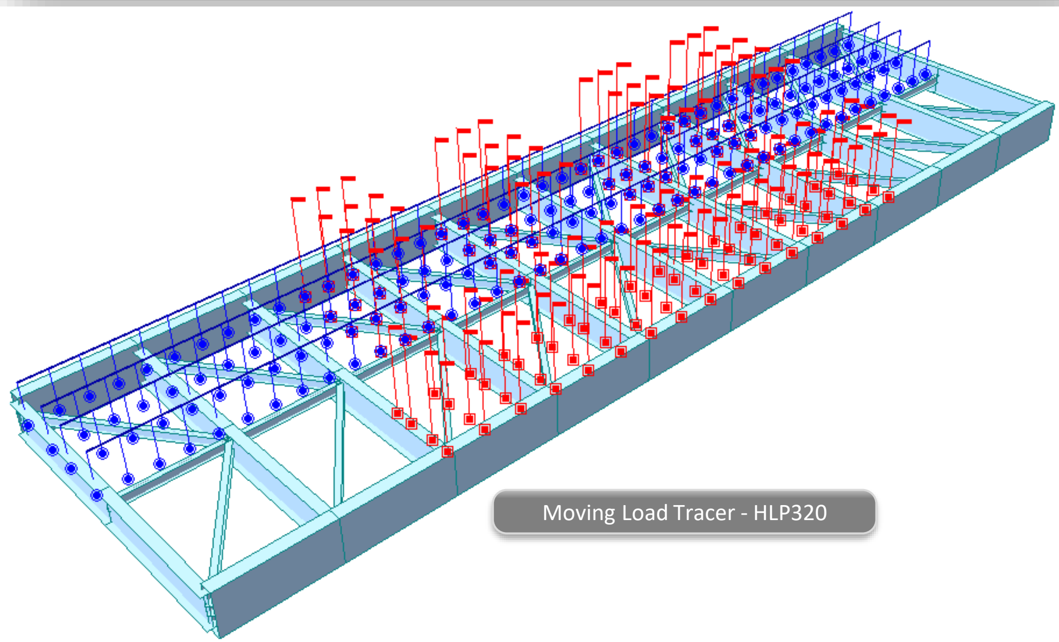
12. Plataforma de carga pesada según AS 5100.2

