

Ultimate V9.2.5.0

Novedades de la Versión

28 de julio de 2026

Asistente de Inteligencia Artificial, evaluación del desempeño sísmico y análisis pushover según TBDY 2018, BIM/IFC, diseño de elementos de acero y acero ligero, exportación a SAP2000, análisis dinámico por elementos finitos, compatibilidad de dibujo técnico DXF/AutoCAD, automatización y actualizaciones de prefabricados

1 Asistente de Inteligencia Artificial

StatiCAD puede utilizarse con un asistente de inteligencia artificial integrado en el programa. Puede dirigir su modelo mediante lenguaje natural — escribiendo o hablando por micrófono —; el asistente realiza por usted la creación de elementos, el análisis, la visualización y las operaciones de importación/exportación.

- **Nuevo:** El asistente ahora se adapta al idioma de la interfaz. Si el programa se usa en turco, el asistente responde en turco; en otros idiomas, comienza en inglés y pasa al idioma que escriba el usuario.
- Compatibilidad con comandos de voz (pulsar para hablar).
- Carga de archivos e imágenes para que el asistente los evalúe.
- **Versión:** El Asistente de Inteligencia Artificial está disponible en las versiones Hybrid y Ultimate.

2 Evaluación del desempeño sísmico y análisis pushover — TBDY 2018 (Código Sísmico Turco 2018), Capítulo 15 NUEVO

Se ha añadido un nuevo módulo, conforme al Capítulo 15 de TBDY 2018, para determinar el desempeño sísmico de edificios de hormigón armado existentes. La evaluación puede realizarse tanto mediante el método de cálculo lineal como mediante el análisis pushover no lineal; en ambos casos, el nivel de desempeño del edificio (Daño Limitado / Daño Controlado / Prevención del Colapso) se determina y se reporta automáticamente.

- **Nuevo:** Modelo de sección de fibras: análisis momento–curvatura en secciones de columnas, vigas y muros de corte; modelos de material para hormigón confinado/no confinado (Mander) y acero de refuerzo. Las vigas con ala (sección T) y las columnas de sección poligonal se calculan con su geometría real.
- **Método lineal:** relaciones demanda/capacidad (EKO), límites de deformación unitaria y de daño según TBDY, zonas de daño por elemento y por planta, coeficientes de nivel de conocimiento.
- **Análisis pushover no lineal:** pushover unimodal según el Anexo 5B de TBDY, solución incremental evento a evento (event-to-event), rótulas plásticas biaxiales, combinación de ocho direcciones $\pm X \pm 0.3Y$, cálculo del desplazamiento objetivo y del punto de desempeño, curva de capacidad (pushover). Modelo de rótula opcional con endurecimiento por deformación (bilineal).
- Las verificaciones de aplicabilidad se realizan automáticamente: la relación de participación de masa, el coeficiente de irregularidad torsional (η_{bi}) y las condiciones para el pushover unimodal se registran en el informe.

- Las vigas secundarias se identifican automáticamente; conforme al artículo 15.8 de TBDY, se excluyen de la evaluación de Daño Controlado y Prevención del Colapso, mientras que su exclusión para Daño Limitado depende de una opción del usuario.
- **Integración con SAP2000:** el análisis pushover puede verificarse de forma comparativa con SAP2000, o bien el análisis puede ejecutarse en SAP2000 y continuar la evaluación de desempeño en StatiCAD (tres modos de trabajo).
- **Verificación:** el motor de pushover se ha validado comparándolo con SAP2000 y OpenSees, y la evaluación lineal comparándola con resultados de ÍdeCAD en proyectos de ejemplo.
- Se ha añadido la pestaña Momento–Curvatura a las ventanas de columna, viga y muro de corte: curva M– ϕ de la sección, puntos de fluencia y máximo, e informe de cálculo detallado.
- Informes detallados de desempeño, pushover y momento–curvatura; todos los ajustes se guardan en el archivo del proyecto (totalmente compatible con archivos anteriores).

