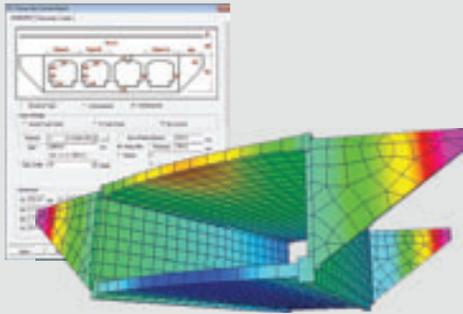


01

Herramientas de modelado únicas

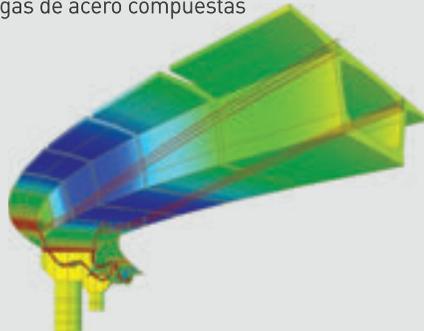
- Wizards de puentes avanzados como Box Culvert, FCM, ILM, FSS, MSS, Grillage, Puente atirantado Bridge Wizard
- Optimizador de carga móvil poderoso
- Auto-generación de modelos de análisis de vías férreas



03

Funciones de Diseño prácticas

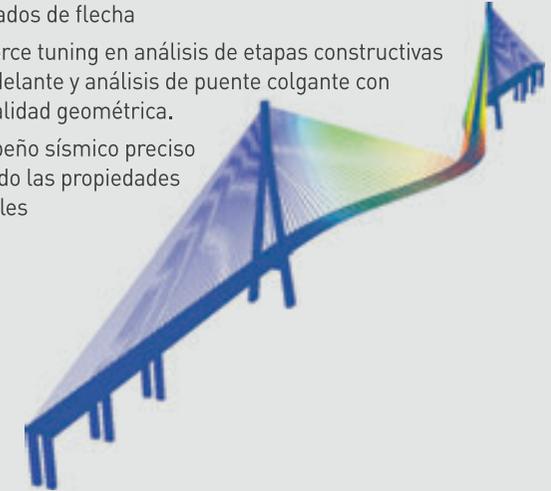
- Funciones de modelado prácticas como Calculador de Propiedades de Sección, plantillas de tendones y Wizard de modelo transversal
- Diseño de Concreto Reforzado/Acero/Presfuerzo/ Sección Compuesta por Eurocódigos, AASHTO y otros estándares
- Evaluación de puentes para cajones presfuzados y vigas de acero compuestas



02

Especializado en análisis de alto nivel

- Post-tensionado segmental incluyendo pérdidas de presfuerzo y resultados de flecha
- Cable force tuning en análisis de etapas constructivas hacia adelante y análisis de puente colgante con no-linealidad geométrica.
- Desempeño sísmico preciso reflejando las propiedades no lineales



04

Productividad Maximizada

- Interfaz Gráfica de Usuario amigable con motor gráfico de alta velocidad
- Presentación de datos de entrada en el Works Tree y manipulación de datos por Arrastrar y Soltar
- Entrada compatible con Excel y tablas de salida
- Generación automática de reportes de análisis y diseño

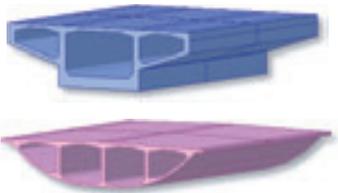


1. Interfaz de Usuario Innovadora

Extiende tu imaginación y tus ideas sin restricciones. midas Civil le ayudará a alcanzar sus objetivos.

Representación gráfica completa de todas las formas

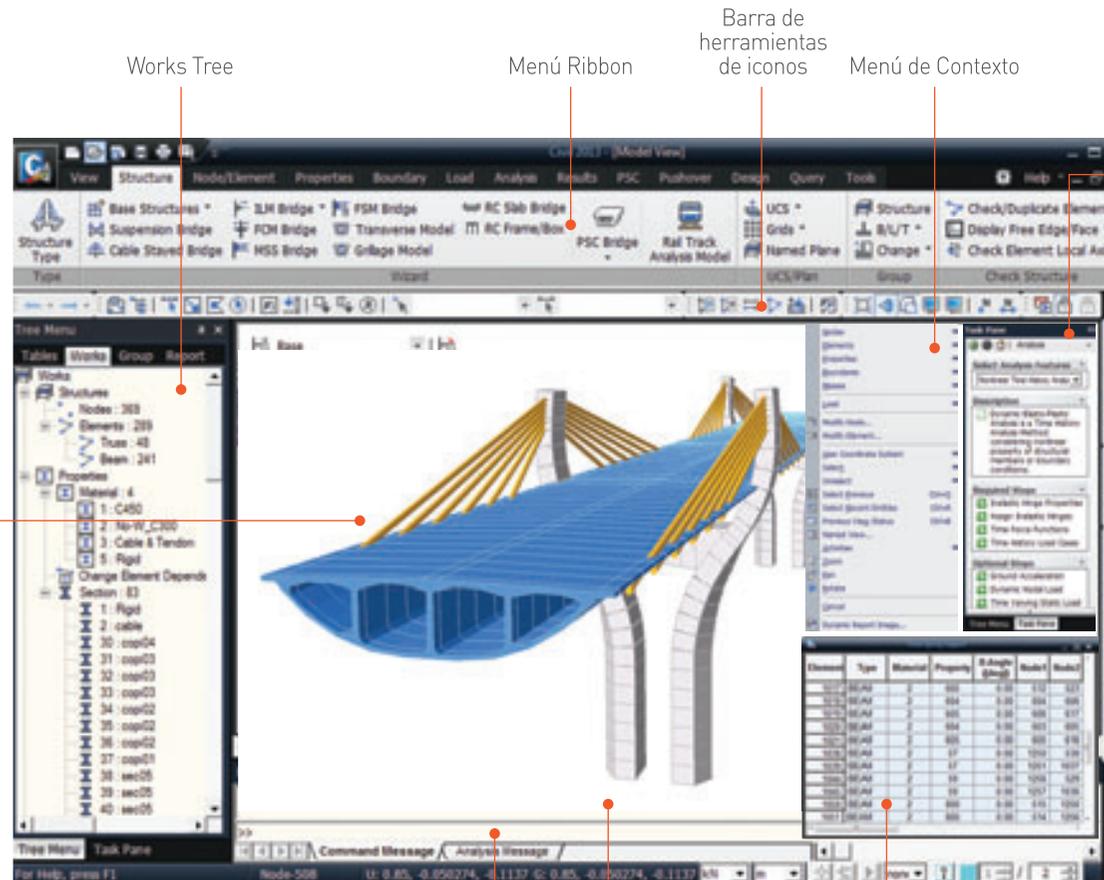
- Visualización de secciones tipo línea o plana
- Visualización combinada de resultados de análisis y diseño



Vista de una sección definida por el usuario.

Facilidad de modelado

- Inserción de datos vía menú principal Ribbon
- Acceso rápido con el mouse para menú de contexto
- Modelado por inserción de comando
- Inserción de datos en tabla directamente desde Excel
- Interacción dinámica entre el Works Tree y la ventana de modelo



Línea de Comando

- Función de modelado similar a los comandos de AutoCAD
- Modelado por comandos de una tecla

Ventana de Salida

Tablas

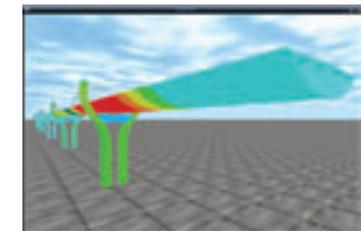
Task Pane

Una herramienta con un concepto nuevo, el cual le permite al usuario establecer libremente sistemas de menú óptimos

- Un nuevo concepto de menú que comprende los menús de uso frecuente
- Secuencia de procedimiento definida por el usuario para una máxima eficiencia
- Links a los cuadros de diálogo correspondientes para facilitar la verificación de los datos de entrada

Modo de Paseo

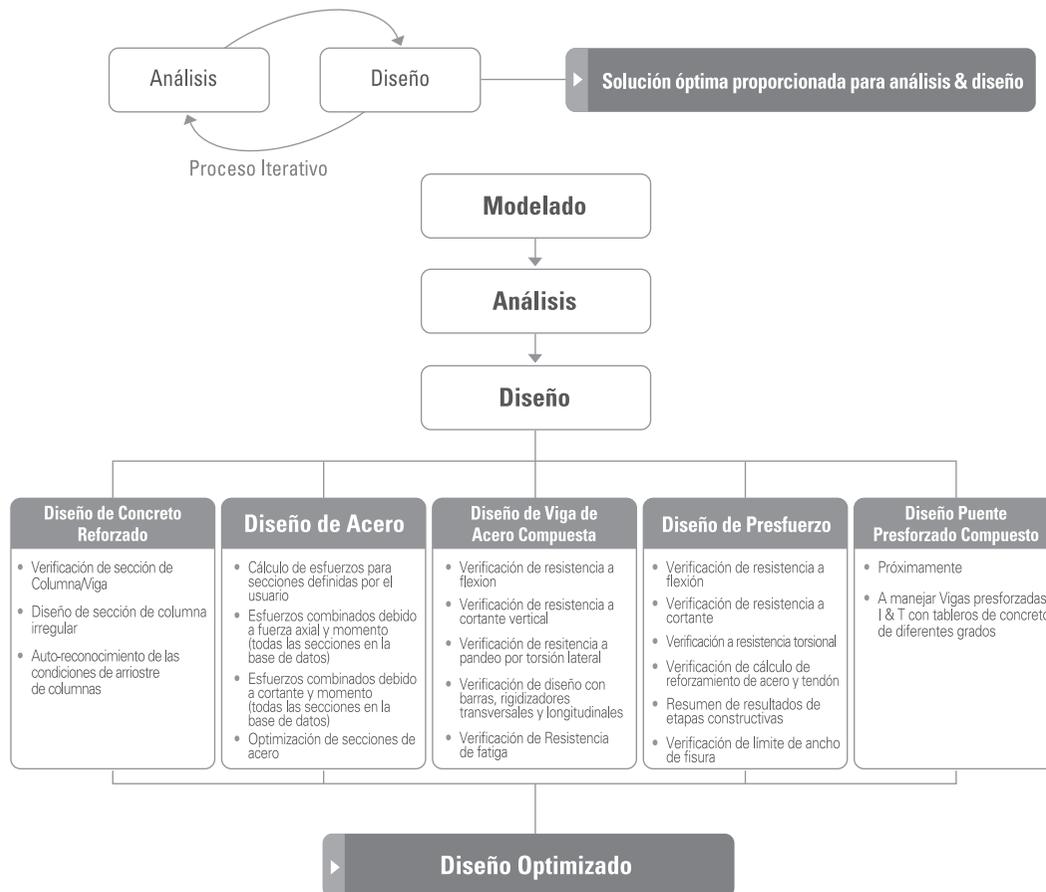
- Representación (Rendering) del modelo proporcionado por varios puntos de vista



2. Soluciones Óptimas para Puentes

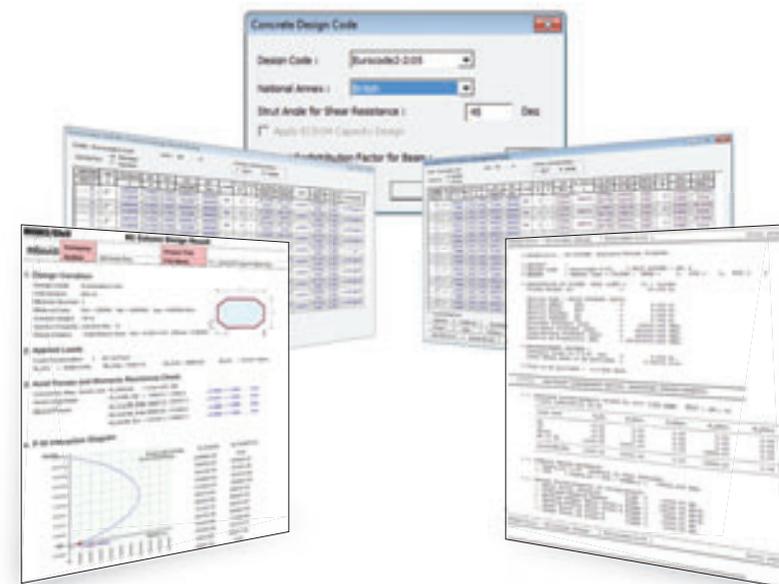
Solución única para los ingenieros de puentes con diseño de Concreto Reforzado, Acero, Presfuerzo y Compuestos

Proceso de Diseño de Puentes



Diseño de concreto reforzado (viga / columna)

- Diseño Concreto Reforzado/Acero/Compuesto/Presfuerzo por Eurocódigo 2-2, AASHTO LRFD y otros códigos
- Análisis iterativos para calcular secciones y barras óptimas
- Verificación de columnas para secciones definidas por el usuario
- Verificación de diseño para fuerzas máximas con componentes de fuerza correspondientes



Reporte resumido de verificación de sección de concreto

Reporte detallado de verificación de sección de concreto

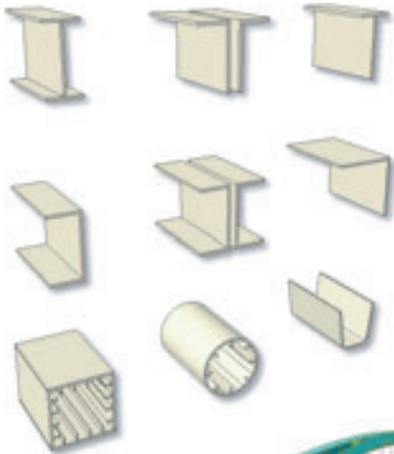


2. Soluciones Óptimas para Puentes

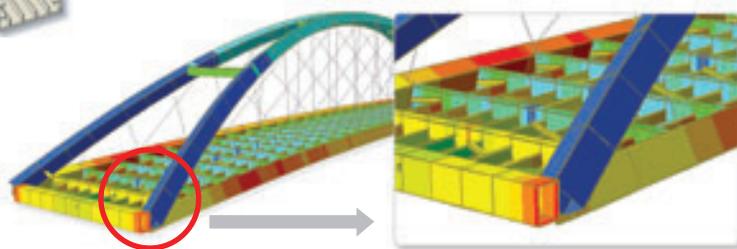
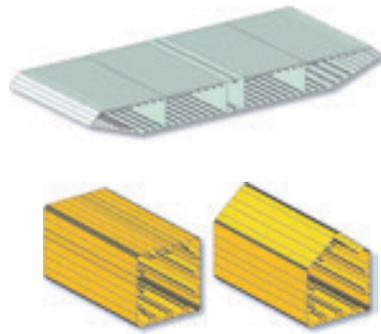
Diseño de Acero

- Verificación de esfuerzos combinados por Eurocódigo 3-2, AASHTO LRFD y otros códigos
- Verificación de esfuerzo para secciones definidas por el usuario
- Búsqueda automática de secciones optimizadas de acero con área de sección mínima (peso mínimo) que satisfaga las verificaciones de resistencia de diseño

Tipos de secciones en base de datos



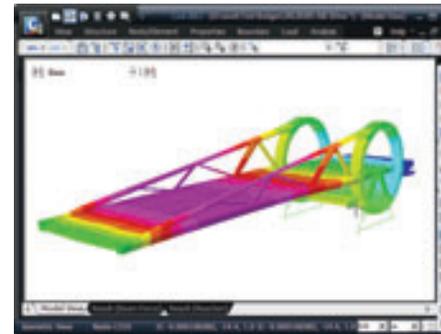
Secciones irregulares definidas por el usuario