- Cargas de Plataforma definidas por el usuario y HLP320, HLP400

- ***Load > Moving Load > Moving Load Code> Australia***



Plataforma de carga pesada HLP320

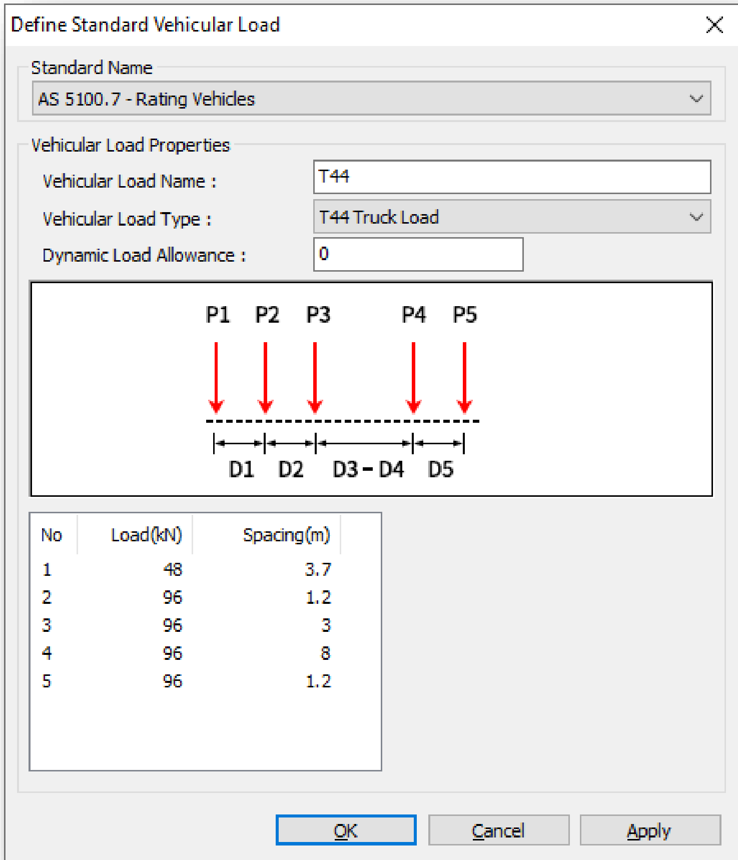


Moving Load Tracer - HLP320

13. Evaluación (Rating) de vehículos según AS 5100.2

- Vehículos de evaluación definidos por el usuario T44, L44

- ***Load > Moving Load > Moving Load Code> Australia***



T44 Rating Vehicle

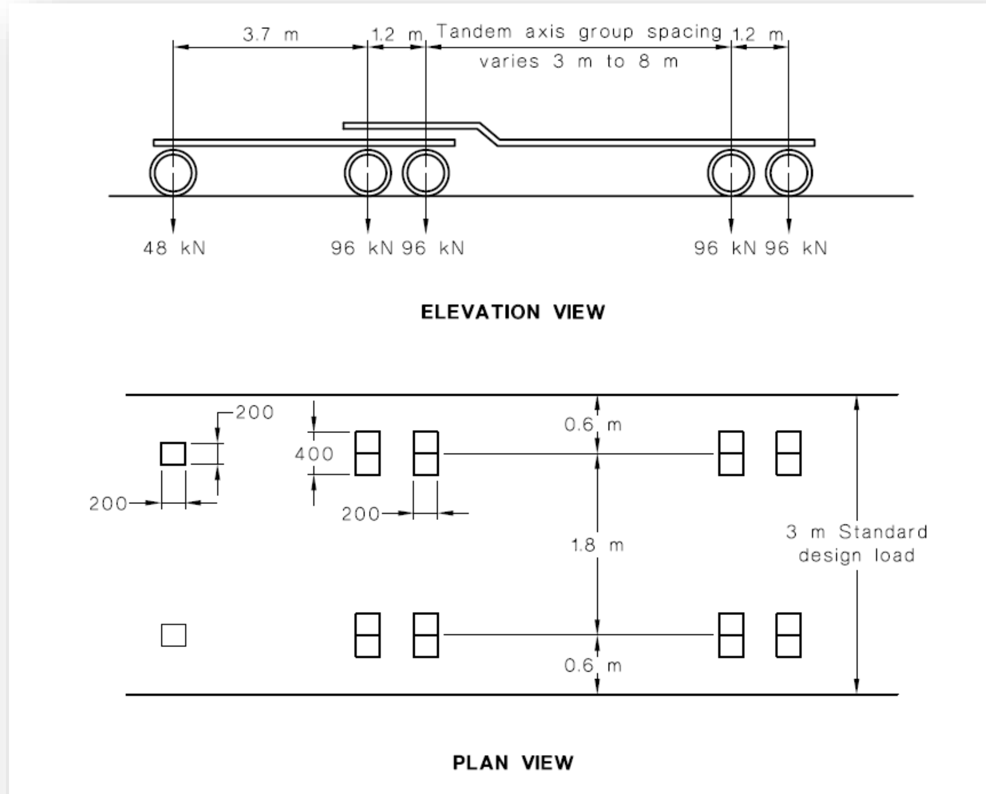
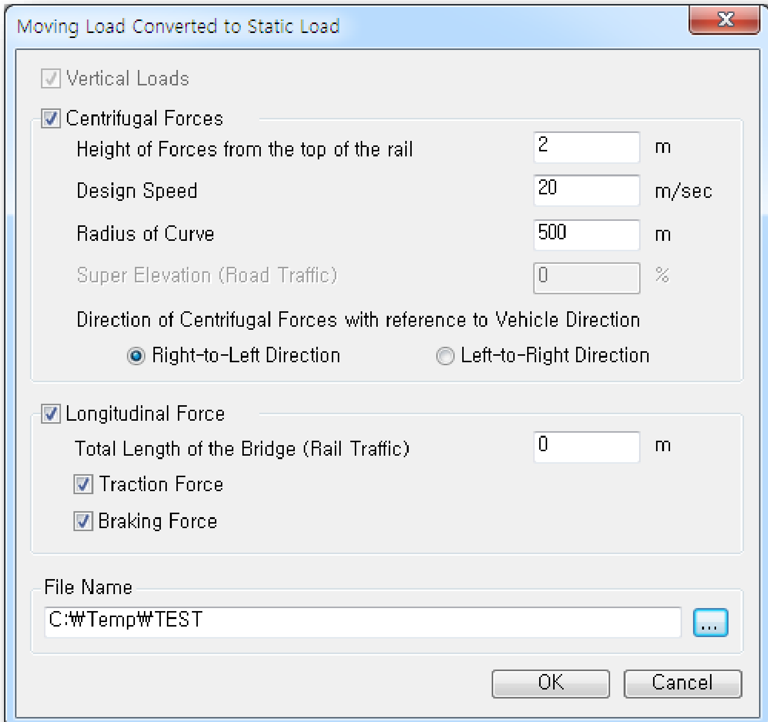


FIGURE A1 T44 TRUCK LOAD

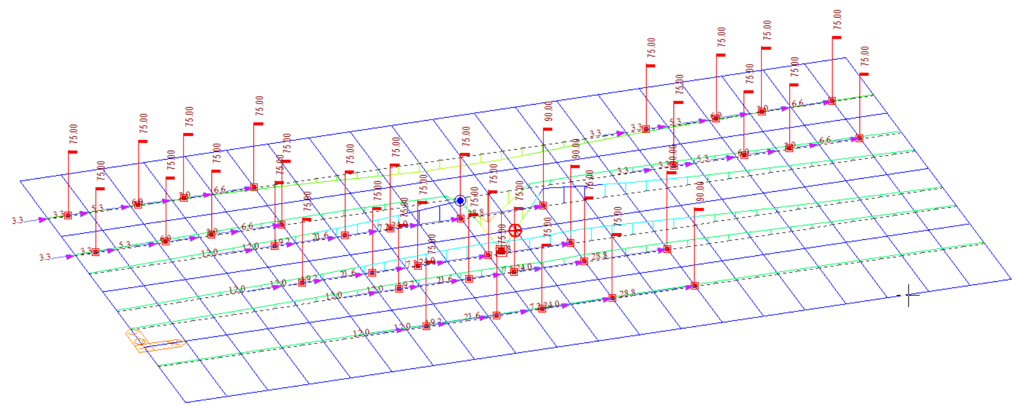
14. Cargas de tráfico horizontales por AS 5100.2

- Las fuerzas centrífugas, las fuerzas de tracción y frenado se pueden generar como casos de carga estática.

▪ *Moving Tracer > Moving Load Converted to Static Load*



Conversion a cargas estáticas



9.7 Horizontal forces

9.7.1 *Centrifugal forces*

For rail bridges on horizontal curves, allowance shall be made for the centrifugal effects of rail traffic load by applying a centrifugal force (F_c) corresponding to each axle load horizontally through a point 2 m above the top of the rail.