3 BIM / IFC — Importación de modelos estructurales de SAP2000 NUEVO

Se ha ampliado la importación de IFC (IFC2x3). Ahora no solo los modelos físicos de la construcción, sino también los modelos de análisis estructural de SAP2000 pueden convertirse en elementos de StatiCAD.

- Los miembros tipo barra → se importan como columnas y vigas (los que son totalmente verticales se consideran columnas).
- Los miembros de superficie → se importan como muros, losas cuadrangulares y losas tipo lámina (elemento finito) curvas / triangulares / poligonales.
- Las diferencias de unidades (metros/centímetros) y las diferencias de caracteres del archivo se gestionan automáticamente.
- Se ha mejorado la ubicación de esquinas y cotas de las losas tipo lámina, así como la compatibilidad del mallado; el modelo se genera en la posición correcta en la vista 3D.
- **Versión:** La importación y exportación de IFC están disponibles en las versiones Hybrid y Ultimate.

4 Ampliación de la automatización por terminal y API

Se ha ampliado la interfaz de comandos que permite a las herramientas de inteligencia artificial utilizar el programa de forma automática.

- **Nuevo:** Los comandos de análisis de desempeño de hormigón armado según el Capítulo 15 (B.15) de TBDY 2018, de comparación con SAP2000, de análisis y de informes ya pueden utilizarse también con agentes de inteligencia artificial que operan a través de la API.
- Soporte de automatización por terminal con herramientas como Claude Code y Codex.
- Los comandos de terminal que se añadan a partir de ahora también estarán disponibles automáticamente en la API.

5 Estructuras prefabricadas / Precast — análisis de sección variable y secciones paramétricas NUEVO

Se ha publicado el primer paquete de desarrollo para el modelado de edificios prefabricados (precast): las vigas de cubierta/cercha de sección variable ahora se resuelven en el propio análisis por elementos finitos del programa, y se han añadido plantillas de secciones paramétricas precast similares a las de SAP2000.

- **Nuevo:** Las vigas definidas con sección variable (Nonprismatic) ahora se resuelven con su rigidez real en el análisis local por elementos finitos de barra 3D (sin subdividir el elemento, con rigidez integrada a lo largo de la sección; el mismo enfoque que SAP2000). Las rótulas en los extremos, las zonas rígidas de extremo y las fuerzas de sección intermedias se admiten igualmente.
- **Secciones paramétricas:** las secciones Precast I (Bulb Tee), Precast U, Precast Box, trapezoidal y cajón/tubo se definen mediante entrada de dimensiones similar a SAP2000 (B1–B4, D1–D7, T1, T2, C1, etc.) con vista previa en vivo, y se guardan en la biblioteca como sección poligonal.
- **Edición paramétrica:** al volver a abrir las secciones precast guardadas, estas conservan sus dimensiones; los parámetros se almacenan en la biblioteca de secciones y en los archivos del proyecto (totalmente compatible con archivos anteriores).
- **Exportación a SAP2000:** las secciones precast se exportan a SAP2000 con sus propios tipos de sección paramétrica, en lugar de una propiedad genérica; las geometrías de sección generadas se han validado comparándolas con las propiedades de sección de SAP2000.
- Se ha añadido en la biblioteca de secciones un filtro por tipo de plantilla precast.

6 Cálculos de estructuras de acero — diseño de vigas y columnas NUEVO

Se ha incorporado al programa el diseño de elementos portantes de acero conforme a TBDY 2018 y a ÇYTHYE (Principios de Diseño, Cálculo y Construcción de Estructuras de Acero). Los perfiles de fabricación pueden asignarse a vigas y columnas; los esfuerzos de sección se obtienen de la solución por elementos finitos del programa para realizar las comprobaciones de capacidad portante, y se generan informes de cálculo en turco e inglés.