Resultados gráficos de verificación de esfuerzos

Generador de Reporte Dinámico

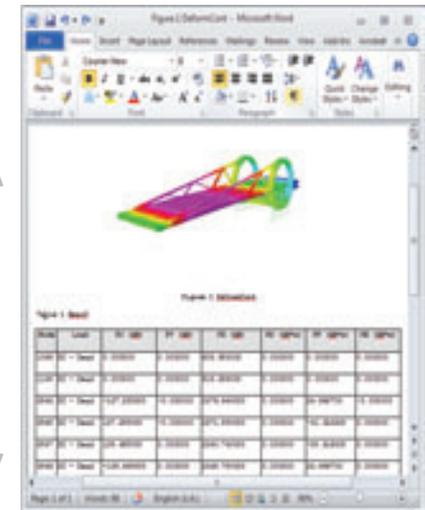
- midas Civil le permite a los usuarios autogenerar un reporte en MS Word utilizando los resultados de análisis y diseño
- Todos los datos de entrada y salida pueden ser generados (ejemplo: propiedades de materiales, propiedades de sección, reacciones, fuerzas de miembros, desplazamientos, esfuerzos, resultados de verificación de sección, etc.) en un diagrama, gráfico, texto o formato de tabla.
- El reporte se actualiza automáticamente cuando se hacen cambios en el modelo



Imágenes de reporte dinámico

Node	Load	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kN*m)	MY (kN*m)	MZ (kN*m)
1028	DC - Dead	0.000000	0.000000	605.553429	0.000000	0.000000	0.000000
1139	DC - Dead	0.000000	0.000000	618.295003	0.000000	0.000000	0.000000
3843	DC - Dead	-137.254949	-0.000000	2379.938055	0.000000	24.993687	-0.000000
3845	DC - Dead	137.254949	-0.000000	2371.949368	0.000000	-31.522996	0.000000
3847	DC - Dead	135.454674	0.000000	2349.744678	0.000000	-39.919321	0.000000
3849	DC - Dead	-135.454674	0.000000	2348.746109	0.000000	24.656708	0.000000
SUMMATION OF REACTION FORCES PRINTOUT							
	Load	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)			
	DC - Dead	-0.000000	0.000000	10665.445471			

Tablas de entrada/salida de reporte dinámico



Reporte en MS Word

3. Diseño de Puente de Vigas Compuestas

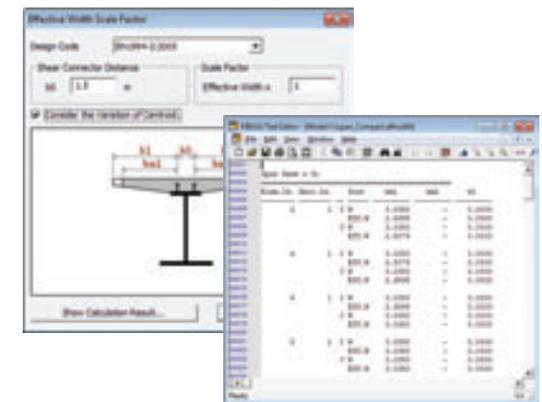


Procedimiento y características principales para el diseño de vigas de acero compuestas

- **Generación automática de modelo de viga compuesta de acero**
 - Puente recto, curvo o esviado
 - Modelo de puente en 3D con pilares, estribos y contravientos
 - Generación automática de secuencia de construcción con acción compuesta
 - Fácil generación de secciones no prismáticas de peralte
- Cálculo automático de ancho efectivo para sección compuesta
- Opción de sección fisurada para ignorar la rigidez del concreto en regiones de flexión negativa
- Modelado de contravientos en 3D para diseño preciso
- **Cálculo automático de fuerzas y esfuerzos de miembros para viga de acero y tablero de concreto por separado**
- Verificación de esfuerzos por etapas durante la construcción compuesta
- **Verificación automática de puentes de vigas de acero compuestas con tablero de concreto por EN1994-2 y AASHTO LRFD**
 - Puentes con vigas I, tub y cajón
 - Verificación para vigas de acero uniforme o híbrida
 - Verificaciones de vigas compuestas para vigas principales, rigidizadores longitudinales, rigidizadores transversales y conectores de cortante
 - Verificaciones de código de acero para contravientos / bracings
 - Límites de proporción para secciones transversales, constructibilidad, estado límite de servicio, estado límite de resistencia, rigidizadores, conectores de cortante
- **Evaluación (load rating) para puentes existentes por AASHTO LRFR**
 - Vehículos estándar, vehículos definidos por el usuario, vehículos legales y vehículos de permiso
- Reporte de cálculo detallado para análisis, diseño y evaluación
- Funciones aplicables se pueden cambiar en el código de diseño



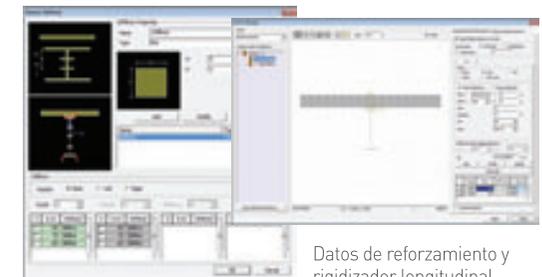
Datos de sección compuesta incorporado



Factor de escala de ancho efectivo



Sección compuesta para etapa constructiva para simular la acción compuesta con un elemento 1-D



Datos de reforzamiento y rigidizador longitudinal



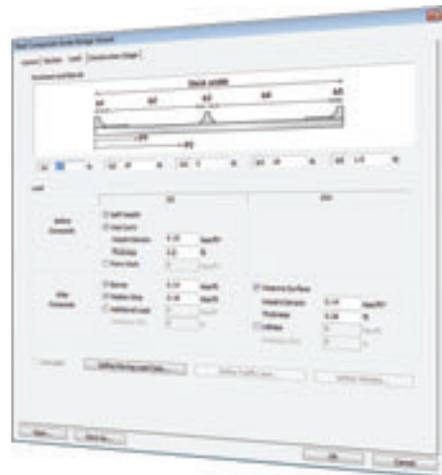
3. Diseño de Puente de Vigas Compuestas

Wizard de puente de acero y concreto

- Modelado rápido de puentes compuestos de vigas I, cajón, tub y concreto utilizando wizard
- 4 tipos de generación de modelo
 - Modelo todo plate
 - Modelo todo frame
 - Tablero como plate & viga como frame
 - Tablero & alma como plate, patines como frame
- Multi-curva y ángulos de esviaje diferentes por condiciones de apoyo
- Inclinación en tablero del puente
- Modelado de pilar y estribos

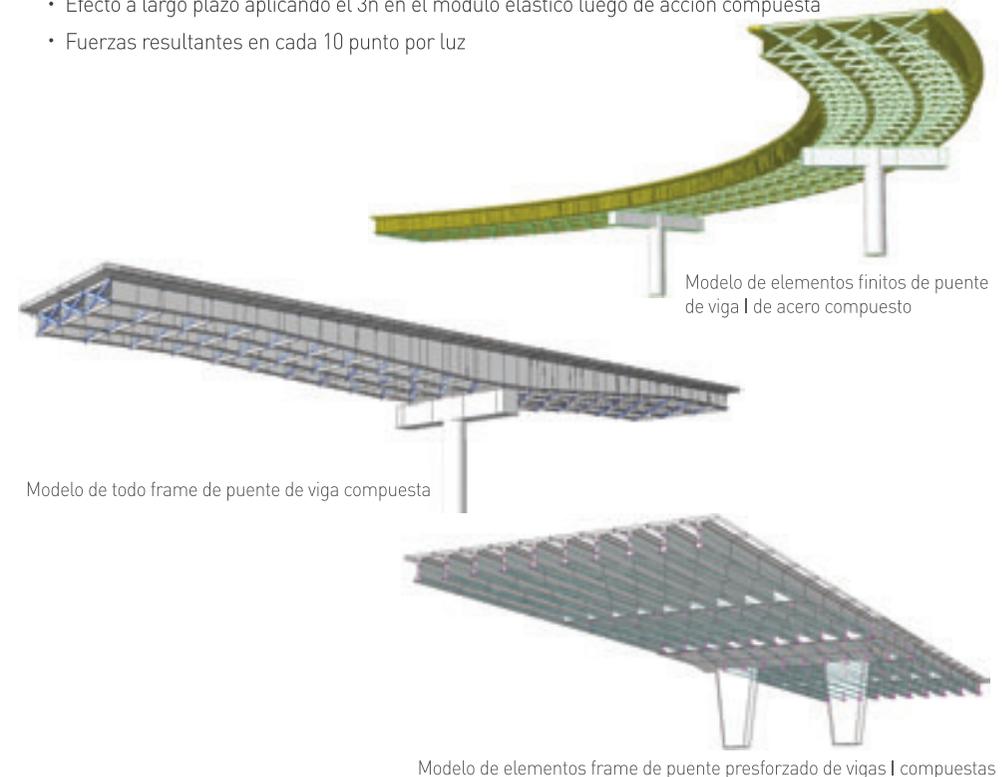


Definición de plano con información de luces y apoyos



Definición de carga muera

- Fácil generación de viga de peralte variable
- Definición de espaciamiento de elementos transversales de tablero por número de divisiones por luz o distancia
- Contravientos en X, V, V invertida y viga transversal individual
- Carga muerta antes y después de acción compuesta con rápida generación de carga viva
- Fácil generación de tendón utilizando una plantilla de tendones
- Generación automática de etapas constructivas considerando la secuencia de colado del concreto
- Efecto a largo plazo aplicando el $3n$ en el módulo elástico luego de acción compuesta
- Fuerzas resultantes en cada 10 punto por luz



Modelo de elementos finitos de puente de viga I de acero compuesto

Modelo de todo frame de puente de viga compuesta

Modelo de elementos frame de puente presforzado de vigas I compuestas

3. Diseño de Puentes de Vigas Compuestas

Funciones útiles adecuadas al diseño de puentes de viga compuesta

Fuerzas resultantes para modelo de elementos finitos en 3D

- Cálculo de fuerzas resultantes en una región de elementos beam, plate y sólidos
- Fuerzas resultantes para mallas no estructuradas
- Salida de casos de carga / combinaciones en formato de tabla y texto

The image shows the MEDAS/SPC software interface. On the left, a dialog box titled 'Local Direction Force Sum' is open, showing 'Mode: Polygon Select' and 'Type of Element' with 'Beam' and 'Plate' selected. Below it, a 'Resultant Force' window displays a table of force components for various positions. The table is as follows:

Name	Lead	Length (m)	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
Position 1	Set Chang	10.25	17.17	0.54	0.54	11.41	-17.84	-3.14
Position 1	Set Chang	10.25	34.31	10.98	4.32	8.76	-15.35	-4.28
Position 1	Diagonal_C	10.25	17.17	0.59	-0.54	-7.26	16.76	-3.25
Position 1	Diagonal_T	10.25	17.14	0.83	2.16	4.89	-7.89	-3.14
Position 1	WV-Cross	10.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Position 2	Set Chang	10.25	176.48	0.34	12.74	14.55	-213.32	-1.80
Position 2	Set Chang	10.25	352.80	12.67	18.82	12.67	-182.85	-3.82
Position 2	Diagonal_C	10.25	176.30	0.34	-8.88	-10.48	191.25	-1.80
Position 2	Diagonal_T	10.25	176.18	0.73	8.48	8.24	-81.42	-1.80

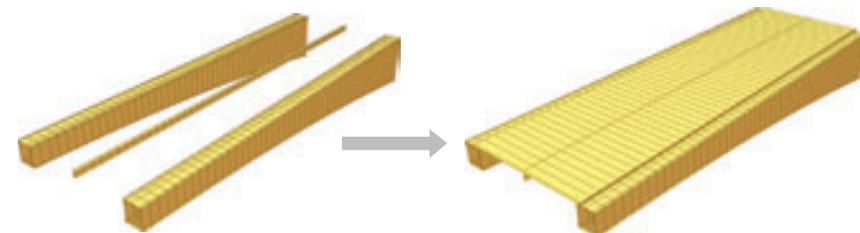
Fuerzas resultantes en tabla y formato de texto

Generación de sección compuesta irregular

- Generación de sección compuesta general utilizando el SPC
- Sección compuesta de peralte variable con forma general
- Análisis de etapas constructivas para simular la acción compuesta por partes

The image shows the 'MEDAS/SPC - Sectional Property Calculator' window. It features a 2D cross-section of a composite beam with a top flange and a bottom web. The interface includes a 'Tools' menu on the left and a status bar at the bottom indicating the current section and curve.

Calculador de propiedades de sección SPC (Sectional Property Calculator)



Antes de acción compuesta

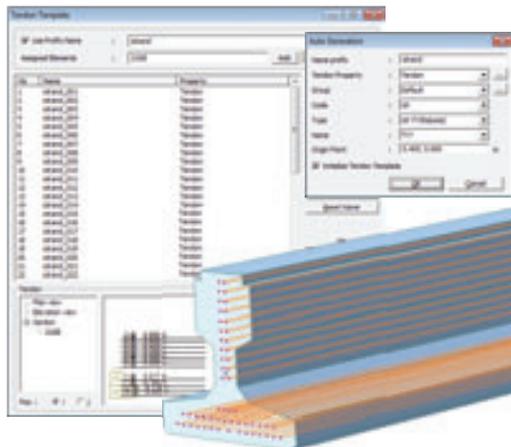
Después de acción compuesta



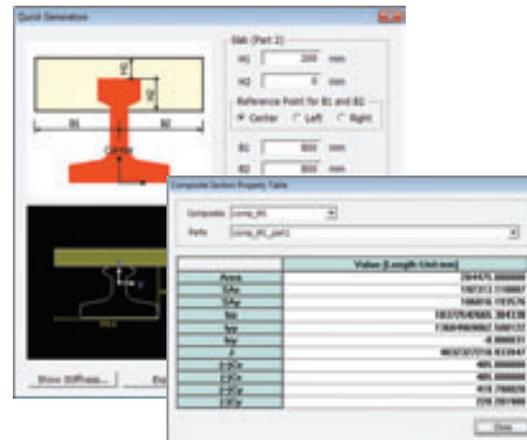
3. Diseño de Puente de Vigas Compuestas

Funciones principales para diseño de viga presforzada compuesta

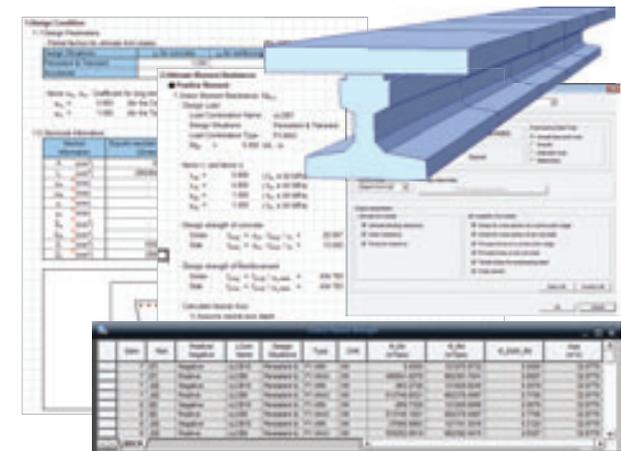
- Base de datos de secciones compuestas para Italia y Reino Unido
- Rápida generación de sección compuesta presforzada general en el Calculador de Propiedades de Sección
- **Fácil y rápida generación de torones/tendones utilizando la plantilla de tendones**
- Consideración de barras longitudinales y tendones en el cálculo de rigidez de la sección
- Secuencia de construcción con comportamiento dependiente del tiempo del concreto
- **Cálculo automático de fuerzas y esfuerzos de miembros por separado para viga presforzada y tablero de concreto**
- Verificación de esfuerzos por etapa durante construcción compuesta
- Pérdidas de tendones inmediatas y dependientes del tiempo por tendones (Gráficos & Tablas)
- **Diseño de viga presforzada compuesta por Eurocódigo 2-2 y AASHTO LRFD**
- Reporte de cálculo detallado para análisis y diseño