The horizontal centrifugal force resulting from rail traffic loads shall be proportional to the design rail traffic load, and for each a

$$F_c = \frac{V^2 A}{rg}$$

where

V = design speed, in metres pe

A = axle load, in kilonewtons

r = radius of curve, in metres

g = acceleration due to gravit

The specified centrifugal force shall n

Centrifugal and nosing forces due to r

(a) Braking forces:

$$BF = 200 + 15L_{LF} \quad \ldots 9.7.2.2(1)$$

where

BF = longitudinal braking force, in kilonewtons

L_{LF} = total length of the bridge, in metres

(b) Traction forces:

TF	$= 200 + 25L_{LF}$	for	$L_{LF} \leq 25$ m	. . . 9.7.2.2(2)
	$825 + 15 (L_{LF} - 25)$	for	$25 \text{ m} < L_{LF} \leq 50$ m	. . . 9.7.2.2(3)
	$1200 + 7.5 (L_{LF} - 50)$	for	$50 \text{ m} < L_{LF} \leq 250$ m	. . . 9.7.2.2(4)
	$2700 + 5.0 (L_{LF} - 250)$	for	$250 \text{ m} < L_{LF}$	. . . 9.7.2.2(5)

where

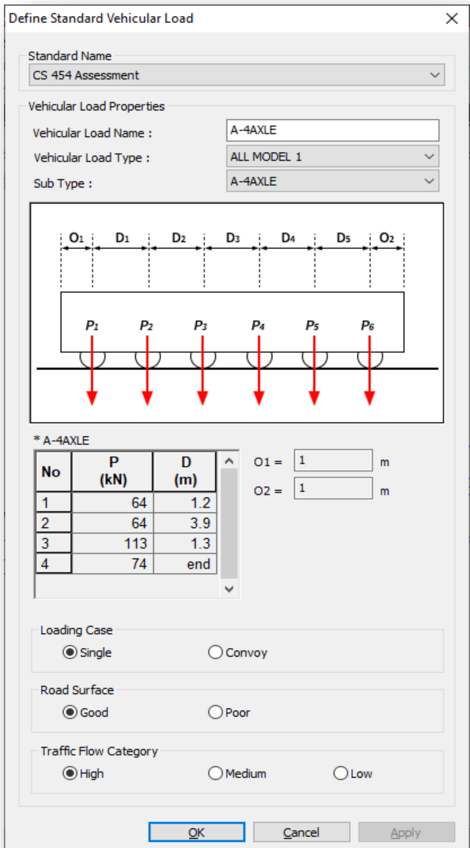
TF = longitudinal traction force, in kilonewtons

L_{LF} = total length of the bridge, in metres

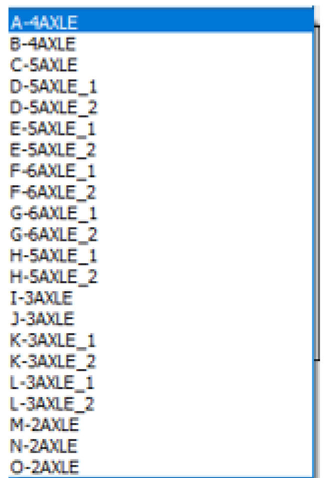
15. Evaluación (Rating) de vehículos según CS 454

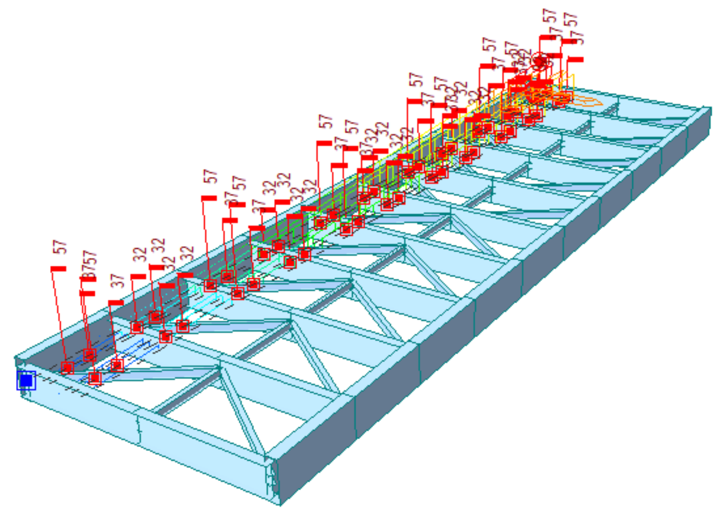
- Todos los modelos 1 (normal traffic, 26 toneladas, 18 toneladas , 7.5 toneladas, 3 toneladas)
- Factor de impacto, factor de flujo de tráfico, factor de línea

