I.- Datos Generales

Código	Título
EC1200	Realización del estudio de espirometría

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que realizan espirometrías en el ámbito del sector salud y de medicina ocupacional.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal la posesión de un título profesional. Por lo anterior, para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

Descripción general del Estándar de Competencia

El presente estándar se fundamenta en recomendaciones internacionales y siguecriterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno, equidad y responsabilidad social.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos

Desempeña actividades programadas que, en su mayoría son rutinarias ypredecibles.Depende de las instrucciones de un superior.Se coordina con compañeros de trabajo del mismo nivel jerárquico.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló:
Seguridad y Salud en el Trabajo del IMSS

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:
15 de agosto 2019

Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:
5 de noviembre de 2019

Periodo sugerido de revisión/actualización del EC:
5 años

Período de vigencia del certificado laboral:
5 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)

9999 Ocupaciones no asociadas

Grupounitario

9999 Ocupaciones no asociadas

Ocupaciones asociadas
Técnico en pruebas de función respiratoria.
Evaluador de trabajadores con exposición laboral a humos, gases o vapores.

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)
Sector:
54 Servicios profesionales, científicos y técnicos
Subsector:
541 Servicios profesionales, científicos y técnicos
Rama:
5419 Otros servicios profesionales, científicos y técnicos
Subrama:
54199 Servicios profesionales, científicos y técnicos
Clase:

541990 Otros servicios profesionales, científicos y técnicos

El presente EC, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

- Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
- Instituto Mexicano del Seguro Social
- Instituto de Salud y Seguridad Social para los Trabajadores del Estado
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
- Sistemas de Ingeniería en Medicina
- Sociedad Latinoamericana de Fisiología Respiratoria
- Sociedad Mexicana de Neumología y Cirugía de Tórax

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:	• Para demostrar la competencia en este EC se recomienda que ésta se lleve a cabo en un escenario real con los materiales, insumos, e infraestructura, para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.
Apoyos/Requerimientos:	• Espirómetro, jeringa de calibración de 3 litros, medidor de temperatura, presión atmosférica y saturación de vapor de agua ambientales , filtros desechables, conectores, báscula, estadímetro, pinzas nasales, silla fija con respaldo y descansabrazos.

Duración estimada de la evaluación

- 60 minutos en gabinete y 30minutosen campo, totalizando 1 hora y 30 minutos.

Referencias de Información

- Rosaura Esperanza Benítez-Pérez, Luis Torre-Bouscoulet, Nelson Villca-Alá, Rodrigo Francisco Del-Río-Hidalgo, Rogelio Pérez-Padilla, Juan Carlos Vázquez-García, Mónica Silva-Cerón, Silvia Cid-Juárez, Laura Gochicoa-Rangel. Espirometría: recomendaciones y procedimiento. Neumol Cir Tórax; 2016, 75: 173-190.

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia	Elemento 1 de 3
Realización del estudio de espirometría	**Preparar el equipo de espirometría**
	Elemento 2 de 3
	Preparar al sujeto
	Elemento 3 de 3
	Realizar y reportar la maniobra espirométrica

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 3	E3780	Preparar el equipo de espirometría

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica material para realizar la calibración o verificación del equipo y prueba de espirometría:
- Asegurándose que el material sea el necesario, este limpio/ desinfectado,
- Observando que la jeringa de 3 litros cuente con sello de calibración y/o certificación actualizada, inspeccionando que no presente golpes y revisando que esté libre de fugas,
- Revisando que estén disponibles los filtros o boquillas desechables y las pinzas nasales, y
- Verificando que estén disponibles la báscula, el estadímetro y el medidor externo de temperatura, presión y saturación de vapor de agua ambientales.

2. Coteja las condiciones ambientales en el espirómetro:
- Revisando la temperatura, presión y saturación de vapor de agua ambiental (ATPS) que marca el equipo de medición yconfirmando que sean las mismas en el espirómetro y, en caso contrario, las introduce, y
- Verificando que el espirómetro esté programado para realizar el ajuste a condiciones de temperatura, presión y saturación de vapor de agua corporal (BTPS).

