

Módulo de  
**ensamblaje, mantenimiento  
y operación de maquinaria y  
equipos**

Competencias específicas

Guía de orientación

**Saber TyT**  
➤ **2019-1**



La educación  
es de todos

Mineducación



**Iván Duque Márquez**  
Presidente de la República

**María Victoria Angulo González**  
Ministra de Educación Nacional

**Luis Fernando Pérez Pérez**  
Viceministro de Educación Superior

**María Figueroa Cahnspeyer**  
Directora General

**Liliam Amparo Cubillos Vargas**  
Secretaria General

**Natalia González Gómez**  
Directora de Evaluación

**Mateo Ramírez Villaneda**  
Director de Producción y Operaciones

**Felipe Guzmán Ramírez**  
Director de tecnología

**María Paula Vernaza Díaz**  
Oficina Asesora de Comunicaciones y Mercadeo

**Luis Eduardo Jaramillo Flechas**  
Oficina Gestión de Proyectos de Investigación

**Nubia Rocío Sánchez Martínez**  
Subdirectora de Producción de Instrumentos

**Luis Javier Toro Baquero**  
Subdirector de Diseño de Instrumentos

**Jorge Mario Carrasco Ortíz**  
Subdirector de Estadísticas

**Ana María Restrepo Sáenz**  
Subdirectora de Análisis y Divulgación

**Fotografía portada**  
[www.freepik.com](http://www.freepik.com)

Bogotá D.C., febrero de 2019

Icfes. 2019. Todos los derechos de autor reservados ©.



## ADVERTENCIA

Todo el contenido es propiedad exclusiva y reservada del Icfes y es el resultado de investigaciones y obras protegidas por la legislación nacional e internacional. No se autoriza su reproducción, utilización ni explotación a ningún tercero. Solo se autoriza su uso para fines exclusivamente académicos. Esta información no podrá ser alterada, modificada o enmendada.

Este documento se elaboró a partir de los documentos conceptuales de cada módulo, con la participación de los equipos de gestores de pruebas del Icfes y asesores externos.

**Coordinación de la publicación**

Alejandra Calderón García  
María Angélica Piñeros Rivera

**Corrección de estilo**

Juan Camilo Gómez

**Equipo de gestores de pruebas del Icfes**

**Gestores Competencias Específicas**

**Ensamblaje, mantenimiento y operación de maquinaria y equipos**

Zandra Parra  
Óscar Libardo Lombana

**Asesores externos que han participado en las definiciones y conceptualizaciones del módulo, en las distintas fases y momentos del diseño, construcción y validación de marcos de referencia, especificaciones o preguntas:**

**Ensamblaje, mantenimiento y operación de maquinaria y equipos**

Ing. Álvaro Alfonso Flautero Urquijo  
Ing. Jorge Enrique Pérez Nepta  
Ing. Rodrigo Jaimes Abril

## TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO PARA PUBLICACIONES Y OBRAS DE PROPIEDAD DEL ICFES

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) pone a la disposición de la comunidad educativa y del público en general, **DE FORMA GRATUITA Y LIBRE DE CUALQUIER CARGO**, un conjunto de publicaciones a través de su portal [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co). Estos materiales y documentos están normados por la presente política, y están protegidos por derechos de propiedad intelectual y derechos de autor a favor del Icfes. Si tiene conocimiento de alguna utilización contraria a lo establecido en estas condiciones de uso, por favor infórmenos al correo [prensaicfes@icfes.gov.co](mailto:prensaicfes@icfes.gov.co).

Queda prohibido el uso o publicación total o parcial de este material con fines de lucro. **Únicamente está autorizado su uso para fines académicos e investigativos**. Ninguna persona, natural o jurídica, nacional o internacional, podrá vender, distribuir, alquilar, reproducir, transformar\*, promocionar o realizar acción alguna de la cual se lucre directa o indirectamente con este material.

En todo caso, cuando se haga uso parcial o total de los contenidos de esta publicación del Icfes, el usuario deberá consignar o hacer referencia a los créditos institucionales del Icfes respetando los derechos de cita; es decir, se podrán utilizar con los fines aquí previstos transcribiendo los pasajes necesarios, citando siempre la fuente de autor; lo anterior siempre que estos no sean tantos y seguidos que razonadamente puedan considerarse una reproducción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del Icfes.