▪ ***Load > Moving Load > Moving Load Code> BS***

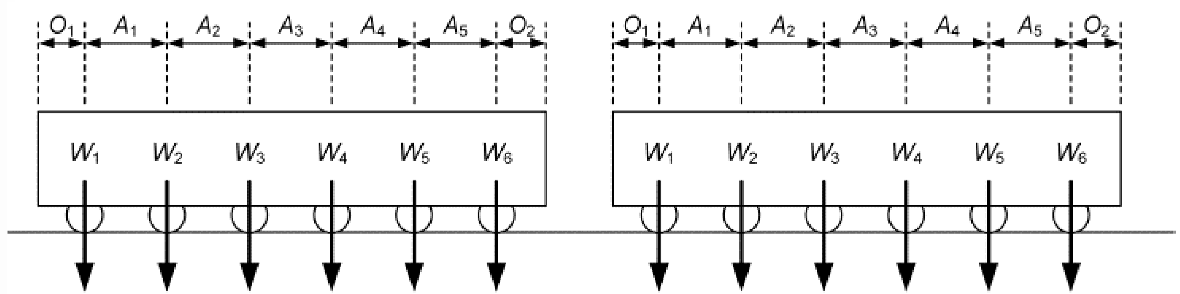


Tren 300LA





Moving Load Tracer – ALL Model 1 A Convoy

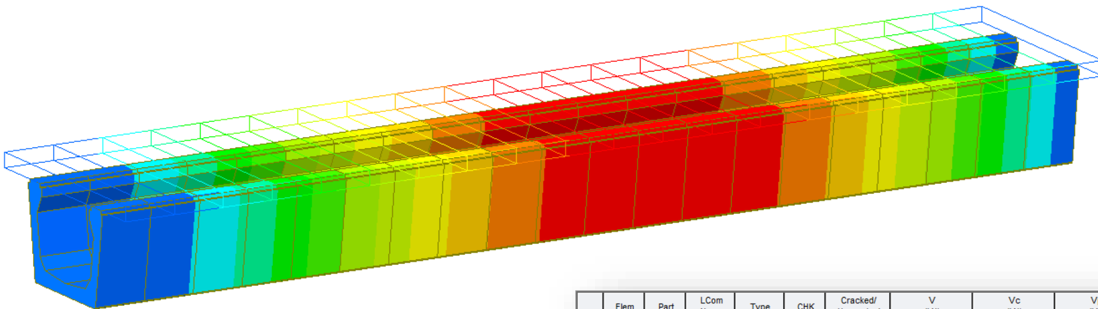


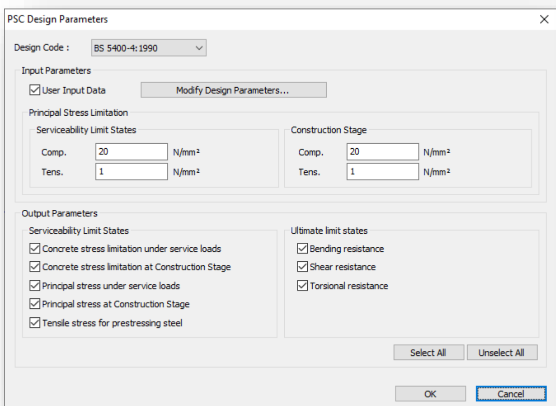
ALL Model 1 Convoy

16. Diseño de viga presforzada según BS 5400

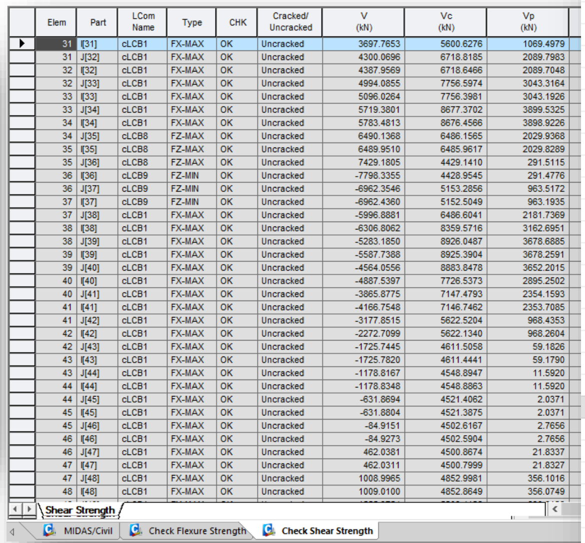
- Estado límite ultimo: Flexión, Cortante, Torsión
- Estado límite de servicio: Esfuerzo, Fisura

▪ *PSC > Design Parameter > BS 5400*



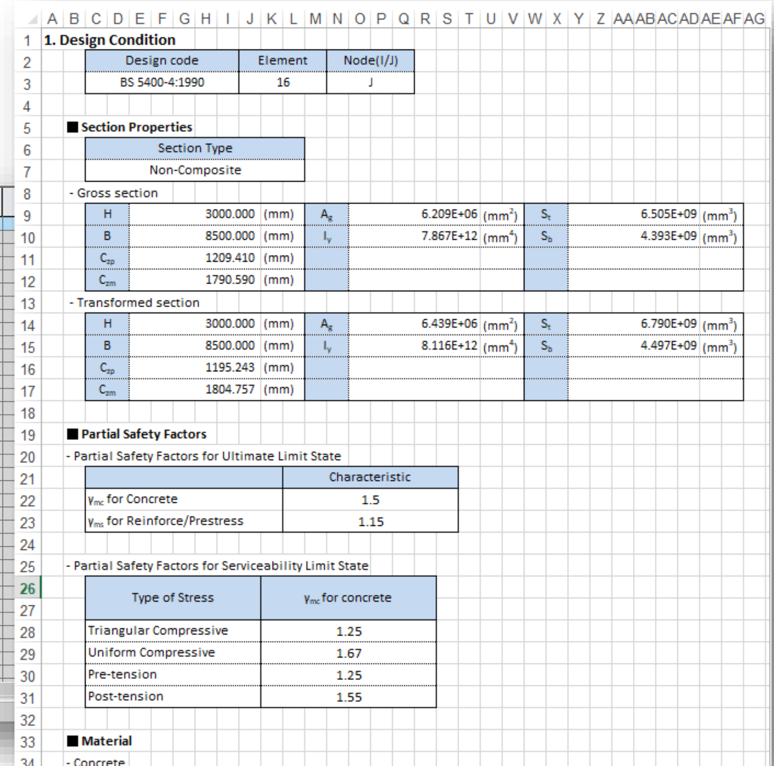


Parámetros de Diseño PSC



Elem	Part	LCom Name	Type	CHK	Cracked/ Uncracked	V (kN)	Vc (kN)	Vp (kN)
31	I[31]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	3697.7653	5600.6276	1069.4979
31	J[32]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	4300.0696	6718.8185	2089.7983
32	I[32]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	4387.9569	6718.6466	2089.7048
32	J[33]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	4994.0855	7756.5974	3043.3164
33	I[33]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	5096.0264	7756.3981	3043.1926
33	J[34]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	5719.3801	8677.3702	3899.5325
34	I[34]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	5783.4813	8676.4566	3898.9226
34	J[35]	cLCB8	FZ-MAX	OK	Uncracked	6490.1368	6486.1565	2029.9368
35	I[35]	cLCB8	FZ-MAX	OK	Uncracked	6489.9510	6485.9617	2029.8289
35	J[36]	cLCB8	FZ-MAX	OK	Uncracked	7429.1805	4429.1410	291.5115
36	I[36]	cLCB9	FZ-MIN	OK	Uncracked	-7798.3355	4428.9545	291.4776
36	J[37]	cLCB9	FZ-MIN	OK	Uncracked	-6962.3546	5153.2856	963.5172
37	I[37]	cLCB9	FZ-MIN	OK	Uncracked	-6962.4360	5152.5049	963.1935
37	J[38]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-5996.8881	6486.6041	2181.7369
38	I[38]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-6306.8062	8359.5716	3162.6951
38	J[39]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-5283.1850	8926.0487	3678.6885
39	I[39]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-5587.7388	8925.3904	3678.2591
39	J[40]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-4564.0556	8883.8478	3652.2015
40	I[40]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-4887.5397	7726.5373	2895.2502
40	J[41]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-3865.8775	7147.4793	2354.1593
41	I[41]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-4166.7548	7146.7462	2353.7085
41	J[42]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-3177.8515	5622.5204	968.4353
42	I[42]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-2272.7099	5622.1340	968.2604
42	J[43]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-1725.7445	4611.5058	59.1826
43	I[43]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-1725.7820	4611.4441	59.1790
43	J[44]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-1178.8167	4548.8947	11.5920
44	I[44]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-1178.8348	4548.8863	11.5920
44	J[45]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-631.8694	4521.4062	2.0371
45	I[45]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-631.8804	4521.3875	2.0371
45	J[46]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-84.9151	4502.6167	2.7656
46	I[46]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	-84.9273	4502.5904	2.7656
46	J[47]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	462.0381	4500.8674	21.8337
47	I[47]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	462.0311	4500.7999	21.8327
47	J[48]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	1008.9965	4852.9981	356.1016
48	I[48]	cLCB1	FX-MAX	OK	Uncracked	1009.0100	4852.8649	356.0749