Wizard de plantilla de tendones



Generación rápida de sección compuesta presforzada



Diseño de viga presforzada compuesta



4. Diseño de Puente Presforzado

*Solución integrada para diseño práctico de puentes presforzados
(Análisis y verificaciones de Resistencia en dirección longitudinal y transversal)*

Procedimiento y funciones principales de diseño de puentes presforzados



- Análisis de etapas constructivas reflejando el cambio en elementos, condiciones de borde y cargas
- Cálculo de fluencia y retracción basado en códigos
- Relajación dependiente del tiempo del acero (CEB-FIP, Eurocódigo, Magura & IRC112)
- Las secciones irregulares se muestran en la forma real

- **Asignación de la colocación de los tendones en 2D/3D (Análisis de tendones agrupados)**
- **Verificación de Resistencia por Eurocódigo AASHTO LRFD y otros códigos**

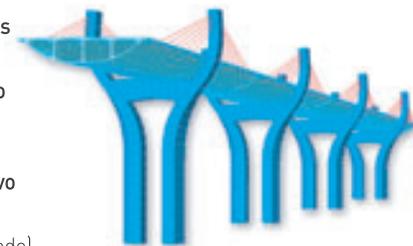
- Consideración de los efectos de confinamiento de barras para la fluencia
- **Cálculo automático de las propiedades de la sección considerando el ancho efectivo**
- Fácil autogeneración de secciones de peralte variable no-prismáticas sobre toda la luz o parte de las luces

- **Verificación de esfuerzo para puentes presforzados**
- **Resumen de reacciones automático en apoyos específicos a través de lanzamientos por etapas en puentes ILM**
- **Elemento sólo compresión proporcionado por modelado de apoyos temporales y plataforma de prefabricación**

- **Análisis de etapas completado reflejando el ancho efectivo por etapas constructivas**
- **Análisis de puente presforzado especial (Puente extradosado)**
- **Generación automática de modelo de análisis transversal**
- **Diseño de concreto reforzado de columnas irregulares**



Puente por volados sucesivos

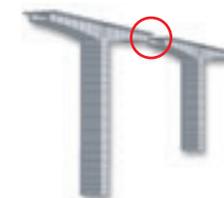


Puente extradosado

Generación automática de modelo de análisis transversal



- Autogeneración de modelos de análisis transversal a través de modelos de análisis global
- Wizard de generación de modelo de análisis transversal y autogeneración de cargas y condiciones de borde (asignación de tendón transversal)
- Colocación automática de carga viva para análisis transversal
- Posicionamiento automático de cargas para análisis de plate
- Verificación de sección utilizando funciones de diseño de concreto reforzado / presfuerzo



Definición de las posiciones para análisis transversal



Wizard de modelo de análisis transversal



Generación y análisis de modelo transversal



Tabla de resultado de diseño de concreto reforzado



Reporte de diseño en texto



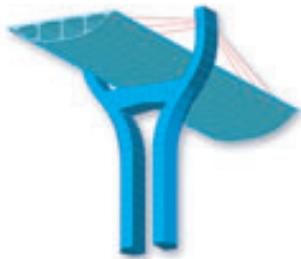
Hoja de cálculo de diseño detallada

4. Diseño de Puentes Presforzados

Funciones de modelado adecuadas para el diseño práctico

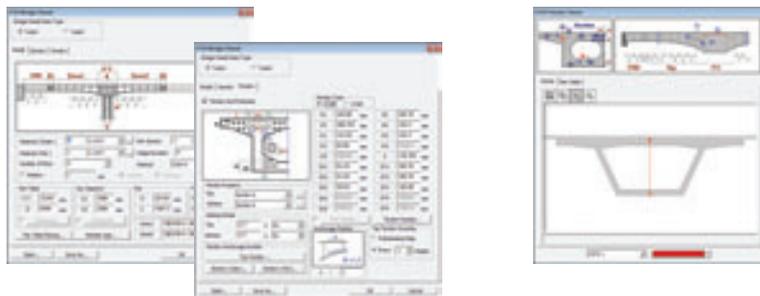
- Modelado de puentes presforzados de secciones irregulares utilizando el calculador de propiedades de sección
- Wizards de puentes presforzados (FCM, ILM, MSS & FSM): tendones definidos por el usuario y secciones posibles

Visualización y diseño de secciones irregulares



Sección irregular definida por el usuario utilizando SPC

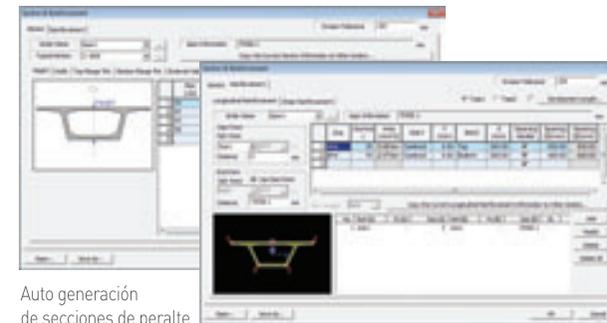
Wizard de presfuerzo que refleja la práctica de diseño



Inserción de perfil de tendón y visualización en tiempo real

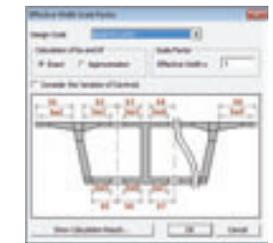
- Autogeneración conveniente de secciones de peralte variable (cambio en grosores de alas superior/inferior y alma considerada por separado)
- Análisis de etapas constructivas y análisis de etapas completadas reflejando el ancho efectivo autocalculado
- Posicionamiento exacto de tendones en 3D y simplificado de tendones en 2D

Autogeneración de secciones de peralte no-prismáticas



Auto generación de secciones de peralte basado en luces del puente

Cálculo automático Ancho efectivo



Cálculo automático de ancho efectivo para puentes presforzados

Inserción de barras basada en agenda

Análisis de tendón representativo agrupado



Colocación de perfil de tendón en 3D

Colocación de tendones en 2D utilizando la función de tendón representativo



4. Diseño de Puente Presforzado

Verificación de resistencia automática

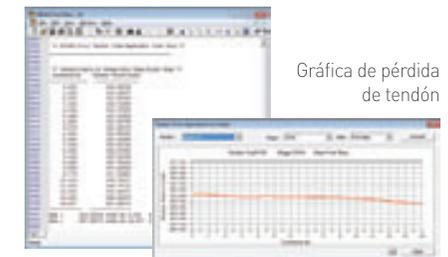
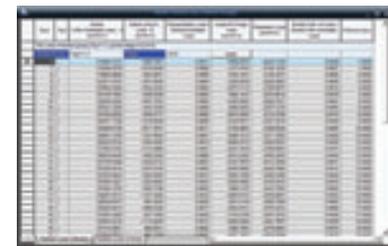
- Eurocódigo, AASHTO LRFD y otras especificaciones
- Verificación de resistencia a flexión, cortante y torsión
- Verificación de barras trasversales y diagramas de resistencia y momentos factorizados
- Verificación de esfuerzo para etapa completada por etapas constructivas
- Generación de fuerzas y esfuerzos de miembros por análisis de etapas constructivas y resumen máximo y mínimo de esfuerzos
- Reporte de cálculo en formato Excel (verificación de control de fisura por Eurocódigo)

Parámetros de diseño para verificación de resistencia

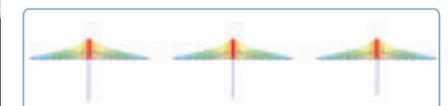
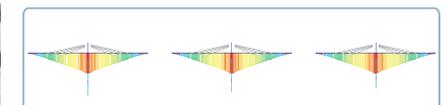
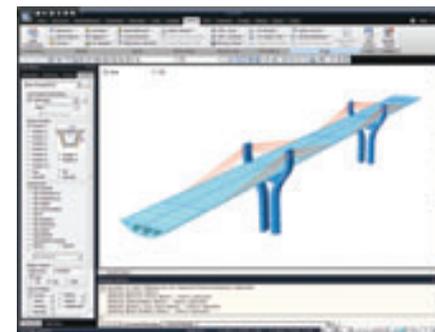


Varios resultados de análisis para diseño práctico

- Pérdidas de tensiones de tendones inmediatas y dependientes del tiempo por separado (gráficos y tablas)
- Generación de peso y coordenadas de los tendones (cálculo de la cantidad de tendones)
- Esfuerzos normales, principales, cortante, inclinados utilizando el comando de diagrama de esfuerzo PSC (PSC Stress Diagram)
- Generación de flechas de erección
- Sumatoria de reacciones en apoyos específicos en puentes ILM



Diagramas de esfuerzos específicos para puentes presforzados

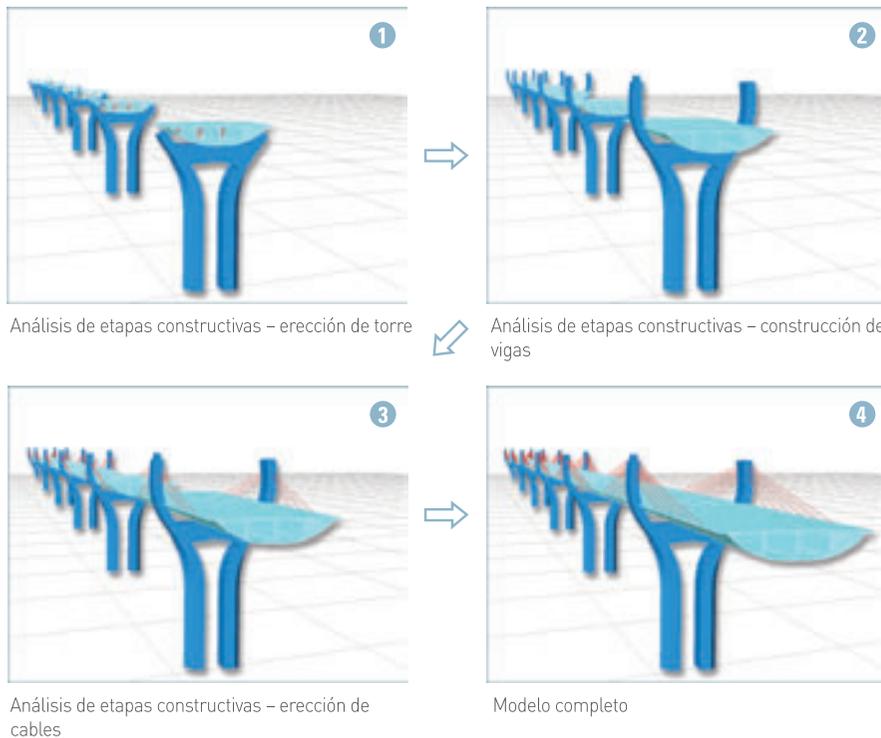


4. Diseño de Puente Presforzado

Puentes presforzados de tipo especial

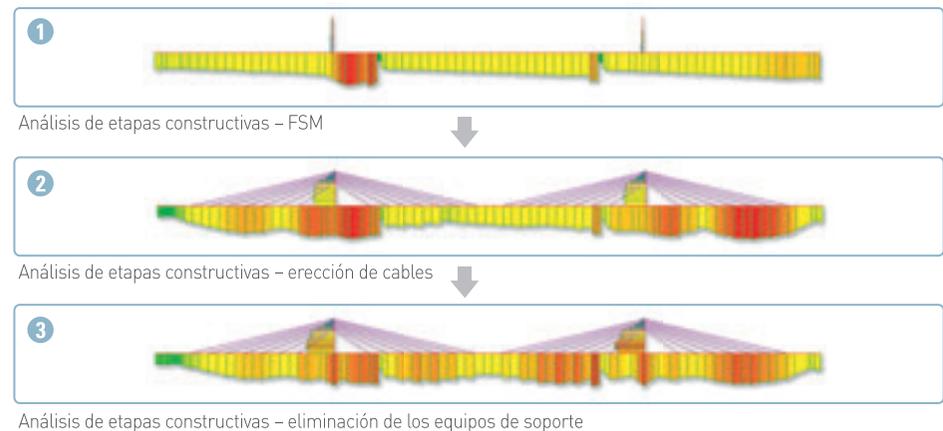
- Análisis de etapas constructivas reflejando las propiedades de los materiales dependientes del tiempo y fuerzas de presfuerzo
- Cargas de pretensión tipo externas para inducir fuerzas de tensiones de cables

Análisis de etapas constructivas para Puente extradosado (FCM)



- Elemento de sólo compresión proporcionado para reflejar los efectos de bents temporales
- Cálculo de propiedades de secciones de una sección irregular utilizando AutoCAD y SPC
- Cálculo de esfuerzos normales /principales / inclinados utilizando el comando Beam Stress (PSC)

Análisis de etapas constructivas de un puente extradosado



4. Diseño de Puente Presforzado

Wizard de modelo de análisis en Grillage

- El wizard de análisis en grillage convierte automáticamente secciones de cajones multi-celda anchos en un grillage mallado de elementos longitudinales y transversales para ejecutar el análisis de grillage
- Divisiones basadas en losa y alma para calcular automáticamente las propiedades de la sección como área total, área de corte transversal, momento de inercia torsional, etc. para los elementos beam longitudinales y transversales.
- El wizard de grillage soporta puentes de peralte variables con curvaturas horizontales, varios tipos de luces, condiciones de apoyo definidas por el usuario, definición de diafragma y bent, generación automática de carga viva, autopoicionamiento de perfiles de tendones y definiciones de reforzamiento



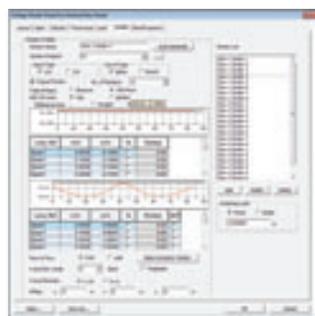
Definición de plano con información de luces y datos de apoyos



Definición de miembros transversales y ben cap



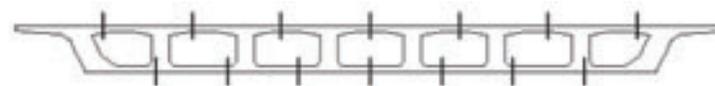
Autogeneración de tendones y reforzamiento



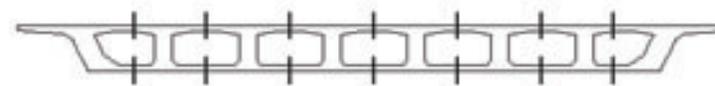
Definición de acciones permanentes y variables con arreglo de línea de tráfico

Puentes de viga presforzada cajón multi-celda

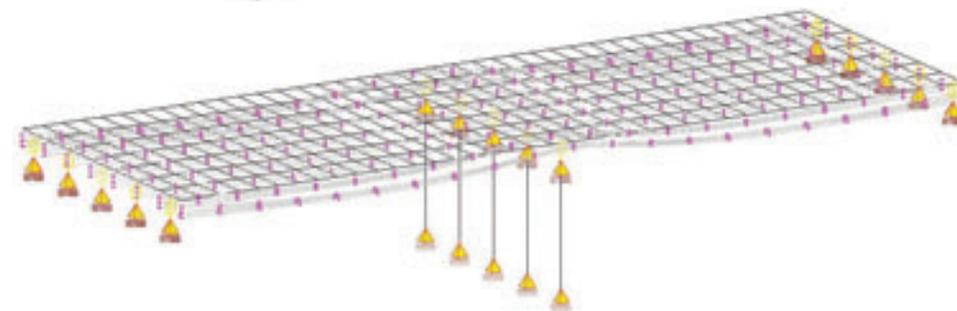
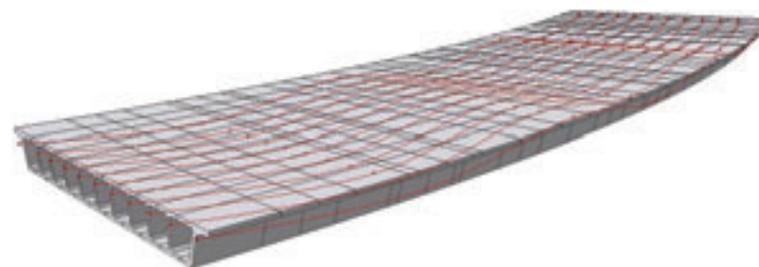
- Modelo de grillage de puente con cajón multi-celda complete con tendones de presforzados y condiciones de borde



