

I.- Datos Generales

Código	Título
EC1022	Procesamiento de sustancias químicas

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan en el tratamiento y procesamiento de sustancias químicas; cumpliendo la normatividad y responsabilidad social para el tratamiento de sustancias químicas; aplicando fórmulas para desarrollar/tratar/procesar productos químicos; operando equipos para el procesamiento de sustancias químicas y; realizando el control de calidad de los productos y procesos químicos.

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 que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

Descripción general del Estándar de Competencia

Este EC contiene las funciones críticas y sustantivas de las personas que dan tratamiento y procesan sustancias químicas, dando cumplimiento a la normatividad y responsabilidad social, en el desarrollo/tratamiento/procesamiento de productos químicos y en el manejo de los respectivos desechos/residuos; aplicando fórmulas para desarrollar / tratar / procesar productos químicos, seleccionando/preparando los materiales al inicio, durante y al final del proceso productivo en planta o laboratorio; operando equipos para el procesamiento de sustancias químicas, manteniendo el equipo en condiciones de operación, realizando la secuencia de arranque, operación y paro, manteniendo el orden y limpieza en el área de trabajo, entregando producto al almacén/ al área de embarque área de tránsito / área de etiquetado / área de acondicionamiento; realizando el control de calidad de los productos y procesos químicos, verificando el cumplimiento de las especificaciones de calidad de materias primas, del producto en proceso y del producto terminado.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Tres

Desempeña actividades tanto programadas, rutinarias como impredecibles. Recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior. Requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló:

De la Subsecretaría de Educación Media Superior

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

18 de mayo de 2018

Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:

28 de junio de 2018

**Periodo sugerido de revisión
/actualización del EC:**

3 años

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

Grupo unitario

2222 Químicos

Ocupaciones asociadas

Químico

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

NA

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

Sector:

31-33 Industrias Manufactureras

Subsector:

325 Industria Química

Rama:

3251 Fabricación de productos químicos básicos

3252 Fabricación de resinas y hules sintéticos, y fibras químicas

3253 Fabricación de fertilizantes, pesticidas y otros agroquímicos

3254 Fabricación de productos farmacéuticos

3255 Fabricación de pinturas, recubrimientos y adhesivos

3256 Fabricación de jabones, limpiadores y preparaciones de tocador

3259 Fabricación de otros productos químicos

Subrama:

32511 Fabricación de petroquímicos básicos del gas natural y del petróleo refinado

32512 Fabricación de gases industriales

32513 Fabricación de pigmentos y colorantes sintéticos

32518 Fabricación de otros productos químicos básicos inorgánicos

32519 Fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos

32521 Fabricación de resinas y hules sintéticos

32522 Fabricación de fibras químicas

32531 Fabricación de fertilizantes

32532 Fabricación de pesticidas y otros agroquímicos, excepto fertilizantes

32541 Fabricación de productos farmacéuticos

32551 Fabricación de pinturas y recubrimientos

32552 Fabricación de adhesivos

32561 Fabricación de jabones, limpiadores y dentífricos

32562 Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador

32591 Fabricación de tintas para impresión

32592 Fabricación de explosivos

32599 Fabricación de otros productos químicos

Clase:

325411 Fabricación de materias primas para la industria farmacéutica

325412 Fabricación de preparaciones farmacéuticas

325991 Fabricación de cerillos

325992 Fabricación de películas, placas y papel fotosensible para fotografía

325993 Fabricación de resinas de plásticos reciclados

325999 Fabricación de otros productos químicos

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

- Alianza para la Transferencia Tecnológica
- Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ)
- BASF Mexicana S.A de C.V.
- Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcoholera
- Clariant Productos Químicos de México, S.A de C.V
- Givaudan
- Hysol Indael de México
- Organización Internacional del Trabajo OIT
- Sika Mexicana, S.A de C.V.
- NISSAN Mexicana, S.A. de C.V.

Aspectos relevantes de la evaluación

- Detalles de la práctica:
- Para demostrar la competencia en este EC, se recomienda que se lleve a cabo en el lugar de trabajo y durante su jornada laboral; sin embargo, pudiera realizarse de forma simulada si el área de evaluación cuenta con los materiales, insumos, e infraestructura, para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.
- Apoyos/Requerimientos:
- Al interior de la organización se deberá contar con espacio/sala de juntas, equipo de oficina, computadora, impresora, proyector, entre otros, para llevar a cabo la evaluación de los conocimientos y desempeños en situación real o simulada. Así como acceso a las instalaciones/áreas de aprendizaje e infraestructura en las que se lleve a cabo la formación dual para la evaluación también de los desempeños y generación de productos establecidos en el Estándar.