3. Realiza/ verifica la calibración de volumen en el espirómetro:
- Eligiendo la modalidad de calibración de múltiples flujos en el caso de espirómetros de flujo; eligiendo la modalidad de volumen en el caso de espirómetros de volumen,
- Iniciando la calibración dando tres emboladas a tres flujos diferentes,
- Repitiendo la calibración hasta que el equipo muestre una medición de 3 litros ± 90 ml o± 3% en cada uno de los flujos, y
- Guardando el informe de la calibración en la memoria del espirómetro/ en impreso.

4. Realiza/ verifica la linealidad de la calibración de volumen en el espirómetro:
- Eligiendo la modalidad de calibración de múltiples flujos en el caso de espirómetros de flujo; eligiendo la modalidad de volumen en el caso de espirómetros de volumen,
- Iniciando la calibración dando tres emboladas tres veces a tres flujos diferentes y verificando que el equipo muestre una medición de 3 litros ± 90 ml o ±3% en cada uno de los flujos, y
- Guardando el informe de la linealidad hasta cumplir con la medición de 3 litros ± 90 ml o ± 3% en cada flujo.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El informe de calibración emitido en electrónico o impreso:
- Indica el nombre y modelo del espirómetro,
- Muestra la fecha de calibración,
- Presenta el volumen de la jeringa de calibración,

- Despliega los gráficos de flujo-volumen y volumen-tiempo a tres flujos diferentes, en el caso de linealidad, tres veces a tres flujos diferentes, y
- Contiene el error de la medición en el proceso de calibración a tres flujos diferentes y en el caso de linealidad, tres veces a tres flujos diferentes.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Conceptos básicosde anatomía y función del sistema respiratorio.	Conocimiento
2. Tipos de espirómetros y las mediciones principales de una espirometría.	Conocimiento
3. Frecuencia de calibración o verificación de la calibración del espirómetro.	Conocimiento
4. Parámetros de la calibración o verificación de la calibración del espirómetro.	Aplicación

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden:	La manera en que lleva la secuencia de la preparación del equipo y la forma en que guarda las calibraciones diarias y semanales del espirómetro.
2. Limpieza:	La maneraen que se presenta a trabajar, aseado y de acuerdo al protocolo que indica su lugar de trabajo.Y realiza la calibración con pulcritud.
3. Responsabilidad:	La manera en que realiza la calibración de acuerdo al estándar de competencia. Y ejecuta el procedimiento de preparación del equipo antes de la espirometría.

GLOSARIO

1. ATPS:	Siglas de *ambient temperature, pressureand saturated*. Indica que el volumen del que se habla corresponde al medido a temperatura y presión ambientales y saturado con vapor de agua.
2. BTPS:	Siglas de *body temperature, pressure and saturated*. Indica que el volumen del que se habla corresponde al medido a temperatura corporal (37°C), presión ambiental y saturado al 100% de vapor de agua.
3. Calibrador:	Es el instrumento para verificar que el espirómetro se encuentra calibrado. En este caso se refiere a la jeringa de 3 litros.

4.	Cociente VEF1/CVF o FEV1/FVC:	Ver el significado de las siglas en las respectivas secciones. Es la proporción de aire que puede sacar un individuo en el primer segundo de una espiración forzada, con respecto a su capacidad vital forzada.
5.	CVF o FVC:	Siglas de capacidad vital forzada o *forced vital capacity*. Es la máxima cantidad de aire que puede espirar un individuo en una espiración forzada después de una inspiración profunda máxima.
6.	Emboladas:	Se refiere a la inyección y extracción de aire al espirómetro a través de la jeringa de calibración de 3 litros.
7.	Espirómetro:	Es un instrumento para medir los volúmenes, capacidades y flujos del sistema respiratorio.
8	Estadímetro:	Dispositivo utilizado para medir la altura/estatura/talla de un individuo.
9.	Estación meteorológica/ módulo ambiental:	Instrumento o instalación destinada a medir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas, en este caso, temperatura ambiental, presión atmosférica, saturación de vapor de agua del lugar donde se encuentra dicho instrumento.
10.	FEM o PEF:	Siglas de flujo espiratorio máximo o *peak expiratory flow*. Máximo flujo alcanzado al hacer una espiración forzada.
11.	Gradación automática de la prueba:	Se refiere al sistema de graduación/clasificación de la calidad de la prueba de espirometría.
12.	MEF25-75 o FEF25-75:	Siglas de *mid expiratory flow 25-75%* o *forced expiratory flow 25-75%*. Flujo espiratorio medido entre el 25% y 75% del volumen de la capacidad vital forzada.
13.	TE:	Siglas de tiempo espiratorio. Tiempo transcurrido durante la maniobra de capacidad vital forzada.
14.	Sello de calibración:	Calcomanía/estampa que viene adherida a la jeringa de calibración de 3L donde se certifica la vigencia de la calibración de la jeringa.
15.	VEF1 o FEV1:	Siglas de volumen espiratorio forzado en el primer segundo o *forced expiratory volume at first second*. Es el volumen de aire que logra exhalar un individuo en el primer segundo de una maniobra de capacidad vital forzada.