División basada en losa



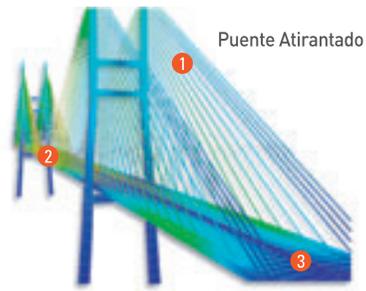
División basada en alma



5. Análisis de Puentes de Cable

Solución óptima para análisis de puentes de cable (etapa completada y análisis de etapas constructivas con funciones avanzadas)

Solución óptima para análisis de puentes de cable



Puente Atirantado

- 1 Autogeneración de pretensiones por etapas utilizando tensiones en estado completado (lineal y no-lineal)
- 2 Los comportamientos de los segmentos clave en construcción real son reflejados
- 3 Análisis de grandes desplazamientos reflejando la fluencia y retracción

Análisis de estado de equilibrio inicial

- Consideración de la no-linealidad del cable (truss equivalente, truss no-lineal, y elemento cable catenario)
- Cálculo de pretensiones iniciales para puentes atirantados y análisis de forma inicial para puentes suspendidos

Análisis de etapas constructivas reflejando la no-linealidad geométrica

- Método de desplazamiento finito (análisis P-delta para etapas constructivas y etapa completada)
- Método de grandes desplazamientos (modelos independientes para análisis de etapas constructivas backward y forward)

Análisis de modelo terminado y diseño de viga y torre

- Método linealizado de desplazamiento finito y método lineal elástico
- Análisis de pandeo lineal / análisis de cargas móviles / análisis dinámico inelástico
- Diseño de columna de acero con sección irregular



Puente colgante

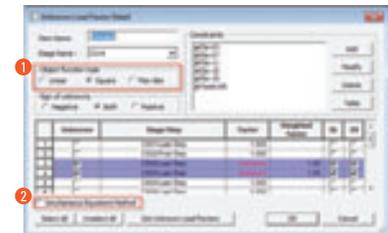
- 4 Análisis de etapas constructivas backward utilizando fuerzas internas de miembros (reflejando grandes desplazamientos)
- 5 Cálculo automático de tensiones en cables principales y coordenadas para puentes suspendidos auto-anclados y anclados por tierra
- Salida detallada para puentes colgantes (longitudes sin esfuerzo, sag, etc.) y análisis de forma detallada
- 6 Diseño de columna de acero con sección irregular

Análisis de estado de equilibrio inicial para puentes atirantados

- Pretensiones iniciales óptimas generadas para satisfacer las restricciones de fuerza y desplazamiento de las vigas, torres y cables

Generación de fuerzas de pretensión de cables óptimas satisfaciendo las restricciones de diseño

- 1 Soluciones óptimas producidas por una teoría de optimización basada en funciones de objetos
- 2 Soluciones obtenidas por ecuaciones simultáneas si los números de restricciones y desconocidas son iguales



Estrategia de esfuerzo óptimo

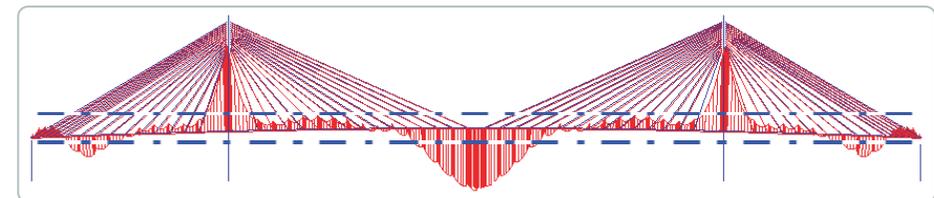
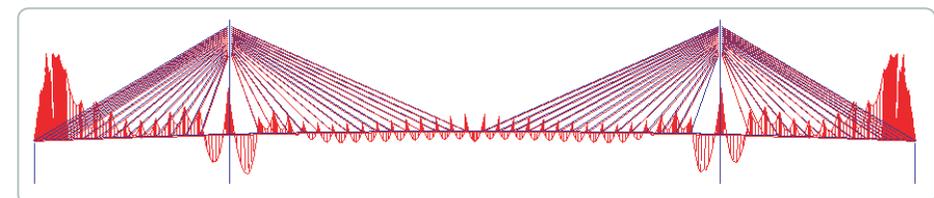


Diagrama ideal de fuerza de carga muerta asumido



Resultados de análisis de estado de equilibrio inicial satisfaciendo las restricciones



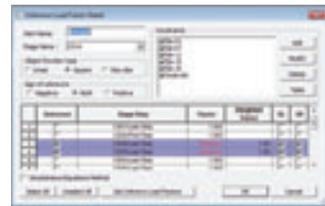
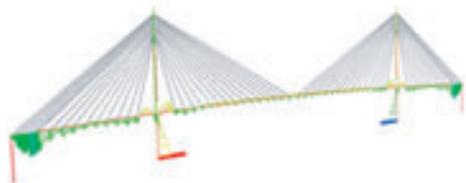
5. Análisis de Puentes de Cables

Análisis de construcción por etapas para puentes atirantados

Análisis de etapas hacia adelante utilizando las pretensiones en estado completado

- Cálculo automático de pretensiones de durante construcción a partir de las pretensiones del estado completado y las fuerzas por "Falta de ajuste", sin necesidad de realizar un análisis hacia atrás
- Aplicable para análisis en grandes y pequeños desplazamientos
- Análisis del estado de equilibrio inicial considerando el efecto de ajuste de la dovela de cierre durante la construcción
- Cálculo automático de pretensiones de la etapas constructivas considerando la fluencia y retracción

PASO 01. Cálculo de las pretensiones utilizando la herramienta "Factor de Carga Desconocida"



Tensado óptimo de tirantes satisfaciendo las condiciones impuestas

PASO 02. Análisis de etapas hacia adelante para un puente atirantado utilizando las pretensiones del estado completado y la fuerza por "Falta de ajuste"



Resultados del análisis de construcción por etapas - fase inicial



Resultados del análisis de construcción por etapas - colocación de voladizos



Resultados del análisis de construcción por etapas - cierre de los tramos laterales



Resultados del análisis de construcción por etapas - inmediatamente antes del cierre



Resultados del análisis de construcción por etapas - fase final

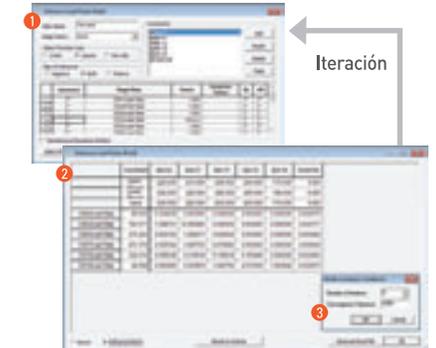


Resultados del análisis del estado final - Flectores

Análisis de etapas hacia adelante basado en la aplicación de condiciones

- Cálculo de las pretensiones en tirantes para las etapas de construcción satisfaciendo las condiciones impuestas para el estado final
- Función auto-iterativa provista para reflejar la fluencia y retracción
- Excelente convergencia para el cálculo de factores de carga desconocidos utilizando ecuaciones simultáneas y las funciones de objetos

Procedimiento para un análisis de etapas de construcción



- 1 Establecer condiciones e incógnitas
- 2 Factores de carga encontrados
- 3 Control de iteración



Resultados de análisis de construcción por etapas

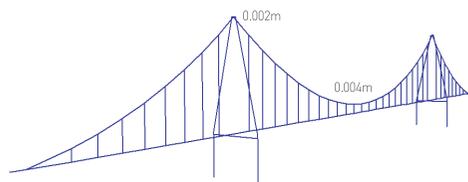


Resultados de análisis del estado final

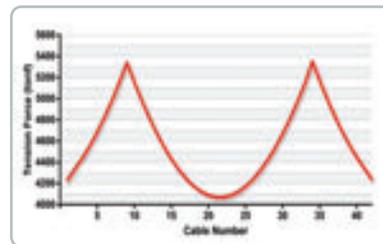
5. Análisis de Puentes de Cables

Análisis de etapas constructivas de puentes colgantes auto-anclados

- Análisis preciso con fuerzas iniciales de los miembros para reflejar el comportamiento de un puente colgante con Anclaje a tierra sujeto a cargas axiales en vigas
- Métodos de construcción típicos aplicables para puentes colgantes auto-anclados como métodos de construcción inserción de hanger y Jack-down.

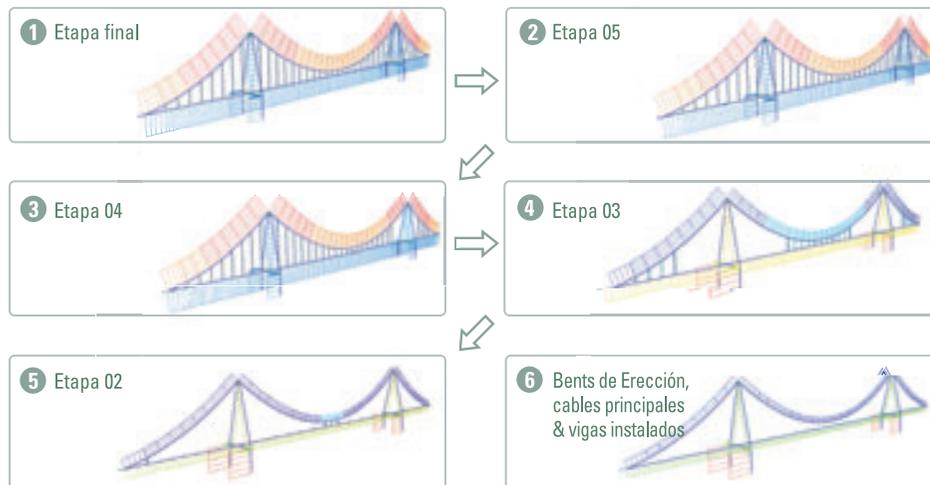


Análisis de deformada inicial

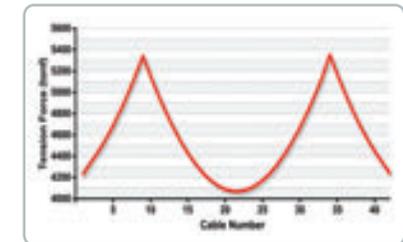


Fuerzas iniciales de tensión en cables de un puente colgante

Análisis de Etapas de Construcción hacia atrás – análisis de grandes desplazamientos

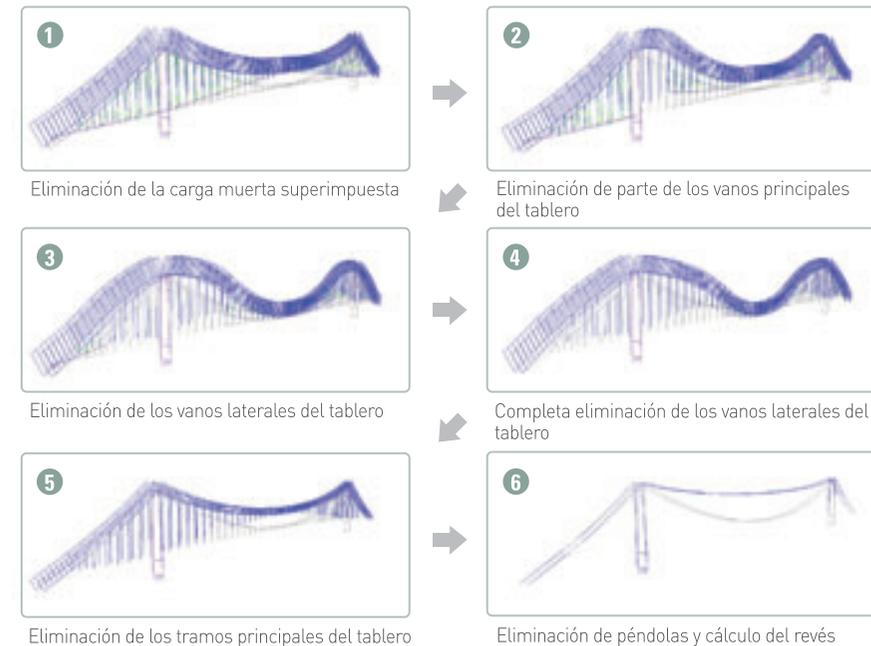


Análisis de etapas de construcción para puentes colgantes anclados al terreno



Fuerzas iniciales de tensión en cables de un puente colgante

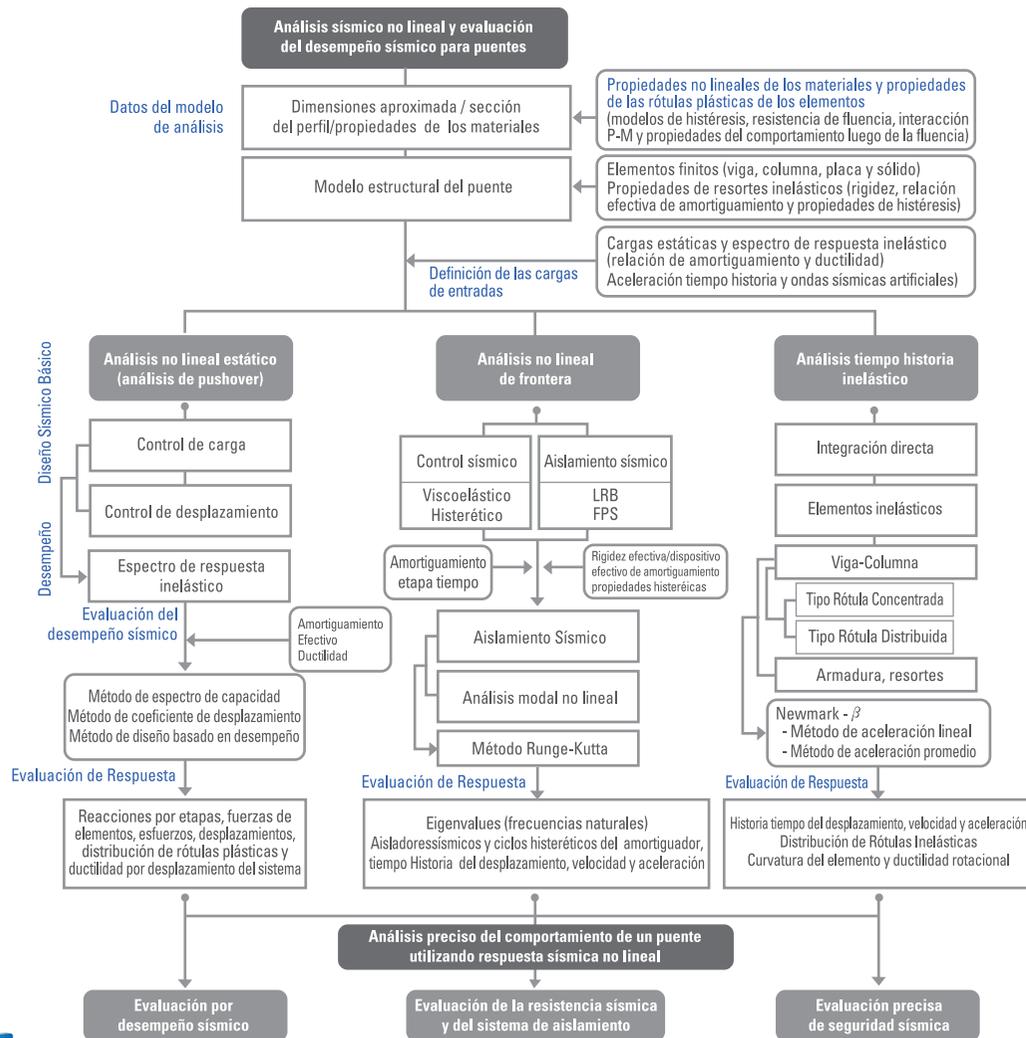
Análisis de Etapas de Construcción hacia atrás – análisis de grandes desplazamientos