**Duración estimada de la evaluación**

- 3 horas en gabinete y 3 horas en campo, totalizando 6 horas

Referencias de Información

- Plan y programa de estudio del CONALEP para la carrera de Química Industrial.
- Programa de Estudios de la carrera Técnica Química Industrial de la Coordinación Sectorial del Desarrollo Académico (COSDAC).
- Reglamento Alemán sobre la formación profesional de técnicos químicos (Rahmenplan químico)
- Marco Normativo de Seguridad e Higiene.
- Marco Normativo referente al Cuidado del Medio Ambiente.
- Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas. ONU
- Documento base del Trabajo Decente. Organización Internacional del Trabajo. OIT



II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Procesamiento de sustancias químicas

Elemento 1 de 4

Cumplir la normatividad y responsabilidad social para el tratamiento de sustancias químicas

Elemento 2 de 4

Aplicar fórmulas para desarrollar / tratar / procesar productos químicos

Elemento 3 de 4

Operar equipos para el procesamiento de sustancias químicas

Elemento 4 de 4

Realizar el control de calidad de los productos y procesos químicos

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 4	E3208	Cumplir la normatividad y responsabilidad social para el tratamiento de sustancias químicas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Trata productos químicos al inicio, durante y al final del proceso productivo:
 - Usando el equipo de seguridad definido por los expertos en seguridad de la organización para reducir los riesgos con el contacto de las sustancias por cualquier vía,
 - Cumpliendo las normas de seguridad establecidas por la organización, y
 - Reportando según la línea de mando los actos/condiciones inseguras identificadas durante su actividad/función.
1. Maneja desechos/residuos derivados del desarrollo/tratamiento/procesamiento de productos químicos:
 - Separando los residuos/desechos líquidos/sólidos conforme al plan/protocolo de control de residuos/desechos de la organización/etiquetas de identificación,
 - Utilizando el equipo de seguridad personal de acuerdo con el riesgo del residuo/desecho generado,
 - Utilizando los contenedores/equipo/herramientas/instalaciones de acuerdo con el procedimiento de la organización, y
 - Colocando los residuos/desechos en los lugares establecidos por la organización.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte/registro de actos/condiciones inseguras elaborado:
 - Contiene datos de identificación del lugar/área de trabajo,
 - Contiene fecha y hora de reporte,
 - Describe los actos/condiciones de peligro identificadas,
 - Contiene las observaciones/sugerencias/propuestas de mejora, y
 - Contiene el nombre del responsable.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Identificación, clasificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. (NOM 018- NOM019, 170 OIT)
2. Impactos ambientales de uso y tratamiento de sustancias químicas. Sostenibilidad (Agenda 2030 ONU)
3. Trabajo Decente. Definición y principios básicos. OIT

NIVEL

- Aplicación
- Conocimiento
- Conocimiento

CONOCIMIENTOS

	NIVEL
4. Manejo de sustancias químicas peligrosas o sus mezclas en los centros de trabajo. (NOM 005 STPS)	Aplicación
5. Comisión Mixta de Seguridad e Higiene en la organización. Funciones	Conocimiento
6. Protocolos para atención de situaciones de emergencia en el uso, tratamiento y almacenamiento de sustancias químicas en los centros de trabajo (áreas de trabajo y equipos)	Aplicación
7. Lectura e interpretación de hojas de datos de seguridad	Aplicación
8. Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Aplicación

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

- | | |
|--------------------|--|
| 1. Responsabilidad | La manera en que sigue las normas de seguridad en la empresa, e identifica y reporta cualquier acto/condición insegura en el uso/almacenaje o disposición de las sustancias químicas en la organización. |
| 2. Orden | La manera en que realiza el manejo de las sustancias químicas, atendiendo a la secuencia establecida por las normas de seguridad de la organización. |

GLOSARIO

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. Acto inseguro | Actividad realizada, voluntaria o involuntaria, de forma tal que es altamente probable que se presente un accidente |
| 2. Ciclo de vida de producto | Etapas de la vida de un producto desde la extracción/fabricación de las materias primas necesarias, el proceso de producción, uso del producto y disposición de residuos en todas sus etapas. |
| 3. Condición insegura | Situación en la que se realiza una actividad tal que es altamente probable que se genere un accidente. |
| 4. Sostenibilidad | Equilibrio que existe en la interacción entre personas, sociedad, país, empresas y medio ambiente. Agenda 2030 ONU |

Referencia	Código	Título
2 de 4	E3209	Aplicar fórmulas para desarrollar/tratar/procesar productos químicos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Prepara los materiales en el desarrollo de los productos químicos al inicio, durante y al final del proceso productivo:
 - Determinando los materiales de acuerdo con la fórmula y proceso definidos por la organización para el desarrollo de productos establecidos,
 - Verificando las cantidades definidas en la fórmula del producto a desarrollar,
 - Revisando la vida útil/fechas de caducidad de los insumos a utilizar, y
 - Verificando que las características físicas de los insumos cumplen con las especificaciones de calidad establecidas en la fórmula del producto a desarrollar.