Asimismo, los logotipos institucionales son marcas registradas y de propiedad exclusiva del Icfes. Por tanto, los terceros no podrán usar las marcas de propiedad del Icfes con signos idénticos o similares respecto a cualesquiera productos o servicios prestados por esta entidad, cuando su uso pueda causar confusión. En todo caso, queda prohibido su uso sin previa autorización expresa del Icfes. La infracción de estos derechos se perseguirá civil y, en su caso, penalmente, de acuerdo con las leyes nacionales y tratados internacionales aplicables.

El Icfes realizará cambios o revisiones periódicas a los presentes términos de uso, y los actualizará en esta publicación.

***El Icfes adelantará las acciones legales pertinentes por cualquier violación a estas políticas y condiciones de uso.***

---

\* La transformación es la modificación de la obra a través de la creación de adaptaciones, traducciones, compilaciones, actualizaciones, revisiones, y, en general, cualquier modificación que de la obra se pueda realizar, generando que la nueva obra resultante se constituya en una obra derivada protegida por el derecho de autor, con la única diferencia respecto a las obras originales que aquellas requieren para su realización de la autorización expresa del autor o propietario para adaptar, traducir, compilar, etcétera. En este caso, el Icfes prohíbe la transformación de esta publicación.

## Presentación

La Ley 1324 de 2009<sup>1</sup> le confiere al Instituto Colombiano para Evaluación de la Educación (Icfes) la misión de evaluar, mediante exámenes externos estandarizados, la formación que se ofrece en los distintos niveles del servicio educativo. También establece que el Ministerio de Educación Nacional (MEN) defina lo que debe evaluarse en estos exámenes.

Para cumplir con lo anterior, el Icfes ha avanzado en la alineación del Sistema Nacional de Evaluación Externa Estandarizada (SNEE), que posibilita la comparación de los resultados en distintos niveles educativos, debido a que los diferentes exámenes evalúan las mismas competencias en algunas de las áreas que los conforman, y más específicamente, en las competencias genéricas.

El Examen de Estado de Calidad de la Educación Superior, Saber TyT, está compuesto por módulos de competencias genéricas<sup>2</sup> y específicas; las primeras se entienden como aquellas que deben desarrollar todos los estudiantes sin distinción de su área de conocimiento, mientras que las específicas se aplican según los grupos de programas con características de formación similares.

### ¿Para qué sirve esta guía?

Hemos creado esta guía de orientación para que los docentes, directivos de instituciones de educación superior (IES) y los demás interesados en el examen de Estado de la educación superior, Saber TyT, puedan acceder a la información básica sobre las especificaciones del módulo.

1 Congreso de la República de Colombia. (2009). Ley 1324 de 2009: por la cual se fijan parámetros y criterios para organizar el sistema de evaluación de resultados de la calidad de la educación, se dictan normas para el fomento de una cultura de la evaluación, en procura de facilitar la inspección y vigilancia del Estado y se transforma el Icfes. *Diario Oficial*, 13 de julio de 2009, n.º 47.409. Bogotá, D. C.: Imprenta Nacional de Colombia.

2 El Ministerio de Educación Nacional (MEN) junto con el Icfes han definido los constructos y competencias que se evalúan con los módulos genéricos. Disponible en Ministerio de Educación Nacional (2012). Propuesta de lineamientos para la formación por competencias en educación superior. Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-261332\\_archivo\\_pdf\\_lineamientos.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-261332_archivo_pdf_lineamientos.pdf)

## Especificaciones del Módulo de ensamblaje, mantenimiento y operación de maquinaria y equipos

A continuación, presentamos la estructura del módulo, tenga en cuenta que se le presentará la información de competencias, afirmaciones y evidencias que lo componen. La competencia es la categoría más grande y general, esta se desagrega en afirmaciones, y estas a su vez se componen de evidencias.

Las competencias son las habilidades necesarias para aplicar de manera flexible los conocimientos en diferentes contextos. En este sentido, enfrentarse al examen Saber TyT no significa solamente conocer conceptos o datos, si no que implica saber cómo emplear dichos conceptos para resolver problemas en situaciones de la vida cotidiana.

Para cada competencia se establecen una o más afirmaciones, entendidas como cada una de las descripciones de aquello que se espera que un estudiante esté en capacidad de hacer cuando ha desarrollado una competencia. Las afirmaciones, a su vez, se componen de evidencias; estas últimas son enunciados que representan acciones o ejecuciones observables, mediante las cuales es posible verificar si el evaluado ha desarrollado lo relacionado con la afirmación a la que pertenece.

Para consultar la metodología usada en la construcción de los módulos y pruebas de los exámenes Saber, le invitamos a dar clic ► [aquí](#).