6. Análisis No lineal

Evaluación de sistema de resistencia sísmica y desempeño sísmico para puentes utilizando análisis no lineal de alto nivel

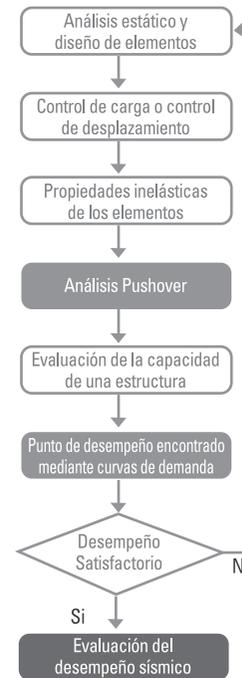
Procesos de análisis no lineal en midas Civil



Análisis Pushover

- Verificación del estado de los límites de seguridad de un sistema, el cual se considera con comportamiento dinámico y redistribución de cargas, después de la cedencia
- El comportamiento inelástico estructural y las capacidades resistentes son calculadas eficientemente
- El método de espectro de capacidad proporcionado para evaluar eficientemente la respuesta sísmica no lineal y el desempeño

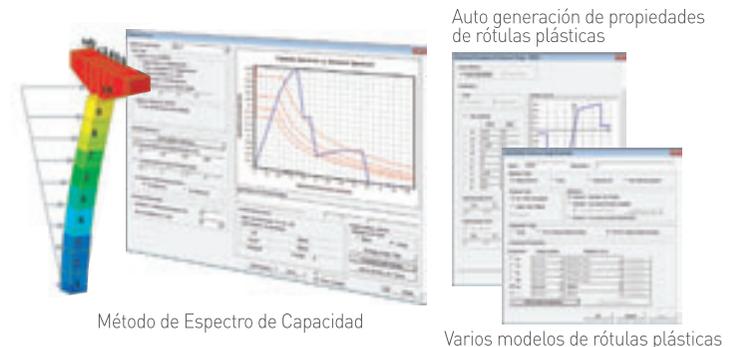
Proceso de análisis de pushover



- Método de carga controlada y desplazamiento controlado
- Los efectos de cargas gravitacionales son considerados
- Análisis de pushover reflejando efectos P-delta
- Varios patrones de cargas disponibles (Formas Modales, Carga Estática, Aceleración Uniforme.)
- Rótula multi-lineal y las rótulas por FEMA
- Verificación de resultados de análisis mediante los pasos de pushover (estado/distribución de rótulas, desplazamientos, fuerzas en elementos y tensiones)

Método de espectro de capacidad

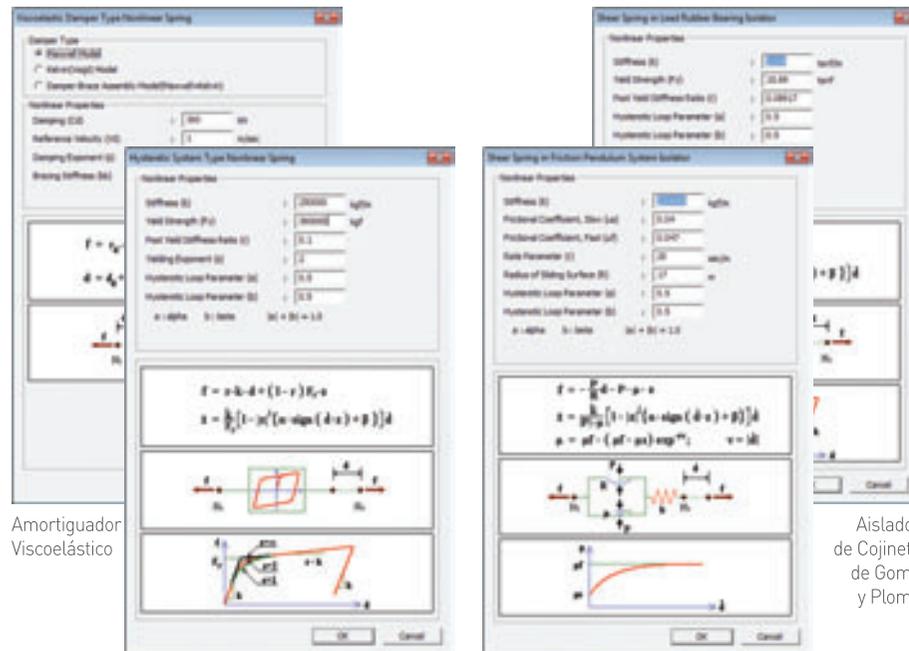
- Varios tipos de curvas de capacidad dadas
- Espectros de demanda dados para cada norma de diseño
- El desempeño sísmico es evaluado utilizando el Punto de Desempeño



6. Análisis No Lineal

Análisis no lineal de frontera

- Funciones de análisis estructural empleando elementos de enlace no lineales (Enlaces Generales)
- Análisis estructural utilizando elementos resorte con propiedades no lineales
- Varios amortiguadores y aisladores de base (Espaciamiento, Gancho, Amortiguador Viscoelástico, Sistema Histerético, cojinete de Goma y Plomo y Sistema Aislador de Péndulo de Fricción)
- Cargas estáticas convertidas a cargas dinámicas (Cargas Estáticas Variables en el Tiempo)



Amortiguador Viscoelástico

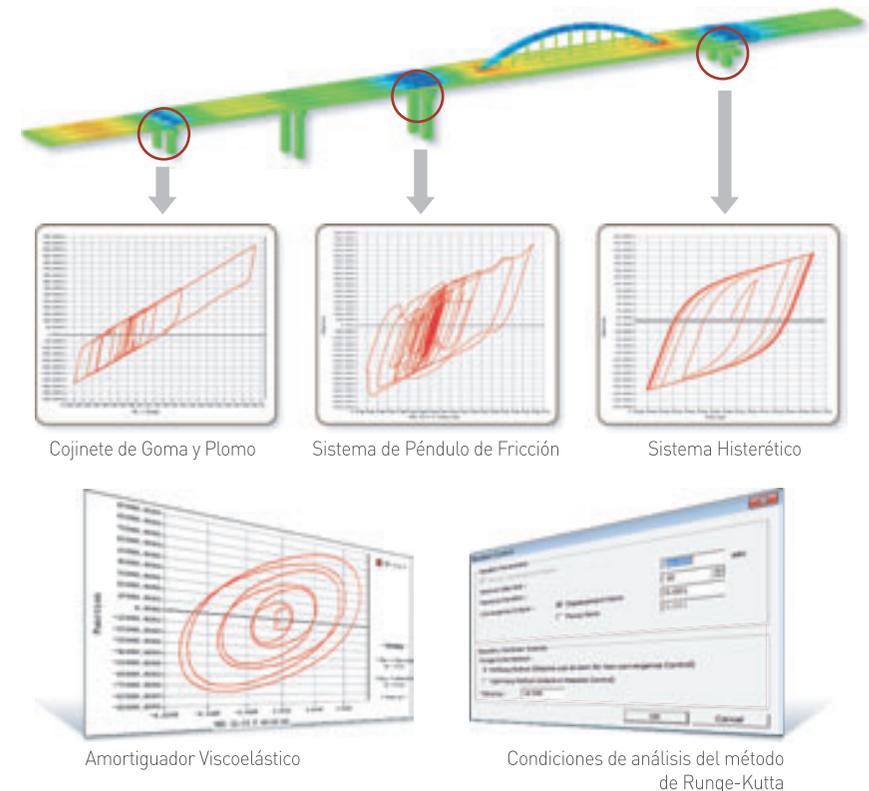
Sistema Histerético

Sistema Aislador de Péndulo de Fricción

Aislador de Cojinete de Goma y Plomo

Capacidades de análisis para disipadores & aisladores basales

- Amortiguadores, aisladores en la base y elementos inelásticos considerados simultáneamente en el análisis historia tiempo no lineal (Método de Integración Directa No Lineal)
- Buena convergencia mediante el método Runge-Kutta (Control de Sub-División de Pasos y Control de adaptación del Tamaño de los Pasos)



Cojinete de Goma y Plomo

Sistema de Péndulo de Fricción

Sistema Histerético

Amortiguador Viscoelástico

Condiciones de análisis del método de Runge-Kutta

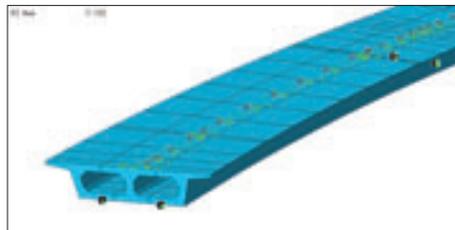


7. Optimizador de cargas móviles

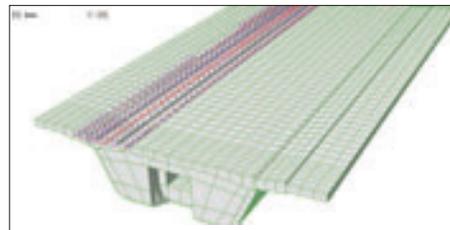
Generación de líneas y superficies de influencia para múltiples líneas de tráfico para producir los patrones de carga más adversos

Pre-procesador de análisis de cargas móviles

- Técnicas de generación de múltiples líneas y fáciles a lo largo de una trayectoria curvilínea
- Modelos de carga y vehículos de Eurocódigo, AASHTO LRFD, BS y otras especificaciones
- Cargas de tráfico de carreteras, trenes y peatonales pueden ser combinadas automáticamente para el análisis de cargas móviles
- Análisis de etapas constructivas y análisis de cargas móviles pueden ser realizados en el mismo modelo
- Vehículos especiales pueden ser cruzados entre dos líneas



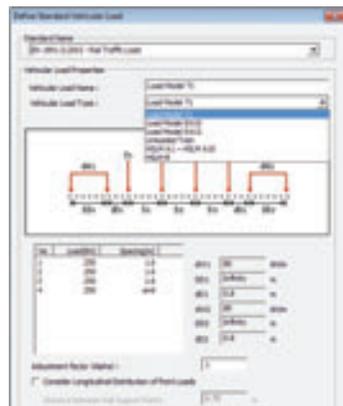
Línea de tráfico con distribución de cargas a vigas transversales



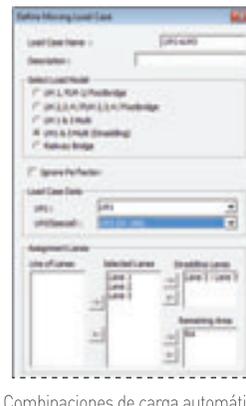
Línea de tráfico de superficie para elementos shell



Vehículos de motor



Cargas de Tren



Combinaciones de carga automáticas considerando el cruce de los ejes entre dos líneas para vehículos especiales

Post-procesador de análisis de cargas móviles

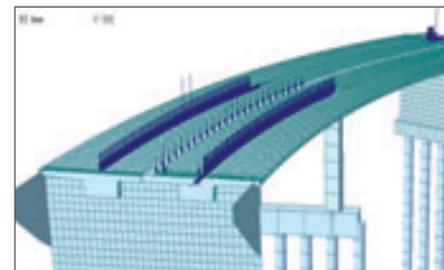
- Rápida generación de los resultados de análisis utilizando técnicas de filtros inteligentes que ahorran memoria física y tiempo
- Las verificaciones de fuerzas de miembros combinadas son posibles debido a la disponibilidad de componentes de fuerza correspondientes para los efectos de fuerza máx/min. Ej: En el momento máximo, cortante combinado + resultado de flexión puede ser visualizado
- Trazador de cargas móviles muestra el patron de carga móvil adverso para todas las combinaciones de vehículos
- Las cargas móviles pueden ser convertidas a cargas estáticas equivalentes para los detalles de análisis

Line	Load	Ref	Response	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	1	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100
2	2	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100
3	3	3	3	100	100	100	100	100	100	100	100
4	4	4	4	100	100	100	100	100	100	100	100
5	5	5	5	100	100	100	100	100	100	100	100
6	6	6	6	100	100	100	100	100	100	100	100
7	7	7	7	100	100	100	100	100	100	100	100
8	8	8	8	100	100	100	100	100	100	100	100
9	9	9	9	100	100	100	100	100	100	100	100
10	10	10	10	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla de fuerza concurrente para una componente de fuerza min/max debido a la carga viva



Diagrama de línea de influencia para momento flector



Cargas vehiculares convertidas a cargas estáticas equivalentes para análisis detallado

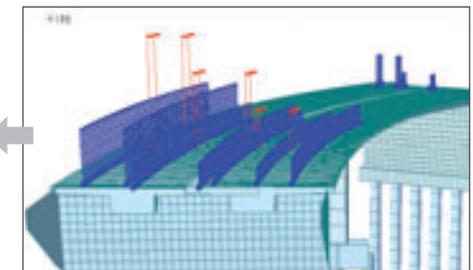


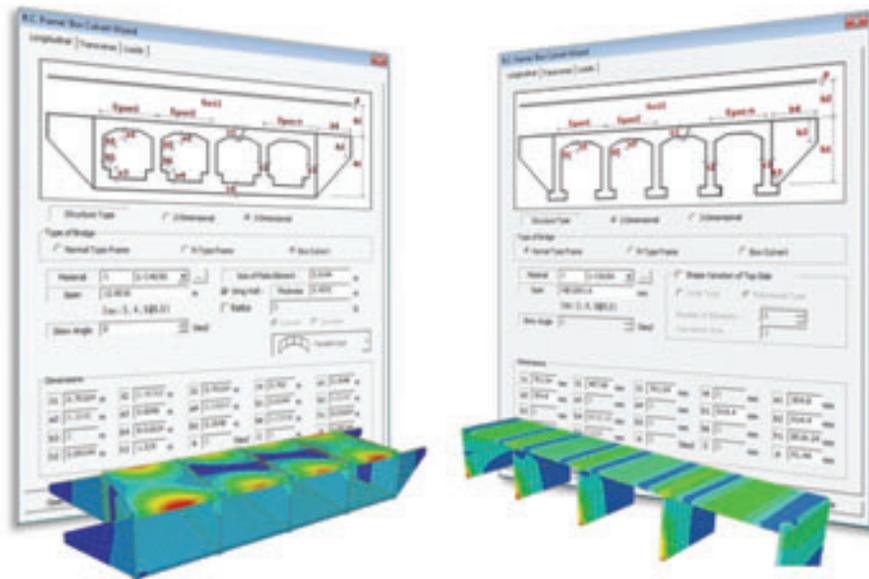
Diagrama de trazador de cargas móviles para identificar las posiciones de vehículos adversas para fuerzas mínima / máxima & momento flector

8. Interacción Suelo-Estructura

Interfaz de modelado automático de interacción suelo estructura facilitando el análisis de puentes integrales y puentes alcantarilla

Wizard de puentes integrales y box culvert

- El wizard integrado para marco/box culvert puede realizar un modelo tridimensional en plate de puentes de alcantarilla
- Cálculo automático de resortes de suelo desde la inserción simple del coeficiente de balasto
- Cálculo automático de las cargas de presión de suelo considerando la condición sumergida del suelo y el nivel del agua