Tabla de Resultado de PSC



1. Design Condition

Design code	Element	Node(I/J)
BS 5400-4:1990	16	J

■ Section Properties

Section Type
Non-Composite

- Gross section

H	3000.000	(mm)	A_g	6.209E+06 (mm²)	S_t	6.505E+09	(mm³)
B	8500.000	(mm)	I_y	7.867E+12 (mm⁴)	S_b	4.393E+09	(mm³)
C_{zp}	1209.410	(mm)					
C_{zm}	1790.590	(mm)					

- Transformed section

H	3000.000	(mm)	A_g	6.439E+06 (mm²)	S_t	6.790E+09	(mm³)
B	8500.000	(mm)	I_y	8.116E+12 (mm⁴)	S_b	4.497E+09	(mm³)
C_{zp}	1195.243	(mm)					
C_{zm}	1804.757	(mm)					

■ Partial Safety Factors

- Partial Safety Factors for Ultimate Limit State

	Characteristic
γ_{mc} for Concrete	1.5
γ_{ms} for Reinforce/Prestress	1.15

- Partial Safety Factors for Serviceability Limit State

Type of Stress	γ_{mc} for concrete
Triangular Compressive	1.25
Uniform Compressive	1.67
Pre-tension	1.25
Post-tension	1.55

■ Material

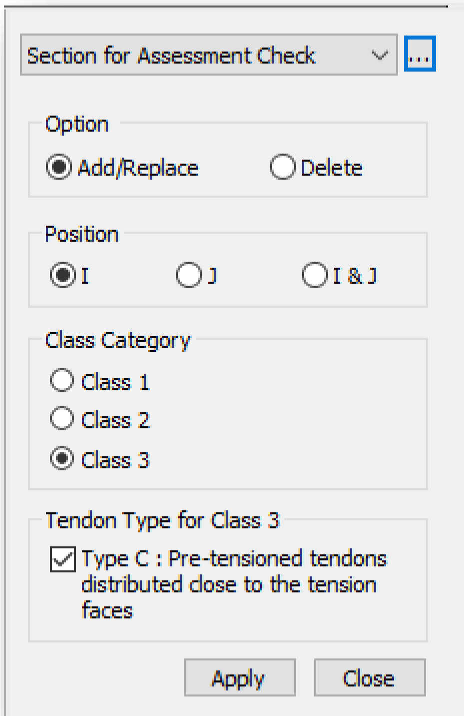
- Concrete

Reporte Detallado de Diseño PSC

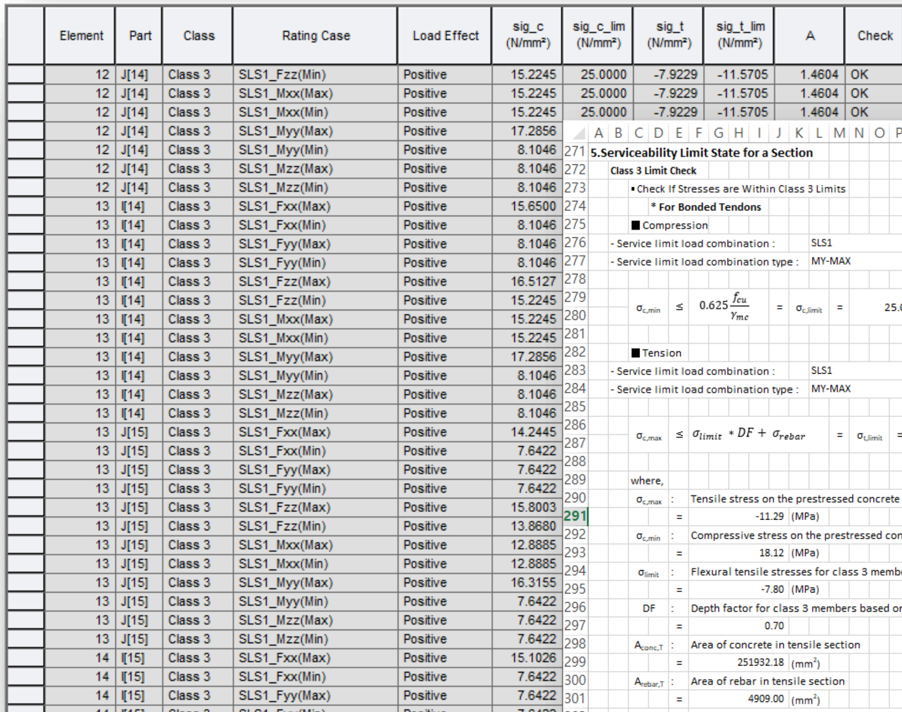
17. Mejora de la evaluación del puente según CS 454

- Revisión de estado límite de servicio para sección tipo clase 3
- Revisión de estado límite ultimo y servicio para tendones no adheridos.