2. Realiza el proceso en planta/laboratorio de los productos químicos:
 - Aplicando las instrucciones/métodos/condiciones plasmados en el plan/ruta/instrucción/manual de proceso,
 - Registrando los parámetros/condiciones identificadas en el proceso en los formatos establecidos por la organización,
 - Registrando las desviaciones del proceso en formulas, equipo e instrumentos en los formatos establecidos por la organización,
 - Corrigiendo las desviaciones del proceso en formulas, equipo e instrumentos para cumplir con especificaciones de acuerdo con las acciones correctivas determinadas en el sistema de calidad/fallas,
 - Operando los instrumentos y equipos de laboratorio/proceso con base a sus especificaciones de uso y conservación,
 - Disponiendo de los desechos generados durante el proceso en cumplimiento a la normatividad ambiental,
 - Verificando que el producto obtenido cumpla con las especificaciones de cantidad/rendimiento y características físicas/químicas establecidas previamente en el plan/ruta/instrucción/manual de proceso, y
 - Aplicando las medidas de seguridad personal, del equipo y áreas durante el proceso de desarrollo de productos químicos establecidas en la normativa de la organización.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El listado de materiales elaborado:
 - Contiene nombre del material,
 - Describe características físicas/químicas del material,
 - Describe los riesgos asociados al manejo del material,
 - Describe el equipo de protección asociado al material,
 - Contiene la cantidad requerida de material, y
 - Establece los rangos de variación de cantidad del material

2. El reporte de fallas/ajustes/rechazos elaborado:
 - Contiene el resultado de la prueba,
 - Describe las fallas/ajuste/rechazo,
 - Contiene las observaciones/sugerencias/propuestas de mejora, y
 - Contiene el nombre del responsable.

3. El registro de verificación de condiciones de proceso elaborado:
 - Contiene el registro de los parámetros de control establecidos en el plan/ruta/instrucción/manual de proceso,

- Contiene las observaciones/sugerencias/propuesta de mejora, y
 - Contiene el nombre del responsable.
4. El registro de verificación de producto obtenido en el proceso/laboratorio para la fórmula definida elaborado:
- Contiene el registro de las cantidades obtenidas/rendimiento del producto conforme lo establecido en la fórmula,
 - Contiene el registro de las características físicas/químicas establecidas para el producto,
 - Contiene las observaciones/sugerencias/propuesta de mejora, y
 - Contiene el nombre del responsable.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

NIVEL

- | | |
|---|------------|
| 1. Química General. Conceptos básicos y tipo de reacciones químicas | Aplicación |
| 2. Balance de materia y energía | Aplicación |
| 3. Análisis de causa – raíz | Aplicación |
| 4. Instrumentos y equipos de laboratorio | Aplicación |
| 5. Estadística básica y análisis de datos. | Aplicación |

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

- | | |
|--------------------|--|
| 1. Responsabilidad | La manera en que realiza los cálculos en forma precisa para controlar los riesgos |
| 2. Orden | La manera en que lleva a cabo los cálculos y secuencia del proceso |
| 3. Limpieza | La manera en que mantiene el área de trabajo libre de contaminación cruzada conforme al estándar de la organización. |

GLOSARIO

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. Contaminación cruzada | Se refiere a la contaminación que genera cuando microorganismos dañinos se transfieren por medio de las manos, equipos, utensilios, alimentos crudos a los alimentos sanos o a equipos y utensilios limpios. |
|--------------------------|--|