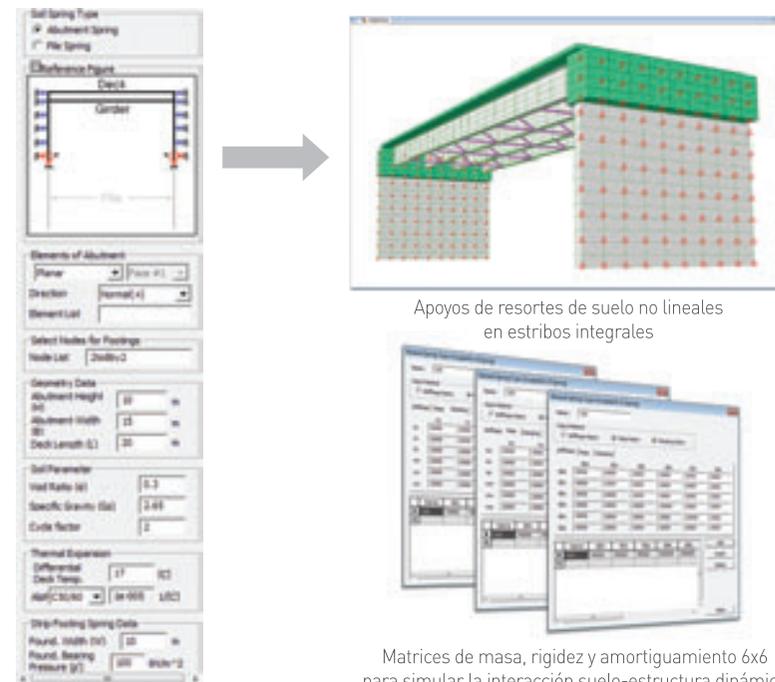


Wizard de puente de alcantarilla

Wizard de puente integral (frame)

Resortes de puentes integrales (Spring supports)

- El comportamiento no lineal del suelo puede ser modelado automáticamente
- La interacción suelo-estructura alrededor de los estribos y pilotes puede ser simulada insertando propiedades geotécnicas básicas
- La distribución de resortes a lo largo de la profundidad del estribo puede ser visualizada
- Análisis detallado de los modelos de suelo puede ser ejecutado utilizando midas GTS
- La interacción suelo-estructura dinámica puede ser asumida con links generales con matrices de rigidez, masa y amortiguamiento 6x6 para representar la impedancia de la fundación de la subestructura



Apoyos de resortes de suelo no lineales en estribos integrales

Matrices de masa, rigidez y amortiguamiento 6x6 para simular la interacción suelo-estructura dinámica





midas **Civil**

Bridging Your Innovations to Realities

Opciones y Módulos Adicionales

-
- 25 **Opción 1** Opciones Adicionales y Módulos
 - 26 **Opción 2** Análisis de Material No Lineal
 - 27 **Opción 3** Análisis Tiempo Historia Inelástico
 - 28 **Módulo 1** Modelador FX+
 - 29 **Módulo 2** Diseñador de Secciones Generales GSD (General Section Designer)
 - 30 **Módulo 3** Análisis de Vías Férreas
 - 31 **Módulo 4** Diseño de Viga Compuesta (AASHTO)
-

DESIGN OF CIVIL STRUCTURES

INTEGRATED SOLUTION SYSTEM FOR BRIDGE AND CIVIL ENGINEERING



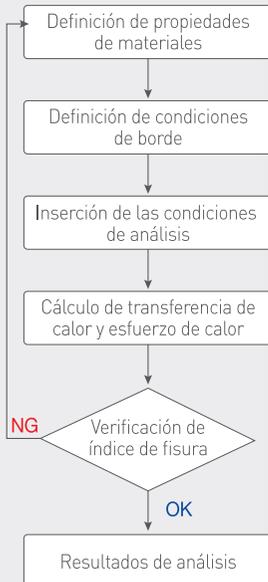
midas Civil | Bridging Your Innovations to Realities

Optión 1. Análisis de Calor de Hidratación

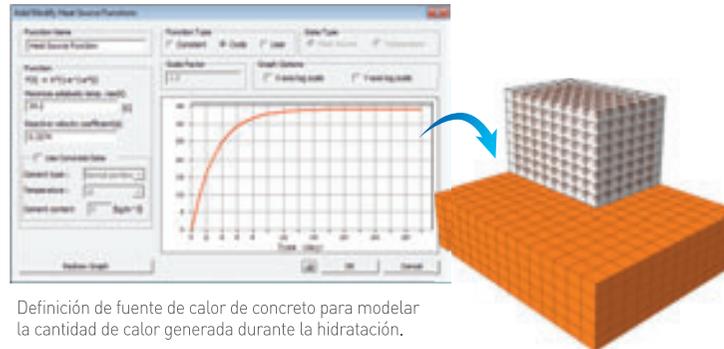
Análisis de calor de hidratación

midas Civil proporciona capacidades de análisis de calor de hidratación a través de análisis de transferencia de calor y análisis de esfuerzo de calor. El análisis de calor de hidratación refleja el cambio en módulo de elasticidad debido a la madurez, efectos de fluencia/retracción, enfriamiento de tubería y secuencia de colado del concreto.

Flujo de análisis

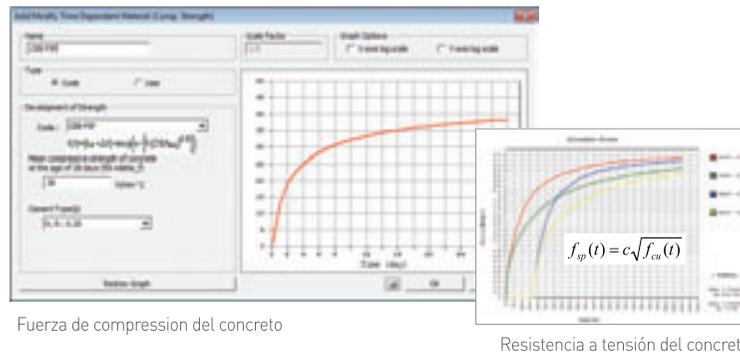


Definición de fuente de calor del concreto



Definición de fuente de calor de concreto para modelar la cantidad de calor generada durante la hidratación.

Definición de propiedades del material de concreto



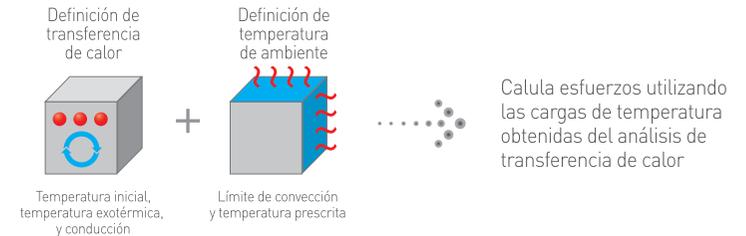
Fuerza de compresión del concreto

Resistencia a tensión del concreto

Consideración de varios parámetros para calcular el análisis de índice de fisura

- Aumento de la temperatura adiabática teniendo en cuenta la máxima temperatura adiabática (K) y el coeficiente de velocidad relativa (a)
- Base de datos de función de fluencia / retracción, fuerza de compresión / fuente de calor por código
- Los cambios en la temperatura ambiente y el coeficiente de convección
- Varios coeficientes de convección en función de la existencia, el tipo y espesor de encofrado, el método de curado, y la velocidad del viento

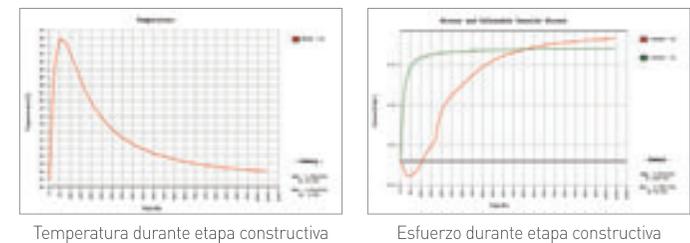
Análisis de transferencia de calor



Distribución de temperatura basado en altura de posicionamiento



Varios resultados de análisis



Varios resultados considerando la secuencia de posicionamiento

- Enfriamiento de tubería para reducir fisuras
- Control de temperatura para el uso de plantas de acero definiendo la temperatura inicial para los elementos nuevos en una etapa constructiva correspondiente



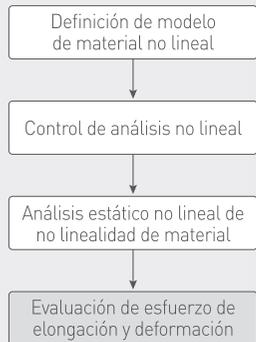
midas **Civil** | Bridging Your Innovations to Realities

Opción 2. Análisis de Material No lineal

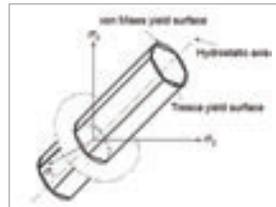
Análisis de material no lineal

El análisis de material no lineal es una función de análisis avanzado para representar los comportamientos no lineales de estructuras luego de límites elásticos.

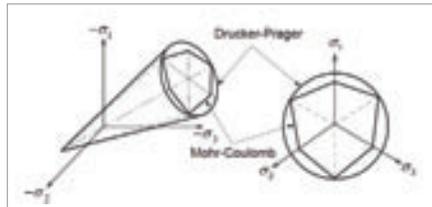
Flujo de análisis



Propiedades de material no lineal

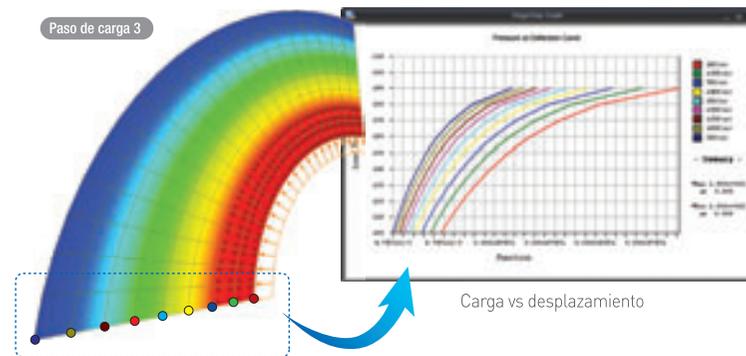


Material dúctil



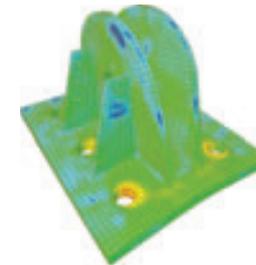
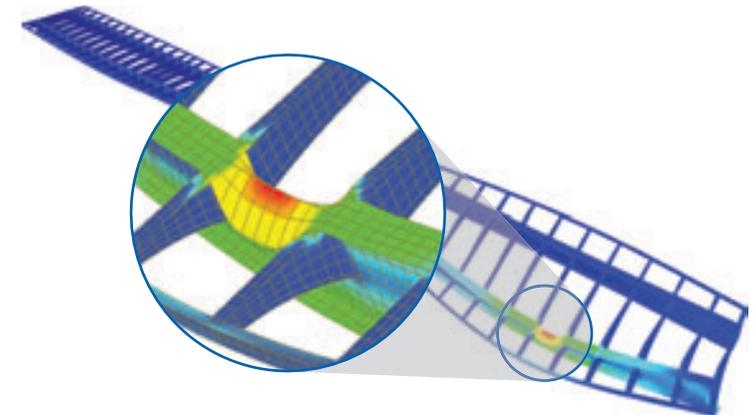
Material frágil

Resultados de análisis

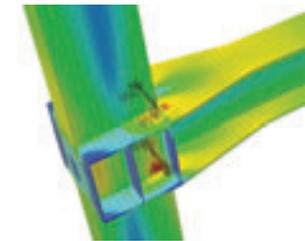


- Varios modelos de endurecimiento que definen los comportamientos desde los límites elásticos hasta los puntos de esfuerzo máximos (endurecimiento isotrópico, endurecimiento cinemático & endurecimiento mixto)
- Varios modelos de falla encontrados frecuentemente en práctica de ingeniería civil
- Buena convergencia para análisis no lineal utilizando elementos shell, los cuales reflejan grandes desplazamientos y grandes rotaciones.

Análisis simultáneos de no linealidad geométrica y de material



Esfuerzos y deformada de Von-Mises



Cóntorno de esfuerzo & estado de elongación

- Funciones de análisis de material no lineal y geométrico para llevar a cabo análisis detallados de estructuras de acero consistentes en cajones de acero, placa de acero y secciones I
- Funciones de visualización para mostrar las zonas plásticas para identificar el estado de elongación en puntos de integración
- Funciones de animación proporcionadas para examinar grandes deformaciones y redistribución de esfuerzos en tiempo real.



midas **Civil** | Bridging Your Innovations to Realities

Opción 3. Análisis Tiempo Historia Inelástico

Análisis tiempo historia inelástico

Para el diseño sísmico y la evaluación de una estructura, midas Civil ofrece una amplia gama de rótulas y modelos de histéresis como endurecimiento cinemático, Takeda, deslizamiento, etc., en el análisis tiempo historia inelástico.

Flujo de análisis

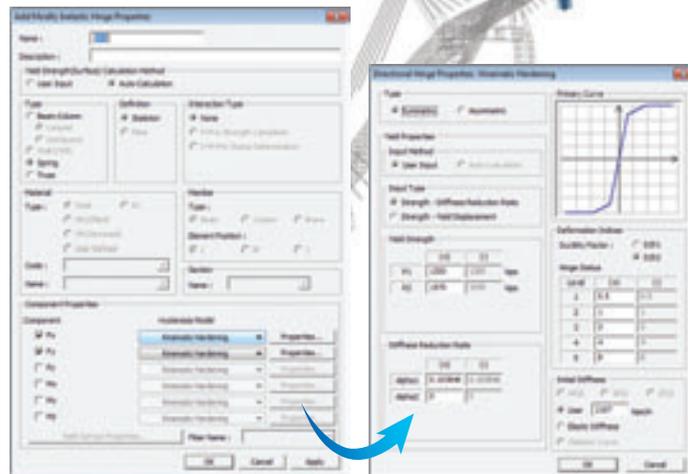


4 tipos de modelos de rótulas

- Rótula Tipo Lumped
- Rótula Tipo Distribuida
- Rótula Tipo Resorte
- Rótula Tipo Truss

Modelos de histéresis Inelásticos

- Modelo de rótula Uni-axial
- Modelo de rótula Multi-axial
- Más de 20 modelos de rótulas incluyendo bilineal, tri-lineal, Clough, Slip, Multi-lineal Takeda, and Cinemático, etc.
- Modelo de endurecimiento traslacional / fibra



Varios modelos de histéresis

Definición automática de rótulas plásticas

Evaluación del desempeño en un terremoto

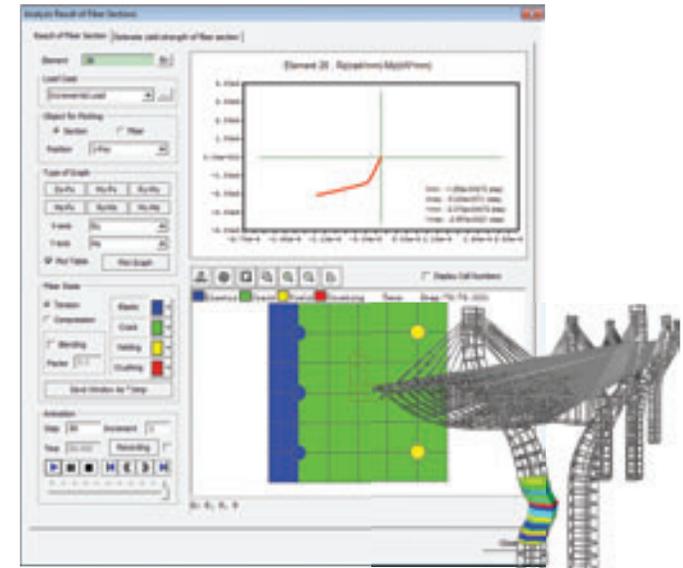
- Más de 50 registros de aceleración de terremotos integrados en la base de datos e importados de ondas sísmicas artificiales
- Resultados de análisis no lineal versátiles (distribución de rótula, desplazamiento / velocidad / aceleración max. & min., gráficos de tiempo historia & simulaciones)