▪ ***Rating > Bridge Rating Design > CS 454/19***

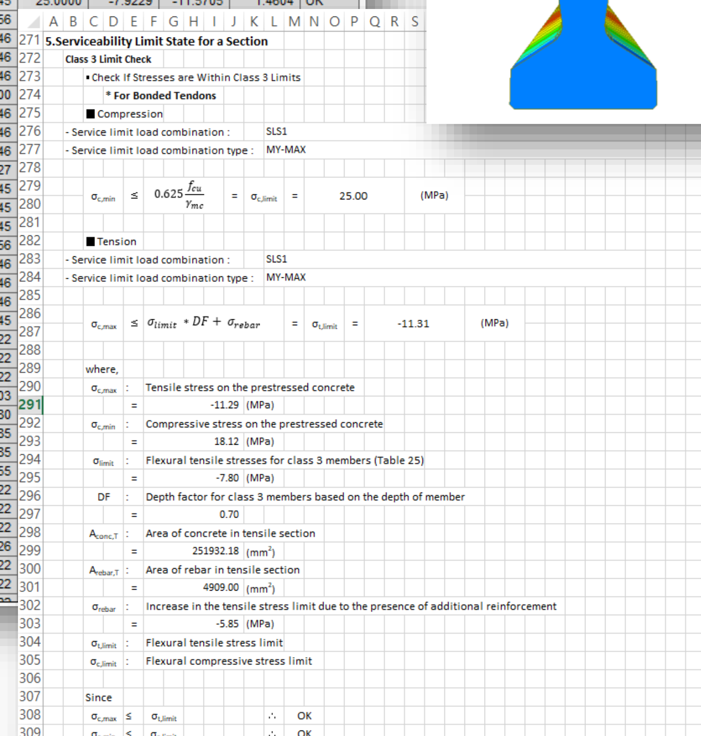


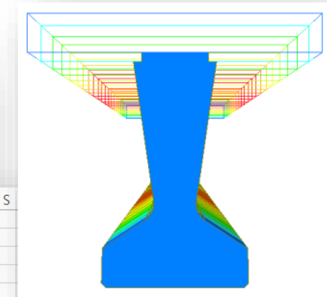
Categoría de Clase



Element	Part	Class	Rating Case	Load Effect	sig_c (N/mm²)	sig_c_lim (N/mm²)	sig_t (N/mm²)	sig_t_lim (N/mm²)	A	Check
12	J[14]	Class 3	SLS1_Fzz(Min)	Positive	15.2245	25.0000	-7.9229	-11.5705	1.4604	OK
12	J[14]	Class 3	SLS1_Mxx(Max)	Positive	15.2245	25.0000	-7.9229	-11.5705	1.4604	OK
12	J[14]	Class 3	SLS1_Mxx(Min)	Positive	15.2245	25.0000	-7.9229	-11.5705	1.4604	OK
12	J[14]	Class 3	SLS1_Myy(Max)	Positive	17.2856					
12	J[14]	Class 3	SLS1_Myy(Min)	Positive	8.1046					
12	J[14]	Class 3	SLS1_Mzz(Max)	Positive	8.1046					
12	J[14]	Class 3	SLS1_Mzz(Min)	Positive	8.1046					
13	I[14]	Class 3	SLS1_Fxx(Max)	Positive	15.6500					
13	I[14]	Class 3	SLS1_Fxx(Min)	Positive	8.1046					
13	I[14]	Class 3	SLS1_Fyy(Max)	Positive	8.1046					
13	I[14]	Class 3	SLS1_Fyy(Min)	Positive	8.1046					
13	I[14]	Class 3	SLS1_Fzz(Max)	Positive	16.5127					
13	I[14]	Class 3	SLS1_Fzz(Min)	Positive	15.2245					
13	I[14]	Class 3	SLS1_Mxx(Max)	Positive	15.2245					
13	I[14]	Class 3	SLS1_Mxx(Min)	Positive	15.2245					
13	I[14]	Class 3	SLS1_Myy(Max)	Positive	17.2856					
13	I[14]	Class 3	SLS1_Myy(Min)	Positive	8.1046					
13	I[14]	Class 3	SLS1_Mzz(Max)	Positive	8.1046					
13	I[14]	Class 3	SLS1_Mzz(Min)	Positive	8.1046					
13	J[15]	Class 3	SLS1_Fxx(Max)	Positive	14.2445					
13	J[15]	Class 3	SLS1_Fxx(Min)	Positive	7.6422					
13	J[15]	Class 3	SLS1_Fyy(Max)	Positive	7.6422					
13	J[15]	Class 3	SLS1_Fyy(Min)	Positive	7.6422					
13	J[15]	Class 3	SLS1_Fzz(Max)	Positive	15.8003					
13	J[15]	Class 3	SLS1_Fzz(Min)	Positive	13.8680					
13	J[15]	Class 3	SLS1_Mxx(Max)	Positive	12.8885					
13	J[15]	Class 3	SLS1_Mxx(Min)	Positive	12.8885					
13	J[15]	Class 3	SLS1_Myy(Max)	Positive	16.3155					
13	J[15]	Class 3	SLS1_Myy(Min)	Positive	7.6422					
13	J[15]	Class 3	SLS1_Mzz(Max)	Positive	7.6422					
13	J[15]	Class 3	SLS1_Mzz(Min)	Positive	7.6422					
14	I[15]	Class 3	SLS1_Fxx(Max)	Positive	15.1026					
14	I[15]	Class 3	SLS1_Fxx(Min)	Positive	7.6422					
14	I[15]	Class 3	SLS1_Fyy(Max)	Positive	7.6422					