### A. Competencia evaluada en el módulo

Este módulo evalúa la competencia relacionada con el conocimiento sobre el funcionamiento de máquinas y equipos, la identificación, evaluación y resolución de problemas asociados con la operación y el mantenimiento de estos y la aplicación de normas técnicas para su ensamble, instalación y mantenimiento, teniendo en cuenta aspectos de seguridad industrial e impacto ambiental.

El módulo se compone de 50 preguntas de selección múltiple con única respuesta, y se realiza en la segunda sesión.

Las afirmaciones y evidencias que componen la competencia definida para este módulo se presentan en la tabla.

Tabla 1. Afirmaciones y evidencias del módulo

Afirmación	Evidencia
<p>1. Aplica conocimientos técnicos para identificar y organizar actividades propias del montaje e instalación de equipos y maquinaria, interpreta planos y aplica normas técnicas.</p>	<p>1.1 Interpreta en planos, diagramas o esquemas, la simbología y los procedimientos que se requieren para el ensamblaje de máquinas y equipos.</p>
	<p>1.2 Analiza el funcionamiento de los elementos constitutivos de un sistema eléctrico, electrónico, mecánico, hidráulico o neumático.</p>
	<p>1.3 Analiza opciones de procedimientos para el ensamble y montaje de maquinaria y equipos, con base en normas y conocimientos técnicos.</p>
	<p>1.4 Identifica elementos, dispositivos o equipos de medición y herramientas usados en la instalación y ensamblaje de equipos y analiza resultados de mediciones.</p>
<p>2. Conoce y aplica metodologías de gestión de mantenimiento.</p>	<p>2.1 Selecciona los procedimientos o acciones requeridos en la programación, ejecución o evaluación de un plan de mantenimiento preventivo, predictivo o correctivo.</p>
	<p>2.2 Aplica una metodología de análisis para la detección de fallos incipientes o catastróficos de un equipo o máquina.</p>
	<p>2.3 Interpreta o analiza documentación relacionada con gestión de mantenimiento.</p>
	<p>2.4 Compara o evalúa planes y actividades de mantenimiento preventivo y predictivo.</p>
<p>3. Conoce y analiza el funcionamiento básico de máquinas o equipos.</p>	<p>3.1 Identifica secuencias lógicas de la operación de máquinas o equipos.</p>
	<p>3.2 Diferencia tipos de equipos y máquinas de uso industrial y su funcionamiento.</p>
<p>4. Conoce y aplica conceptos y normas de seguridad industrial, salud ocupacional e impacto ambiental.</p>	<p>4.1 Evalúa procedimientos o acciones de seguridad industrial relacionados con el montaje, la instalación, la puesta en marcha o el mantenimiento de máquinas o equipos.</p>
	<p>4.2 Recomienda acciones para minimizar el impacto ambiental de actividades de ensamblaje, instalación o mantenimiento de máquinas o equipos.</p>

## B. ¿A quién se dirige el módulo?

Los módulos específicos están dirigidos únicamente a estudiantes que presentan por primera vez el examen y que son inscritos directamente por su Institución de Educación Superior (IES). Cada IES tiene la posibilidad de seleccionar una de las combinatorias de módulos específicos ofertadas por el Icfes, según lo considere pertinente para cada uno de sus programas (estas combinatorias pueden contener entre uno y tres módulos específicos). En este sentido, es importante aclarar que las IES pueden decidir que sus estudiantes no tomen ninguno de los módulos específicos que oferta el Icfes.

Los estudiantes que son inscritos para presentar combinatorias de módulos específicos tendrán un

tiempo máximo de 1 hora y 30 minutos para responder las preguntas, cuando la combinatoria esté compuesta únicamente por un módulo.

El Icfes ha dispuesto, conforme a la resolución 395 del 12 de junio del 2018, que la oferta de combinatorias de los exámenes Saber Pro y Saber TyT estará definida por la combinación del Núcleo Básico del Conocimiento (NBC) y el nivel de formación establecido para cada programa académico de acuerdo con la clasificación SNIES. Para conocer las combinatorias de módulos específicos ofertadas a cada NBC por nivel de formación, le invitamos a dar clic ► [aquí](#).



Calle 26 N.º 69-76, Torre 2, Piso 15, Edificio Elemento  
Bogotá, D. C., Colombia | (57+1) 484-1460  
PBX: (57+1) 484-1410 - Gratuita nacional: 018000-519535  
• [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co) •