- **Biblioteca de perfiles:** biblioteca de 1008 perfiles de fabricación predefinidos (IPE, IPN, HEA/HEB/HEM, HD/HL/HP, UPN, UPE, angulares L y T, cajón RHS/SHS, tubo CHS). Los perfiles laminados en caliente y conformados en frío (correas CC/ZZ/Sigma) se listan en categorías separadas; la selección se realiza mediante búsqueda y vista previa de sección en vivo.
- **Sección y material:** los perfiles se asignan desde las ventanas de viga y columna (encadenado vertical); la asignación del material según el grado de acero (S235/S275/S355, etc.) puede realizarse a través de la sección, de forma similar a SAP2000. El tipo de diseño del elemento se determina con la opción "Acero" del formulario.
- **Vigas de acero:** comprobaciones de flexión del Capítulo 9 (fluencia, pandeo lateral-torsional inelástico/elástico; límites L_p/L_r), de cortante del Capítulo 10 y de interacción combinada M-N-V del Capítulo 11. La longitud de apoyo lateral se calcula automáticamente, igual que en madera, o puede introducirse manualmente; la comprobación de flecha ($f \leq L/K$, con el valor de K seleccionable por elemento) se incluye en el informe.
- **Columnas de acero:** resistencia a compresión del Capítulo 8 (pandeo por flexión en x/y y pandeo torsional), determinación de sección esbelta según la Tabla 5.1A, aviso de $KL/r > 200$ y ecuaciones de interacción del Capítulo 11.3 para fuerza axial más flexión biaxial.
- **Informes:** se ha añadido al árbol de selección de informes el grupo "Informes de Elementos de Acero" (cálculos de Viga de Acero y Columna de Acero). Los informes muestran las propiedades de la sección, las capacidades, el estado límite determinante y la combinación de carga de la que procede cada demanda; los informes pueden obtenerse en turco e inglés.
- **Vista 3D:** las vigas y columnas con perfil asignado se dibujan en la ventana 3D con su geometría de sección real (I/H , etc.); las imágenes de sección se añaden automáticamente a los informes.

- **Verificación y alcance:** los resultados de flexión, pandeo, cortante y flecha se han validado comparándolos con cálculos manuales. El cálculo de capacidad portante de los perfiles conformados en frío se ofrecerá en un módulo independiente de "Acero Ligero".

7 Estructuras de acero ligero — diseño de montantes de panel NUEVO

Se ha publicado el primer paquete de desarrollo para el diseño de elementos en estructuras de paneles de acero ligero (acero conformado en frío): los montantes de los paneles de corte de acero ligero se diseñan y reportan utilizando el Método del Ancho Efectivo (EGM), basado en TS EN 1993-1-3 (Norma turca EN 1993-1-3), con las fuerzas derivadas del análisis del panel.

- **Perfiles Sigma:** 90 secciones Sigma predefinidas fabricadas en Turquía (S160–S400). Se han añadido a la pestaña "Panel de Acero Ligero" de la ventana de muro los campos de selección de perfil de montante, separación entre montantes y número de montantes de borde.
- **Comprobación de montantes:** comprobación a compresión axial para los montantes de borde e intermedios; las demandas se derivan de la carga vertical del panel (área tributaria) y del volcamiento (en los montantes de borde). Las comprobaciones de pandeo local, distorsional y flexo-torsional se realizan con el EGM; en las caras revestidas, la longitud de pandeo del eje débil se toma igual a la separación entre montantes.
- **Cortante del panel:** las entradas de revestimiento izquierdo/derecho del panel y de resistencia unitaria a cortante (vc) ahora se guardan junto con el proyecto y se utilizan en el cálculo de la capacidad a cortante del panel según TBDY 2018.
- **Avisos de análisis:** los montantes con capacidad insuficiente o sin perfil seleccionado se muestran en la lista de avisos al final del análisis.
- **Informes:** se ha añadido el informe "Diseño de Montantes de Acero Ligero (EGM)" al grupo "Informes de Elementos de Acero Ligero" del árbol de selección de informes: nombre y perfil del panel por planta, fuerzas envolventes (con el nombre de la combinación), relaciones demanda-capacidad de los montantes de borde/intermedios e hipótesis de cálculo (turco/inglés).
- **Nota de alcance:** la flexión por viento fuera del plano no está incluida en la comprobación de montantes en esta versión (se indica en el informe); el material del montante se calcula asumiendo S350GD. Los proyectos anteriores se abren sin necesidad de modificaciones.