Tabla de SLS Reserve Factor

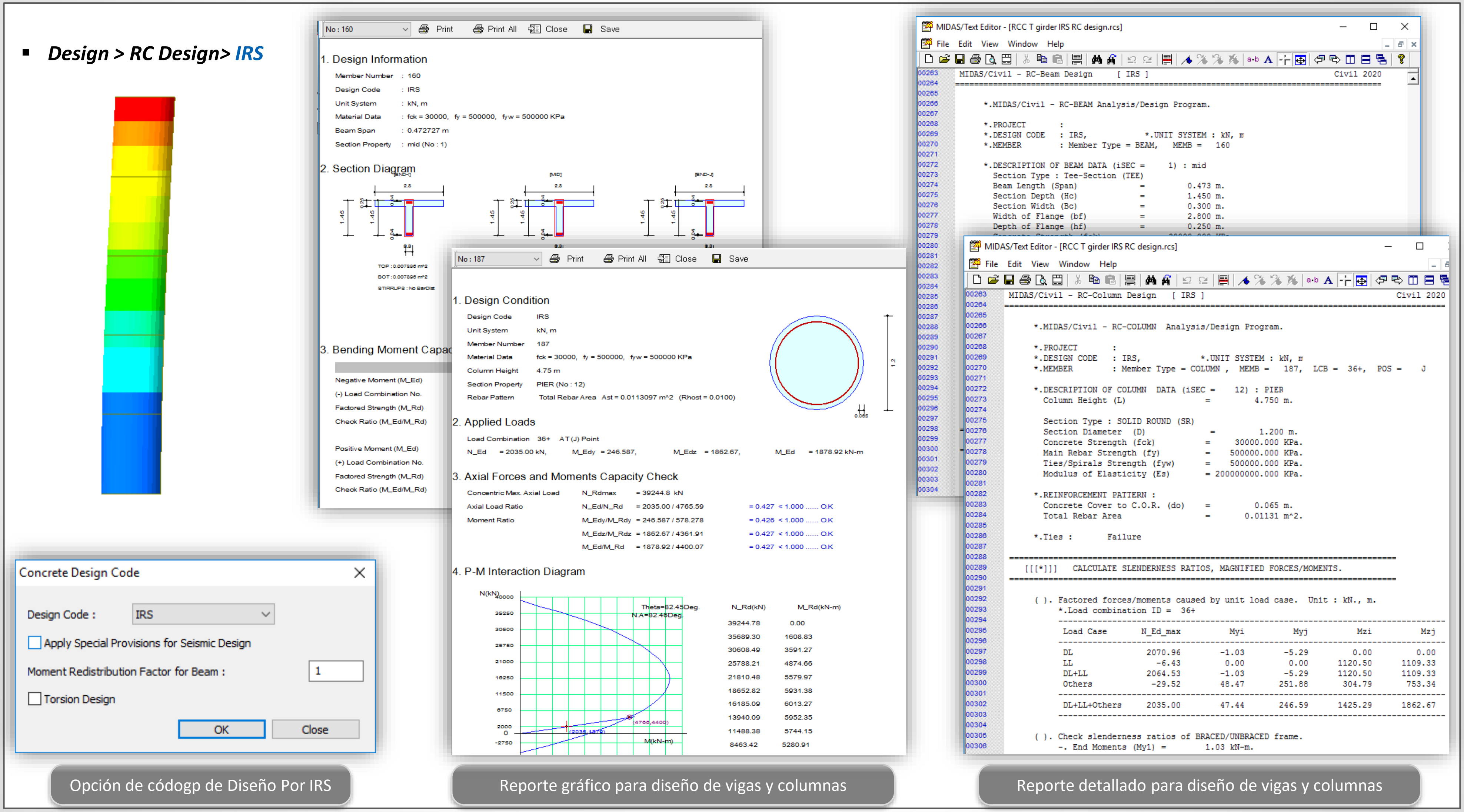




Reporte de chequeo de estado límite de servicio

18. Diseño de concreto reforzado según las especificaciones del IRS

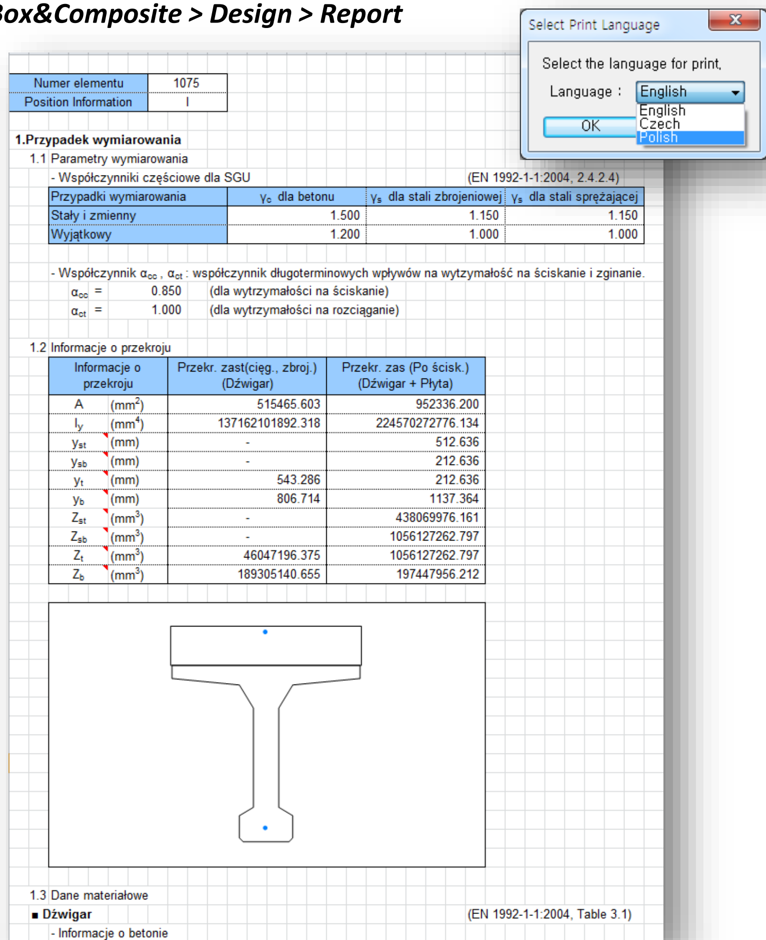
- El diseño de hormigón armado según el IRS ya está disponible. Diseño de vigas, columnas y chequeo de vigas y columnas ahora se pueden realizar para IRS.
- Se pueden generar los reportes gráficos / detallados que incluyen las comprobaciones de estado límite último y estado límite de servicio según las especificaciones del IRS.



