



El método combinado utiliza una forma de llave calibrada para realizar el Ajuste Firme de una unión y el Giro de Tuerca como método final de tensado. Aunque la combinación de estas operaciones puede parecer sencilla, el método combinado es el método más caro y complicado dentro de la especificación AISC/RCSC. El método combinado requiere ensayos semanales adicionales de las llaves, además de los ensayos estándar de Verificación Previa a la Instalación (PIV). A diferencia del método de Llave Calibrada, que no especifica la precisión de la herramienta, las herramientas utilizadas en el método combinado deben tener una precisión certificada de al menos $\pm 10\%$.

Dado que el método combinado incluye un protocolo de ensayos más riguroso y se basa en el Giro de Tuerca, incluido el marcado de referencia del conjunto y de la estructura de acero recomendado por el fabricante, siempre que sea posible, el método combinado debería abandonarse en favor del Giro de Tuerca.

Sin embargo, el método combinado es el único método aceptable para los tornillos ASTM F3148. Dado que los tornillos ASTM F3148 son elementos de fijación patentados, disponibles a través de una única fuente de fabricación y que requieren herramientas de instalación patentadas, su instalación, inspección y verificación no se tratarán aquí en detalle. No obstante, cabe mencionar que los tornillos ASTM F3148 requieren herramientas individuales para cada diámetro de tornillo. La tabla siguiente indica las herramientas que deben utilizarse para cada diámetro.

Diámetro del Tornillo (serie en pulgadas)	*Llave modelo Tone
1/2	TA-4E
5/8	TA-5E
3/4	TA-6E
7/8	TA-7E
1	TA-8E
1-1/8	TA-9E
1-1/4	TA-10E

*Las herramientas para diámetros de tornillo de 1-3/8 y 1-1/2 no están disponibles, ya que estos tamaños no están incluidos en ASTM F3148. Un proyecto que utilice estos tamaños deberá abordar esta discrepancia desde las primeras etapas.

Por último, dado que los tornillos ASTM F3148 tienen una extensión permanente para permitir la colocación de la herramienta de apriete, el diseño de la unión debe tener en cuenta la longitud adicional del elemento de fijación.

Aunque los tornillos ASTM F3148 son elementos de fijación de 144 ksi de una única fuente, la última especificación AISC/RCSC también permite que, eventualmente, se incorporen elementos de fijación no patentados de 144 ksi a la especificación de tornillos estructurales ASTM F3125. Cuando los tornillos no patentados de 144 ksi se incorporen a ASTM F3125, podrán instalarse, inspeccionarse y verificarse utilizando cualquiera de los métodos de tensado descritos en la especificación AISC/RCSC. Únicamente los elementos de fijación ASTM F3148 están limitados al método combinado.