Modelo de material de concreto inelástico

Kent & Prak / Especificación Estándar de Concreto de Japón / Especificación de puente de carretera de Japón / Cooperación de Carretera Nagoya / Concreto Trilineal / Especificación de Concreto de China (GB50010-02) / Modelo Mander

Modelo de material de acero inelástico

Menegotto-Pinto / Bilineal / Acero Trilineal / Asimétrica Bilineal / Park / Modelo de Especificación de Carretera de Japón



Verificación de daño en la sección

Modelos inelásticos de histéresis versátiles

- Limitaciones de modelos de rótulas no lineales eliminadas, las cuales están basadas en experiencia como el análisis pushover, análisis sísmico, etc.
- Cambio en fuerzas axiales preciso reflejado a través de modelos de fibra en estructuras cuyas fuerzas axiales cambian significativamente.
- Representaciones precisas de efectos de confinamiento de refuerzo de acero, agrietamiento y estrellamiento en miembros de concreto y elongamiento a tensión en miembros de acero bajo análisis no lineal.



midas **Civil** | Bridging Your Innovations to Realities

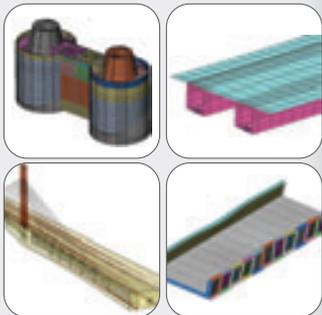
Módulo 1. Modelador FX+

Modelador FX+

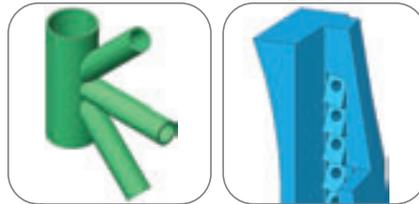
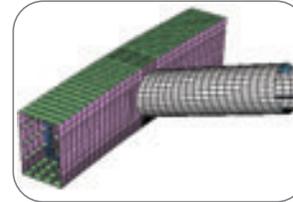
El modelador midas FX+ puede crear datos de geometría compleja para modelado preciso de elementos finitos. El modelador midas FX+ es capaz de modelar configuraciones complejas encontradas en estructuras civiles y facilidades industriales. Las mallas generadas pueden ser producidas en varios tipos de datos de archivos que son completamente compatibles con midas Civil.

Áreas de aplicación

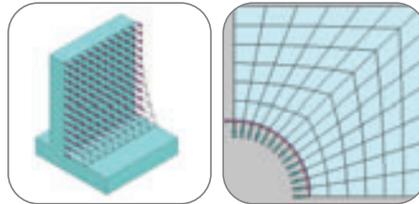
- Civil / Geotecnia
- Automotriz / Aeroespacio
- Marina / Offshore
- Productos de consumidor
- Investigación / Educación



Mallado automático, mapeado y manual

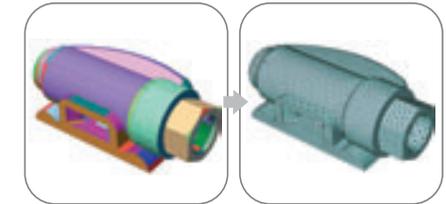
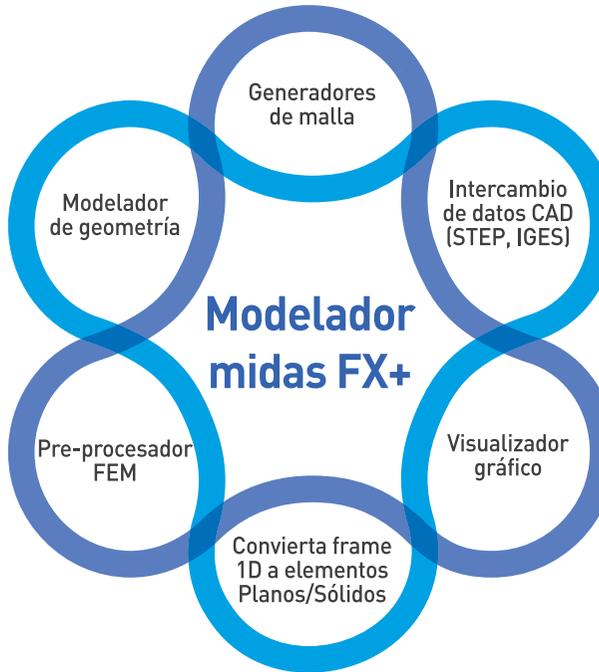


Modelado de geometría y limpieza



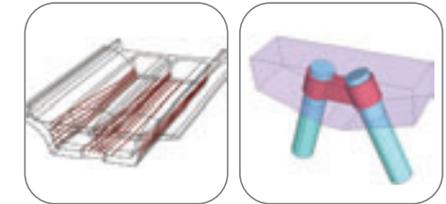
Presión variable en el espacio

Constraint



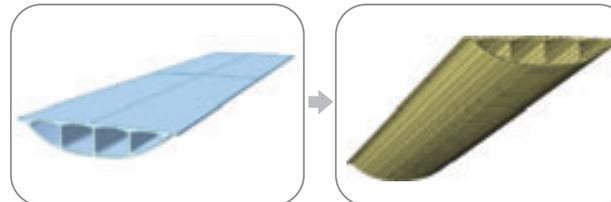
Geometría importada desde CAD

Malla generada



Wireframe

Sombreado & transparencia



midas Civil

Modelador FX+

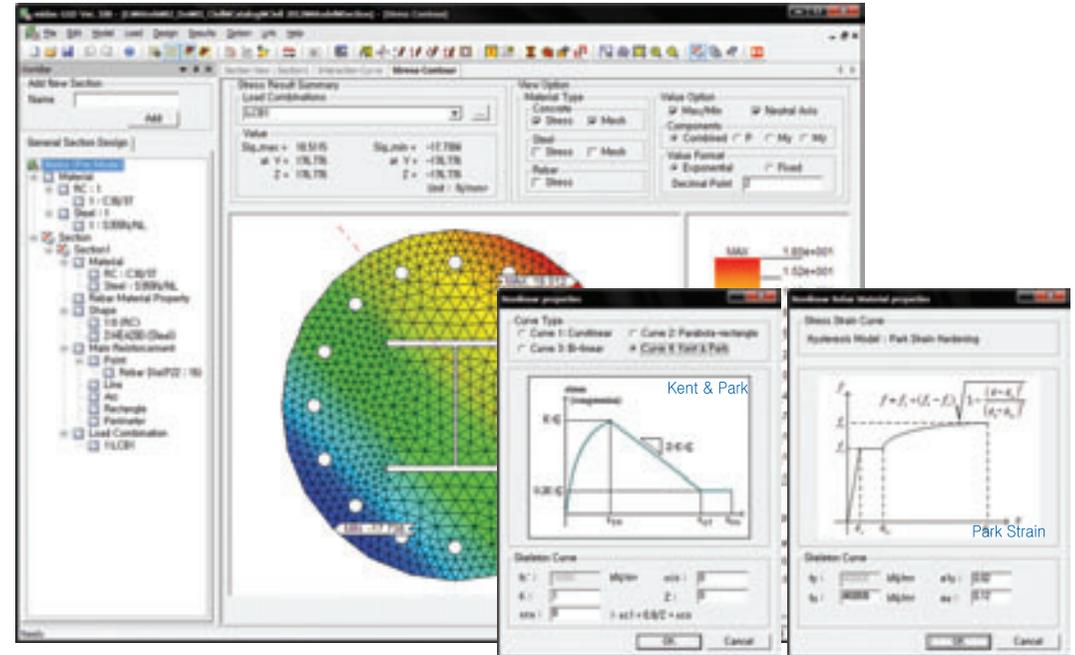


midas **Civil** | Bridging Your Innovations to Realities

Módulo 2. Diseñador de Secciones Generales (GSD)

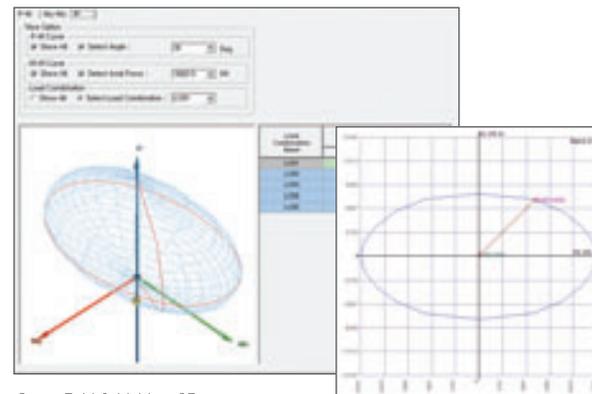
Diseñador de Secciones Generales

- Verificaciones de seguridad a para cualquier sección irregular de concreto reforzado, acero, compuesta
- Definición de cualquier sección irregular y cálculo de las propiedades de la sección
- Modelo Mander para definir las propiedades no lineales del concreto
- Generación de curvas de interacción P-M, P-My-Mz, M-M por Eurocódigo, AASHTO LRFD
- Cálculo de capacidad de sección (a flexion) y proporción de seguridad basado en miembro de fuerzas
- Generación de curva de momento-curvatura
- Gráfico de contornos de esfuerzos para todas las secciones
- Esfuerzo elástico no fisurado
- Esfuerzo elástico fisurado

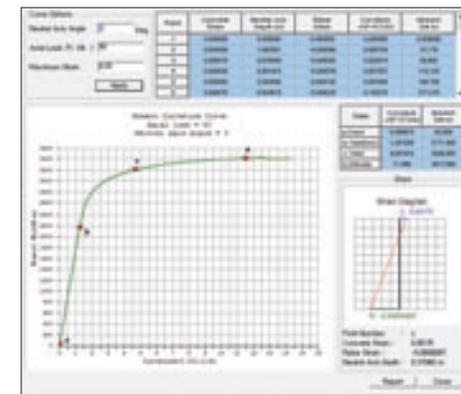


Propiedades no lineales de material de concreto

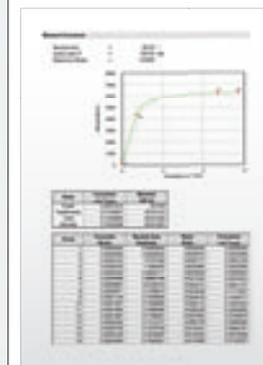
Propiedades no-lineales de barras



Curva P-M & M-M en 3D



Curva Momento Curvatura



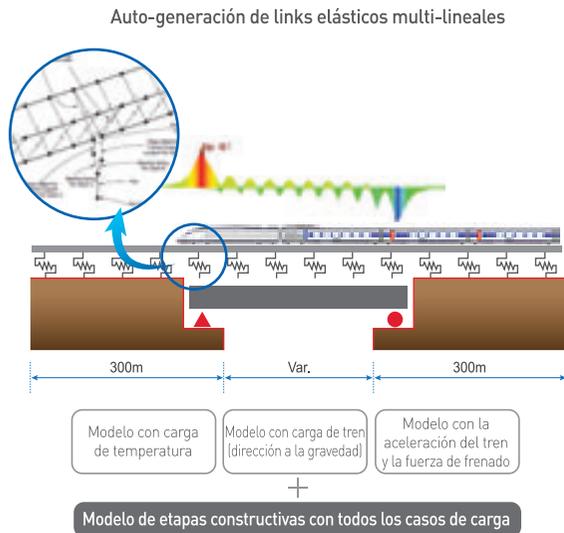
Impresión de reporte



midas **Civil** | Bridging Your Innovations to Realities

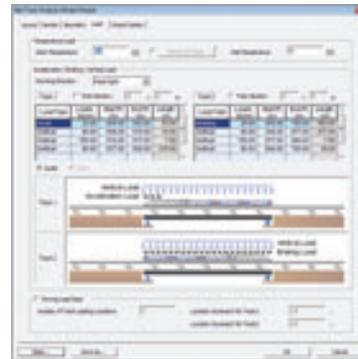
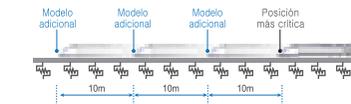
Módulo 3. Análisis de Vías Férreas

Wizard de Análisis de Vía Férreas

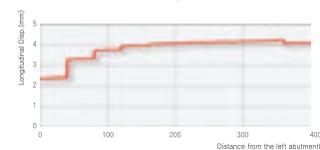


- Rápido modelado de puentes de múltiples luces utilizando el Wizard que soporta varios tipos de luces para estudio paramétrico, puentes de peralte variable, Juntas de expansión, etc.
- Condiciones de borde no lineales automáticas para balasto y cama de concreto para condiciones cargadas y descargadas
- Análisis completo del modelo, etapas constructivas con diferentes condiciones de borde para cada etapa es generado.
- Autogeneración de archivos de modelo para verificaciones adicionales considerando condiciones de borde y casos de carga apropiados.
- Desplazamiento longitudinal relativo del tablero y desplazamiento debido al ángulo rotacional del puente
- Esfuerzo y desplazamiento debido al gradiente de temperatura por ZLR (Zero Lateral Resistance) y REJ (Rail Expansion Joints)

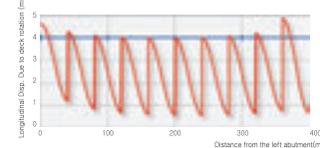
Generación de modelos de análisis de cargas móviles adicionales con referencia a las posiciones más críticas



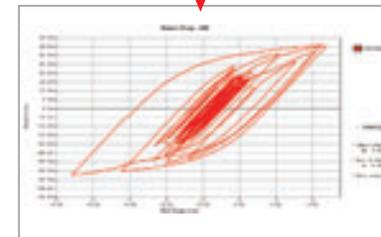
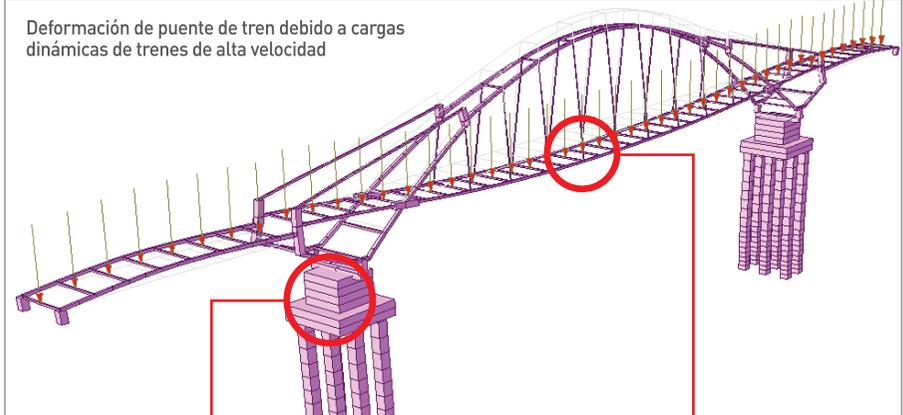
Desplazamiento longitudinal del tablero debido a aceleración y fuerza de frenado



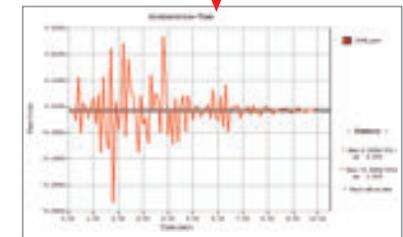
Desplazamiento longitudinal debido a rotación