19. Informe de diseño polaco

- Informe de diseño de Polonia aplicado en viga cajón y compuesta presforzada, acero compuesta por Eurocode

- ***PSC Box&Composite > Design > Report***



Select Print Language

Select the language for print.

Language : English (English / Czech / Polish)

OK

Numer elementu	1075
Position Information	I

1.Przypadek wymiarowania

1.1 Parametry wymiarowania

- Współczynniki częściowe dla SGU (EN 1992-1-1:2004, 2.4.2.4)

Przypadki wymiarowania	γ_c dla betonu	γ_s dla stali zbrojeniowej	γ_s dla stali sprężającej
Stały i zmienny	1.500	1.150	1.150
Wyjątkowy	1.200	1.000	1.000

- Współczynnik α_{cc} , α_{ct} : współczynnik długoterminowych wpływów na wytrzymałość na ściskanie i zginanie.

α_{cc} = 0.850 (dla wytrzymałości na ściskanie)

α_{ct} = 1.000 (dla wytrzymałości na rozciąganie)

1.2 Informacje o przekroju

Informacje o przekroju		Przekr. zast(cięg., zbroj.) (Dźwigar)	Przekr. zas (Po ścisk.) (Dźwigar + Płyta)
A	(mm^2)	515465.603	952336.200
I_y	(mm^4)	137162101892.318	224570272776.134
y_{st}	(mm)	-	512.636
y_{sb}	(mm)	-	212.636
y_t	(mm)	543.286	212.636
y_b	(mm)	806.714	1137.364
Z_{st}	(mm^3)	-	438069976.161
Z_{sb}	(mm^3)	-	1056127262.797
Z_t	(mm^3)	46047196.375	1056127262.797
Z_b	(mm^3)	189305140.655	197447956.212

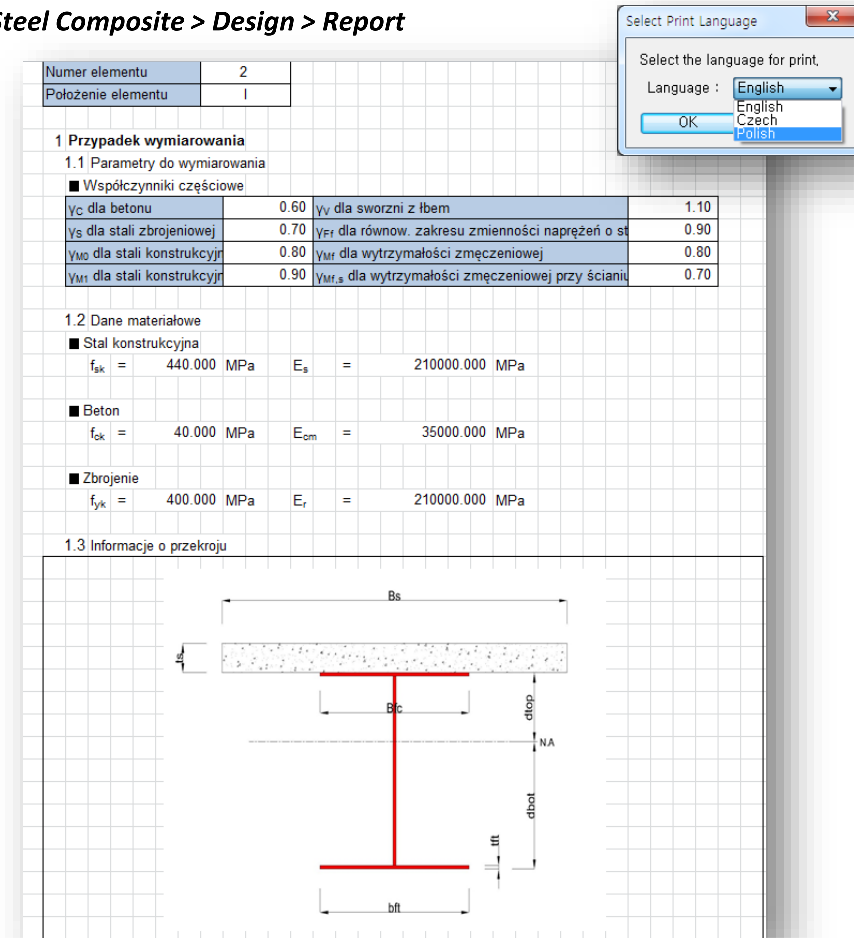
1.3 Dane materiałowe

■ Dźwigar (EN 1992-1-1:2004, Table 3.1)

- Informacje o betonie

Reporte de Diseño Presforzado

- ***Steel Composite > Design > Report***



Select Print Language

Select the language for print.

Language : English (English / Czech / Polish)

OK

Numer elementu	2
Położenie elementu	I

1 Przypadek wymiarowania

1.1 Parametry do wymiarowania

■ Współczynniki częściowe

γ_C dla betonu	0.60	γ_V dla sworzni z łbem	1.10
γ_S dla stali zbrojeniowej	0.70	γ_{Ff} dla równow. zakresu zmienności naprężeń o st	0.90
γ_{M0} dla stali konstrukcyjn	0.80	γ_{Mf} dla wytrzymałości zmęczeniowej	0.80
γ_{M1} dla stali konstrukcyjn	0.90	$\gamma_{Mf,s}$ dla wytrzymałości zmęczeniowej przy ścianiu	0.70

1.2 Dane materiałowe

■ Stal konstrukcyjna

f_{sk} = 440.000 MPa E_s = 210000.000 MPa

■ Beton

f_{ck} = 40.000 MPa E_{cm} = 35000.000 MPa

■ Zbrojenie

f_{yk} = 400.000 MPa E_r = 210000.000 MPa

1.3 Informacje o przekroju

Reporte de Diseño de acero compuesto