16. VelEx o BEV: Siglas de volumen extrapolado o *back extrapolated volume*. Volumen de aire que deja escapar un individuo antes de generar la máxima espiración forzada.

17.. VolFE o EOTV: Siglas de volumen al final de la espiración o *end of test volume*. Es la medición del último cambio de volumen durante el último segundo de la espiración forzada.

Referencia	**Código**	**Título:**
2 de 3	E3781	Preparar al sujeto

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Realiza una entrevista con el sujeto:
- Presentándose con la persona a quien le van a realizar la prueba,
- Identificando a la persona con su nombre completo y fecha de nacimiento,
- Explicando en qué consiste la prueba con palabras llanas como: la espirometría es una prueba de soplar que sirve para medir el volumen de sus pulmones y si sus bronquios se encuentran obstruidos, y
- Haciendo preguntas a la persona para detectar posibles contraindicaciones de la prueba.

2. Realiza las mediciones de estatura y peso del sujeto:
- Midiendo la estatura de la personade pie y sin zapatos, y
- Pesando al individuo con ropa ligera.

3. Explicaala personacómo se realizarála prueba de espirometría en circuito abierto:

- Instruyendo sobre el uso de la boquilla y pinza nasal,de acuerdo a las recomendaciones del procedimiento,
- Explicando que debe estar sentado, con los pies apoyados en el suelo, con la espalda recta, y con la cabeza ligeramente elevada,
- Diciendo que debe llenar totalmente sus pulmones de aire e inmediatamente después soplar fuerte y sostenidamente hasta que él se lo indique (circuito abierto) y que posteriormente volverá a inhalar profundamente y tan rápido como le sea posible (circuito cerrado),
- Demostrando la prueba, haciendo énfasis en la inhalación rápida y el soplido explosivo y sostenido, y
- Preguntando si tiene dudas sobre la realización de la prueba.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Responsabilidad: La manera en que se dirige al sujeto con un lenguaje claro, evitando el exceso/abuso de tecnicismos y respetuoso en todo momento.

   La manera en que repite la información las veces que se requiera

2.	Tolerancia:	con el objetivo de aclarar y dar a entender lo que el sujeto debe de realizar para obtener una prueba confiable.
3.	Respeto:	La manera en que en todo momento cuida la proximidad/cercanía con el sujeto. De manera tal que éste no se sienta invadido o incómodo.

GLOSARIO

1.	Antropometría:	Medición de peso y talla/estatura de un sujeto.
2.	Peso:	Medida resultante de la acción que ejerce la gravedad terrestre sobre un cuerpo. En este caso sobre un sujeto, habitualmente expresado en kilogramos.
3.	Estatura:	Altura de una persona desde los pies a la cabeza. Habitualmente se expresa en centímetros o metros.

Referencia	**Código**	**Título:**
3 de 3	E3782	Realizar y reportar la maniobra espirométrica

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Realiza la maniobra al sujeto:

- Revisando que el espirómetro esté preparado para empezar la medición,
- Verificando que se encuentre sentado, con la espalda derecha, la cabeza ligeramente levantada, y ambos pies sobre el suelo,
- Solicitándole que inhale todo el aire profunda y rápidamente,
- Colocándole la pinza nasal,
- Indicándole que sople fuerte y sostenidamente,
- Estimulándolo vigorosamente a que siga soplando hasta sobrepasar 6 segundos y obtener una meseta en su volumen espiratorio,
- Asegurándose que la postura del individuo siga siendo la correcta,
- Observando al sujeto, no a la pantalla del espirómetro, y
- Solicitándole que vuelva a inhalar profundamente (en el caso de circuito cerrado).