8 Exportación a SAP2000 / ETABS — soporte de nueva versión y correcciones

Actualizaciones relacionadas con la exportación del modelo a SAP2000 (o a ETABS): soporte para la nueva versión, corrección de errores en la exportación de columnas y vigas, y un aviso temprano y claro en instalaciones donde la exportación no es compatible.

- **Nuevo:** soporte para SAP2000 V27. Se ha añadido la línea SAP2000 V27 a la lista de opciones de exportación y a la pantalla "Ruta de Instalación del Programa de Exportación"; al seleccionar V27, la exportación se realiza a esta versión.
- **Nuevo:** comprobación de la instalación antes de la exportación. Las instalaciones de SAP2000 con licencia de prueba (trial) o demo no aceptaban los comandos de asignación de elementos, lo que provocaba que la exportación se interrumpiera a mitad de camino y que SAP2000 dejara de responder. El programa ahora comprueba la instalación antes de iniciar la exportación; si no es compatible, se detiene con un único mensaje claro y recomienda seleccionar una versión con licencia. (Las funciones de exportación no funcionan en las versiones de prueba y demo de SAP2000.)
- Las operaciones que fallan durante la exportación ya no se omiten en silencio; se registran, junto con el nombre del elemento correspondiente, en la lista "Avisos y Errores de Exportación" de la pantalla de exportación.

- **Terminal y API:** la exportación ahora también puede iniciarse mediante comando (SAPAKTAR), lo que permite realizar exportación y comparación automáticas con herramientas de inteligencia artificial.

9 Análisis dinámico por elementos finitos — análisis modal con diafragma rígido y correcciones en losas tipo lámina

Se ha reescrito la reducción por diafragma rígido en el análisis modal (dinámico) realizado con matrices de elementos finitos, y se han realizado correcciones importantes en los elementos tipo lámina (losas) que afectan directamente a los resultados. Los resultados se validaron comparándolos con SAP2000.

- **Nuevo:** método de restricción cinemática completa para el análisis modal con diafragma rígido: los grados de libertad en el plano de la planta (UX, UY, RZ) se vinculan al nudo maestro de planta mediante una relación de cuerpo rígido exacta, y los grados de libertad fuera del plano se condensan estáticamente (el mismo enfoque que SAP2000).
- **Corrección:** se ha solucionado un error que hacía que la matriz de rigidez de membrana del elemento tipo lámina (losa) no se recalculara tras los pasos de análisis anteriores y se generara con contenido incorrecto. Esta corrección mejora directamente los resultados estáticos y modales de los modelos con losas.
- **Corrección:** se ha corregido la derivación del término de Poisson (cruzado) de la matriz de material de la lámina a partir de un componente incorrecto; las matrices de material de membrana y de flexión ahora son simétricas y de valor correcto.
- **Corrección:** en el análisis con diafragma rígido, el valor de la suma de masas (ΣM_n) del informe de análisis dinámico podía aparecer diferente de la masa sísmica; ahora se reporta sobre la misma base que la suma de masa modal efectiva.
- Con la opción "Considerar las losas en el análisis modal con diafragma rígido" se recomienda incluir la rigidez de las losas en la solución modal; el efecto de las losas al restringir el giro de los extremos de las columnas se refleja en los periodos.
- **Verificación:** en una estructura de prueba con losas, los periodos modales con diafragma rígido y las relaciones de participación de masa se compararon con SAP2000; se obtuvo una concordancia del orden del 1–3% en los modos de traslación.