Análisis tiempo historia modal para trenes de alta velocidad



Comportamiento de cortante vs desplazamiento de Cojinete de Goma y Plomo debido a cargas de tren



Respuesta de aceleración vs tiempo en la mitad del puente bajo cargas de tren de alta velocidad

- Análisis dinámico rápido para condiciones de borde no lineales
- Fácil inserción de cargas de trenes a través de tablas de Excel en las tablas de cargas nodales dinámicas
- Una gran variedad de gráficos y tablas mostradas en el post-procesador para fuerzas de tiempo historia, esfuerzos y desplazamientos debajo de los efectos dinámicos de trenes de alta velocidad
- Aceleración pico, verificaciones de desplazamientos y comportamiento de apoyos pueden ser obtenidos para trenes de alta velocidad



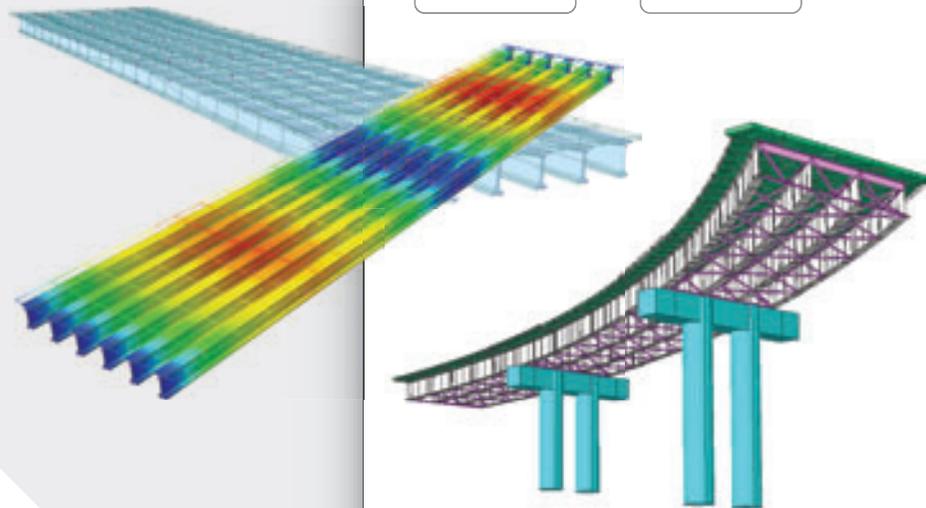
midas **Civil** | Bridging Your Innovations to Realities

Módulo 4. Diseño de Viga Compuesta por AASHTO

Diseño de Acero Compuesto por AASHTO LRFD & Evaluación por AASHTO LRFR

El módulo de diseño de viga compuesta le permite a los ingenieros realizar la verificación de diseño por el último código de AASHTO LRFD y la verificación por el último código AASHTO LRFR en modelos en 3D. Los ingenieros podrán considerar la secuencia de erección de las vigas con diferentes vertidas de losas y apoyos temporales.

El wizard de viga compuesta genera automáticamente el modelo de viga de acero y tablero de concreto con reforzamientos longitudinales / tendones, arriostramientos, rigidizadores, y cargas.



Proceso de diseño de viga compuesta



Evaluación de Carga de Puente (Load Rating)

Evaluación de Carga de Diseño

- Desempeño de puentes existentes
- Bloque de datos de planos de puente

Evaluación de Carga Legal

- Capacidad individual de carga segura
- Determinación de publicación de puente

Evaluación de capacidad de carga de permiso

- Aplicado a puente con capacidad suficiente
- Determinación de permiso de sobrepeso

Tres métodos de modelado para acción compuesta

Método 1

Análisis Secuencial + Materiales Dependientes del Tiempo Precisos



Método 2

Análisis Secuencial + Proporciones Modulares de 3n a Largo-Plazo



Método 3

Acción Compuesta Sin Análisis Secuencial



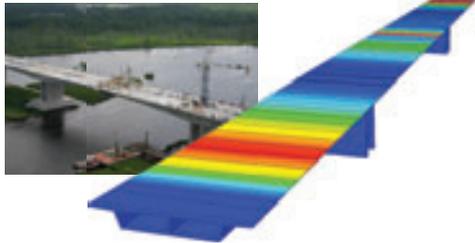
Wizard de Puente de Viga Compuesta



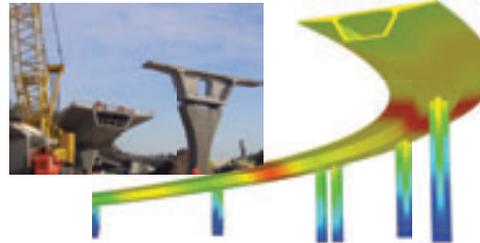
Proyectos de Aplicación

Puentes Segmentales de Concreto

Bypass US17 Wilmington (Carolina del Norte, Estados Unidos)



Flyovers I-95/I-295 Lee Roy Selmon (Florida, Estados Unidos)



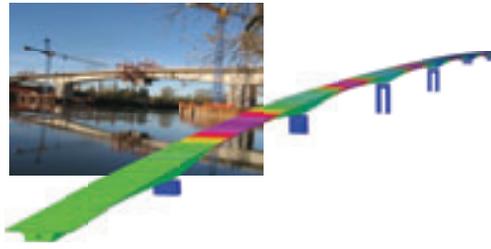
Puente Galena Creek (Nevada, Estados Unidos)



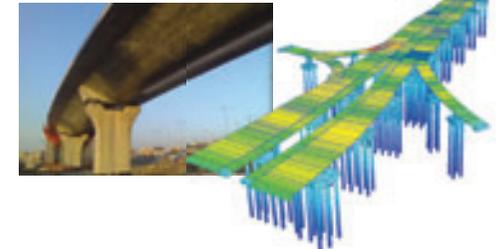
Jalan Travers Bansar (Kuala Lumpur, Malasia)



El puente sobre el rio Adige (Verona, Italia)



Viaducto Basarab (Bucharest, Romania)



Puente La Jabalina (Durango, México)



Puente Tarango (Ciudad de México)



"Premio a la excelencia de Puente" (American Segmental Bridge Institute)

Intersección Elevada Av. Suba y Av. Boyacá (Bogotá, Colombia)

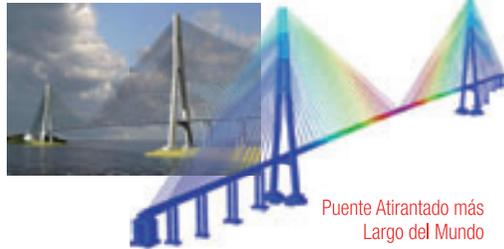


Bridging Your Innovations to Realities

Proyectos de Aplicación

Puentes Atirantados

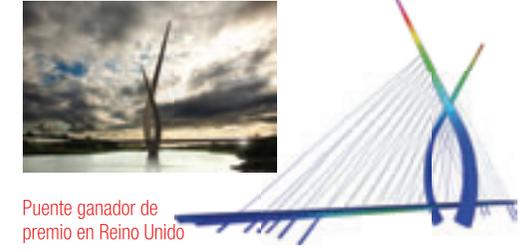
Puente Isla Russky (Vladivostok, Rusia)



Puente Stonecutters (Hong Kong, China)



New Wear Bridge (Sunderland, Reino Unido)



Puente Ironton-Russell
(Entre Ironton y Russell, Estados Unidos)



Puente Talavera (Catilla-La Mancha, España)



Puente Korabelny Farvater (San Petersburgo, Rusia)

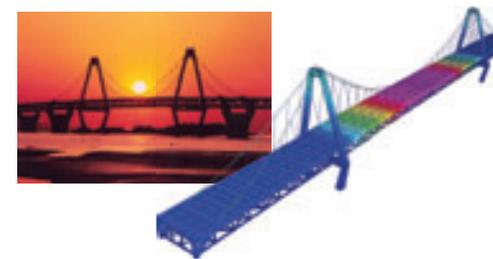


Puentes Colgantes

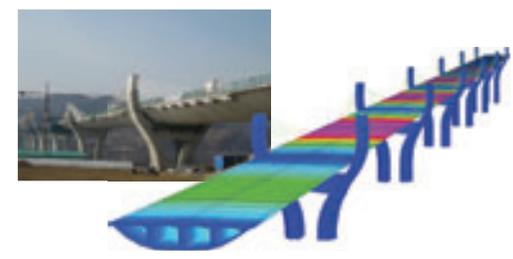
Puente Thuan Phuoc (Da Nang, Vietnam)



Puente Young Jong (Incheon, Corea del Sur)



Puente Kum Ga (Chungju, Corea del Sur)

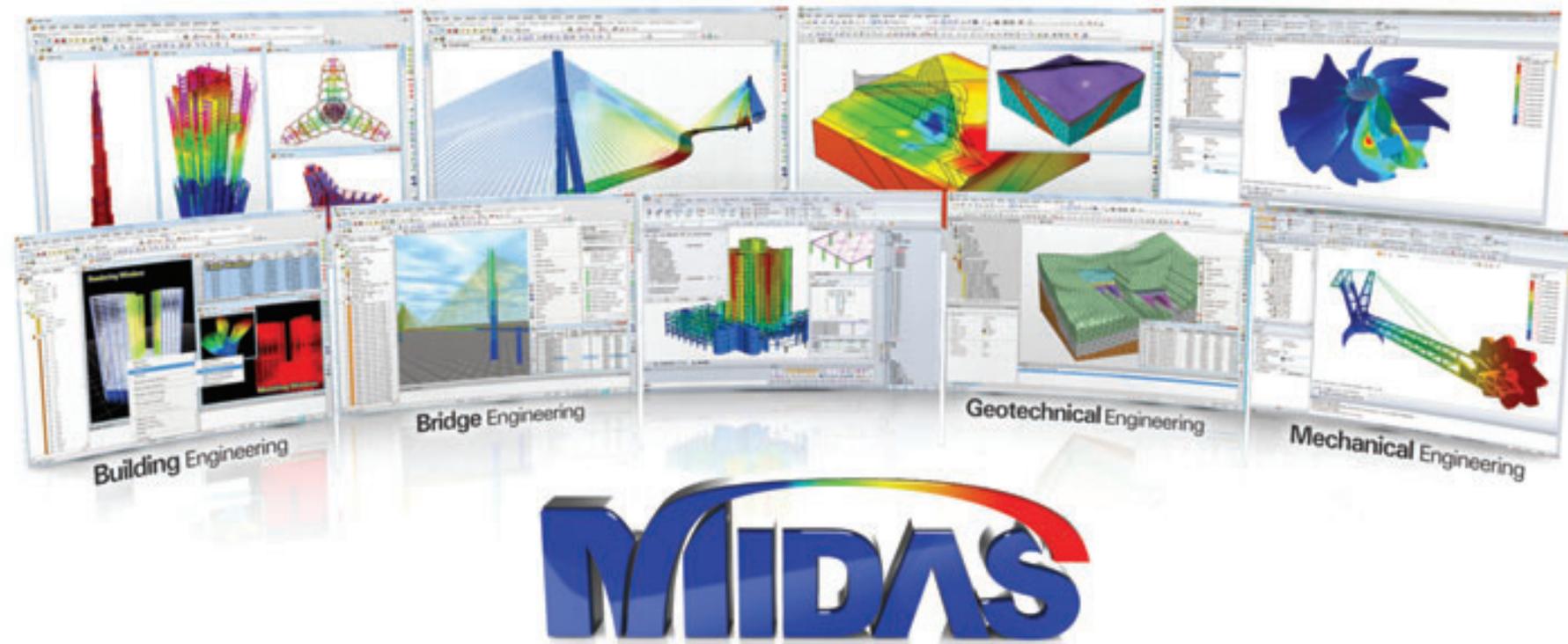


Bridging Your Innovations to Realities

Acerca de MIDAS IT

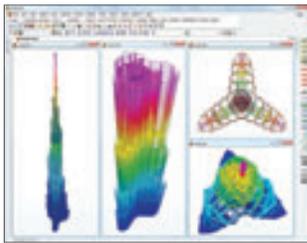
“MIDAS IT está tomando un vuelo con infinita pasión y devoción a proporcionar soluciones tecnológicas a nivel mundial”

MIDAS Information Technology Co., Ltd. Desarrolla y suministra software de ingeniería mecánica / civil / estructural / geotécnica y ofrece servicios de consultoría profesional y soluciones totales de e-Biz. La compañía empezó sus operaciones desde 1989, y actualmente emplea a 530 desarrolladores e ingenieros con amplia experiencia. MIDAS IT también cuenta con oficinas corporativas en Estados Unidos, Reino Unido, China, Japón, India y Rusia. También hay socios de la red global a nivel mundial en más de 30 países que suministran nuestra tecnología. MIDAS IT ha crecido hasta convertirse en una empresa de clase mundial.



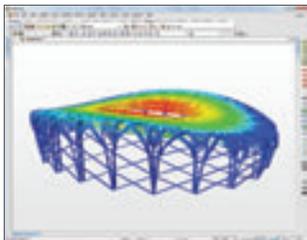
Introducción a Familia de Programas MIDAS

Aplicaciones de Programas MIDAS



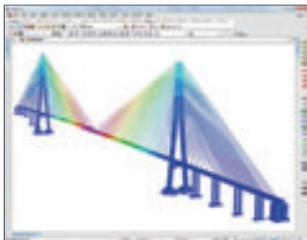
Burj Khalifa (Emiratos Árabes Unidos)

- Edificio más alto del mundo construido
- Altura: 840m, 168 pisos



Estadio Principal de Olimpiadas de Beijing (China)

- Área: 78,000 mts
- Capacidad de asientos:
91,000 personas



Puente Isla Russky (Rusia)

- Puente atirantado más largo del mundo
- Luz principal: 1,104 metros

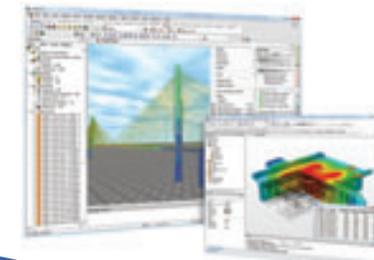
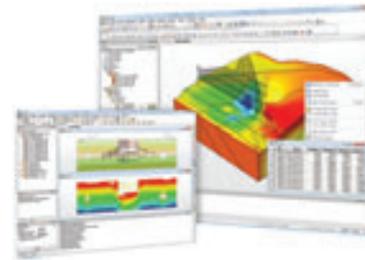
“La Familia de Programas MIDAS es un grupo de soluciones avanzadas CAE(Computer Aided Engineering) que han sido y han estado desarrolladas utilizando la última tecnología”

GTS NX

Sistema de análisis geotécnico

SoilWorks

Soluciones geotécnicas para diseño práctico

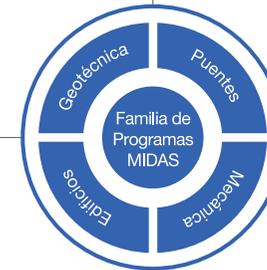


midas Civil

Systema de soluciones Integradas para puentes y estructuras civiles

midas FEA

Sistema avanzado de análisis no lineal y detallado



midas Gen

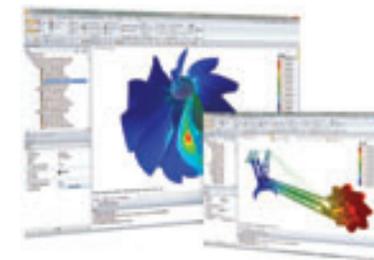
Sistema integrado para edificios y estructuras generales

midas DShop

Módulo de Auto-Dibujo para generar dibujos estructurales y cantidad de materiales

midas Design+

Herramienta para ingenieros estructurales



midas NFX

Soluciones para ingeniería mecánica en mecánica estructural y CFD

midas FX+

Pre y Post procesador general para análisis de elementos finitos