2. Revisa los criterios de aceptabilidad:

- Verificando que la curva de flujo-volumen tenga un inicio abrupto y casi vertical, seguido de una caída paulatina y de forma triangular,
- Revisando que el volumen extrapolado sea menor o igual a 150 ml,
- Confirmando que la duración del soplido haya sido de más de 6 segundos y logrando una meseta de al menos 1 segundo o un VolFE menor o igual a 25ml,
- Observando que no existan artefactos en la curva de flujo-volumen ni en la de volumen-tiempo, y
- Explicando al individuo cómo corregir un artefacto, en caso de existir.

3. Revisa los criterios de repetibilidad o reproducibilidad:
- Obteniendo tres maniobras aceptables,
- Verificando que la diferencia entre los dos valores más elevados de VEF1 sea menor o igual a 150 ml, y
- Verificando que la diferencia entre los dos valores más elevados de CVF sea menor o igual a 150 ml.

4. Termina el estudio:
- Realizando maniobras hasta obtener tres maniobras aceptables y repetibles,
- Habiendo realizado hasta 8 maniobras en caso de no haber encontrado los criterios de aceptabilidad y repetibilidad,
- Verificando la calidad de la prueba, y
- Reportando en electrónico o impreso el resultado de la prueba.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El estudio de espirometría emitido en electrónico/ impreso:
- Incluye los datos generales y antropométricos del individuo: nombre completo, fecha de nacimiento, edad, peso, estatura y sexo,
- Despliega los datos del espirómetro (marca y modelo), valores de referencia, y nombre de la persona que hizo la conducciónde l estudio,
- Muestra los 3 gráficos aceptables y repetibles de flujo-volumen y volumen-tiempo, así como los resultados del VEF1, CVF, VEF1/CVF, TE, FEF25-75 de cada una de las maniobras realizadas, y
- Presenta los valores más altos de VEF1, CVF, VEF1/CVF en una sola columna con su valorz y el porcentaje del predicho de cada uno de los valores.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Criterios de aceptabilidad y de repetibilidad de la espirometría.	Aplicación
2. Gradación de la calidad de la espirometría.	Conocimiento
3. Valoresz.	Conocimiento
4. Valores predichos y ecuación de referencia utilizada.	Conocimiento
5. Cálculo del porcentaje del predicho, porcentaje de cambio y cambio absoluto de VEF1 y CVF.	Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

SITUACIÓN EMERGENTE

1. Descripción de la situación.Que el individuo presente alguna complicación o síntoma durante la maniobra como: síncope/mareo/malestar.

RESPUESTAS ESPERADAS

Suspender la prueba y dar aviso inmediato al servicio médico o de primeros auxilios.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Amabilidad: La manera en quebrinda un trato cordial al individuo.
2. Tolerancia: La manera en que puede atender y comprender las diferencias con los demás, no se desespera ni muestra incomodidad si el sujeto no realiza la maniobra de la manera indicada.
3. Responsabilidad: La manera en que se dirige al sujeto, con lenguaje claro y respetuoso.
4. Perseverancia: La manera en que demuestra interés y alternativas constantemente para lograr el objetivo de una espirometría de buena calidad.
5. Iniciativa: La manera en que ofrece alternativas para que el individuo realice una espirometría aceptable y repetible.

GLOSARIO

1. Aceptabilidad: Se refiere a los criterios de inicio y de término de una maniobra espirométrica, así como a la ausencia de artefactos.
2. Broncodilatador: Es un medicamento del tipo ß2-agonista, que se administra usualmente de forma inhalada, el cual causa que el músculo de los bronquios se relaje y la vía aérea se dilate.
3. Meseta: Se refiere al periodo de tiempo de un segundo, donde ya no existe cambio de volumen de más de 25 mililitros, y que ocurre al final de la exhalación. Se observa en la curva volumen-tiempo de una espirometría.
4. Repetibilidad: Hace referencia a que el fenómeno se repite, es decir, que los resultados son iguales o casi iguales.
5. Síncope: Pérdida pasajera del conocimiento que va acompañada de una paralización momentánea de los movimientos del corazón y de la respiración y que es debida a una falta de irrigación sanguínea en el cerebro.
6. Valor-z: El valor z es un estimador que mide la diferencia entre un valor observado y su parámetro hipotético de población en unidades de la desviación estándar.

7.	Valores predichos/referencia/ teóricos:	Es el valor esperado para un parámetro de acuerdo al promedio observado en una población.