10 Dibujo técnico — exportación DXF y compatibilidad con AutoCAD

Se ha renovado por completo el intercambio DXF del módulo de dibujo técnico. Los archivos DXF generados ahora están en el formato moderno AutoCAD 2000 (AC1015); se han abierto y validado con software CAD actual, incluido AutoCAD 2025.

- **Nuevo:** las tramas (hatch) se exportan a DXF. Los límites de la trama, el nombre del patrón, las líneas del patrón, la escala y el ángulo se escriben completos; el dibujo se ve en AutoCAD con la misma trama.
- **Nuevo:** los grosores de línea (lineweight) se escriben y se leen en DXF. Los grosores de elemento y de capa se transfieren de forma idéntica con AutoCAD en ambos sentidos; también se ha corregido un error de unidades que hacía que los grosores aparecieran 10 veces más finos en la importación.
- **Nuevo:** las fuentes TrueType (Arial, Times New Roman, etc.) se escriben y se leen en DXF junto con la información de negrita/cursiva; los textos se muestran en AutoCAD con la misma fuente y con los caracteres turcos representados correctamente.
- **Corrección:** se ha solucionado que el archivo DXF generado por StatiCAD se abriera en AutoCAD con la pantalla en blanco (requiriendo Zoom Extents); el dibujo ahora se abre con la vista correcta. También se ha corregido la definición de estilo de texto que hacía que la letra "i" apareciera como "?" en los títulos de dibujo técnico.

- **Verificación:** todas las funciones de exportación se han probado con pruebas de ida y vuelta bidireccionales y con herramientas independientes de verificación de DXF, y se han validado con archivos de proyectos reales en AutoCAD 2025.

11 Metrado — metrado de armadura de columnas y muros de corte NUEVO

Se ha añadido al informe de metrado el metrado de armadura de columnas y muros de corte. Las longitudes y cantidades de armadura se generan a partir del mismo cálculo que la disposición real en los planos de despiece; se reportan tablas de peso por diámetro (Ø8–Ø32) por planta y un listado de partidas por elemento.

- **Nuevo:** Metrado de armadura de columnas: las armaduras longitudinales (incluidas las longitudes de solape/arranque) y los estribos (incluida la mayor densidad de estribos en la zona de confinamiento) se cuentan y miden a partir de la disposición del plano de despiece de la columna.
- Además de las columnas de hormigón armado, los encadenados verticales de las estructuras de mampostería también se incluyen en el metrado de armadura de columnas.
- **Nuevo:** Metrado de armadura de muros de corte: las armaduras verticales del elemento de borde (izquierdo/derecho), las armaduras verticales y horizontales del alma, los estribos del elemento de borde y los ganchos de amarre se reportan por planta mediante tablas de diámetros y un listado de partidas.
- **Nota de alcance:** las armaduras de ganchos de amarre de columnas no están incluidas en el metrado en esta versión; las cantidades de estribos y ganchos de amarre del elemento de borde del muro se calculan con fórmulas aproximadas.

12 Comportamiento de versión y demo

- Inteligencia Artificial y BIM/IFC: activos en las versiones Hybrid y Ultimate.
- **Versión demo:** el asistente de inteligencia artificial y la importación de IFC están disponibles; la exportación de IFC está desactivada y los archivos se guardan en formato demo.

13 Mallado tipo lámina de muros de corte/muros — malla en bloque, nudos de intersección y representación de fuerzas internas

La solución de muros de corte/muros mediante elementos finitos tipo lámina se ha mejorado de forma significativa en esta versión: nuevo método de mallado en bloque regular, mallado obligatorio en los puntos de intersección, eliminación de errores de solución causados por franjas de muro muy delgadas, y finalización de la representación en color 3D de las fuerzas internas del muro.

- **Nuevo:** opción de método de mallado tipo lámina para Muro/Encamisado (Ajustes Generales del Proyecto → Mesh): “Franja fina (clásico)” y “Bloque (división regular)”. El método de bloque divide las piezas de muro en celdas cuadrangulares regulares según el ancho y la altura de malla indicados; reduce la formación de elementos delgados y alargados. La selección se guarda junto con el archivo del proyecto.
- **Nuevo:** opción “Mallado obligatorio en los puntos de intersección y de apoyo de vigas”: las intersecciones muro–muro y las proyecciones de apoyo de vigas se añaden obligatoriamente como nudos de malla; mejora la transferencia de carga entre los elementos que se intersecan.
- **Nuevo:** las fuerzas internas de las bandas de muro sobre puertas, sobre ventanas y bajo ventanas también se colorean en la vista 3D; la representación de resultados del muro queda completa.

14 Aceleración del análisis por elementos finitos — multiprocesador y solución de factorización única NUEVO

El tiempo total del análisis por elementos finitos se ha reducido de forma notable gracias a mejoras estructurales en las fases del solver y de configuración del modelo. La solución rápida se activa seleccionando

“Multiprocesador (rápido)” en la opción “Uso de Procesador FEM” de la pestaña Ajustes Generales del Proyecto → Fuerzas de Elemento; el flujo clásico de un solo procesador se mantiene de forma predeterminada.

- **Nuevo:** solución de factorización única (factor-once / solve-many): en las cargas que comparten la misma matriz de rigidez, la descomposición de la matriz se realiza una sola vez; las cargas sucesivas se resuelven solo mediante sustitución hacia atrás. Las situaciones que cambian la rigidez (sección efectiva, diafragma, carga de daño) se detectan automáticamente y la matriz se reconstruye cuando es necesario.
- **Nuevo:** solución de cargas en paralelo: las cargas de la misma clase de matriz se resuelven simultáneamente en varios núcleos de procesador (se deja un núcleo libre para el sistema).
- **Nuevo:** omisión de la reconfiguración del modelo: en cargas sucesivas de la misma clase de matriz se omite la reconstrucción del modelo de elementos finitos, y solo se actualizan las cargas. Las cargas de viento y de sismo vertical quedan excluidas de esta omisión, manteniéndose del lado seguro.
- **Nuevo:** el efecto de excentricidad adicional de $\pm 5\%$ también puede aplicarse mediante momentos de torsión de planta equivalentes al método de desplazamiento de masa; en la solución rápida este método se utiliza automáticamente. Se validó mediante pruebas comparativas que ambos métodos producen los mismos resultados.
- **Medición:** en un proyecto de mampostería de ejemplo, el tiempo total de análisis se redujo de un nivel de 195 s a un nivel de 135 s (reducción del 31%); el tiempo individual de las cargas aceleradas bajó de un nivel de 13 s a ~3 s. La ganancia es mayor en modelos con muros tipo lámina (shell): una solución que toma 18–20 s en la primera carga baja a un nivel de ~1.5 s en las cargas sucesivas.
- **Verificación:** la solución rápida y la clásica se compararon en los mismos proyectos de prueba; las fuerzas internas, la lista de secciones insuficientes y los resultados de diseño son exactamente idénticos.

15 Correcciones

- Se ha corregido un problema de importación causado por caracteres/codificación al leer archivos IFC.
- Se han corregido los puntos de esquina de las losas tipo lámina, las referencias de cota y la compatibilidad del mallado en la importación estructural de IFC.
- En las losas cuadrangulares, el valor de cota derecho ahora se asigna correctamente junto con el izquierdo.
- Se ha solucionado un problema en la vista 3D por el que no se dibujaba una cara lateral de las columnas rectangulares y los encadenados verticales (dejando ver el interior del elemento); también se han cerrado las caras de los extremos de las vigas.