Referencia

Código

Título

3 de 4

E3210

Operar equipos para el procesamiento de sustancias químicas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Mantiene el equipo en condiciones de operación:
 - Verificando que cumpla con las condiciones necesarias para operar con calidad y seguridad de acuerdo con los manuales de operación establecidos,
 - Limpiando las partes en uso de acuerdo con los requerimientos de operación del equipo,
 - Comunicando las anomalías identificadas según la línea de mando respecto a los estándares definidos por la organización, y
 - Conservando las herramientas en la preparación del equipo de acuerdo con las especificaciones de uso.
2. Realiza la secuencia de arranque, operación y paro:
 - Aplicando los manuales de operación/instructivos/procedimientos establecidos para cada equipo,
 - Verificando los parámetros de control del proceso establecidos en la orden de trabajo/proceso/instructivo/procedimiento,
 - Verificando en las diferentes etapas del proceso que se cumplan las condiciones de seguridad en los equipos/áreas de trabajo, y
 - Verificando en las diferentes etapas del proceso que se cuenten con los equipos/dispositivos de seguridad.
3. Mantiene orden y limpieza en el área de trabajo:
 - Colocando los materiales/herramientas/instrumentos/utensilios de limpieza en los lugares asignados por la organización,
 - Separando las sustancias contaminantes/desechos ajenos al proceso productivo en los lugares/recipientes asignados por la organización,
 - Comunicando las anomalías identificadas según la línea de mando respecto a los estándares definidos por la organización, y
 - Conservando los utensilios de limpieza de acuerdo con las especificaciones de uso.
4. Entrega producto al almacén/área de embarque/área de tránsito/área de etiquetado/área de acondicionamiento:
 - Registrando los datos del producto terminado en los formatos establecidos según los instructivos/Normas aplicables/orden de producción, y
 - Entregando el expediente/documento de registros/reportes de elaboración del producto según la línea de mando respecto a los estándares definidos por la organización.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El expediente/ ficha de elaboración de producto integrado:
 - Contiene nombre de producto,
 - Contiene lote/línea de producción,
 - Contiene cantidad de producto/número de piezas,
 - Contiene fecha de fabricación,
 - Contiene fecha de caducidad/vida útil,
 - Contiene nombre del operador, y

- Contiene medidas de precaución/seguridad/procedimientos de emergencia establecidos por la organización para el manejo/uso del producto.
2. El registro/reporte de condiciones de operación de equipo elaborado:
 - Contiene datos de identificación del equipo,
 - Contiene descripción de las fallas identificadas,
 - Contiene acciones correctivas/mantenimiento realizadas/solicitadas, y
 - Contiene registro de limpieza/lubricación/ajuste/verificación de equipo.
 3. El registro/reporte de entrega de área de trabajo elaborado:
 - Contiene el registro de las anomalías identificadas y acciones correctivas/preventivas realizadas/solicitadas, y
 - Contiene lista de verificación de despeje de línea/estado de orden y limpieza del área/equipo/herramientas de trabajo.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Unidades de Medición de las variables de proceso
2. Funcionamientos básicos del equipo/instrumentos para la fabricación de productos químicos
3. Protocolos de seguridad para la operación del equipo

NIVEL

Comprensión

Aplicación

Aplicación

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Cooperación La manera en que participa de manera coordinada con el equipo de trabajo en el procesamiento de sustancias químicas

Referencia

Código

Título

4 de 4

E3211

Realizar el control de calidad de los productos y procesos químicos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica el cumplimiento de las especificaciones de calidad de materias primas:

- Acudiendo al lugar de la recepción/control de materias primas de acuerdo con el plan de calidad/especificaciones de calidad de la organización,
 - Tomando una muestra de la materia prima de acuerdo con el plan de muestreo/especificaciones de calidad aplicable en la organización,
 - Realizando las pruebas de las características y propiedades físicas/químicas de acuerdo con las especificaciones y métodos de análisis de calidad aplicables en la organización, e
 - Informando según la línea de mando las acciones correctivas para materias primas rechazadas conforme al plan de calidad de la organización.
2. Verifica el cumplimiento de las especificaciones de calidad del producto en proceso
- Acudiendo al lugar donde se realiza el proceso de producción de acuerdo con el plan de calidad/especificaciones de calidad de la organización,
 - Validando el cumplimiento de las condiciones de producción del producto en proceso con base en el plan de calidad/documento de especificaciones de manufactura que defina la organización,
 - Realizando las pruebas de las características y propiedades físicas/químicas de acuerdo con las especificaciones y métodos de análisis de calidad aplicables en la organización con base en las muestras obtenidas, e
 - Informando según la línea de mando las acciones correctivas para producto en proceso con rechazo/ desviaciones conforme al plan de calidad/especificaciones de la organización
3. Verifica el cumplimiento de las especificaciones de calidad del producto terminado:
- Acudiendo al lugar donde se realiza la etapa final del proceso de producción de acuerdo con el plan de calidad/especificaciones de calidad de la organización,
 - Realizando las pruebas de las características y propiedades físicas/químicas/de desempeño de acuerdo con las especificaciones y métodos de análisis de calidad aplicables en la organización con base en las muestras obtenidas de manera directa/obtenidas del área de producción, e
 - Informando según la línea de mando las acciones correctivas para producto terminado con rechazo/desviación conforme al plan de calidad/especificaciones de la organización.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El Documento/Resultado del análisis de las especificaciones de calidad para materia prima elaborado:
 - Se presenta en el documento/formato establecido por la organización,
 - Contiene los resultados/datos obtenidos en el análisis y la comparación de éstos contra las especificaciones de calidad de la materia prima, e
 - Indica el dictamen de aprobación/rechazo de la materia prima de acuerdo con la comparación de los resultados obtenidos.

2. El Documento/Resultado del análisis de las especificaciones de calidad para producto en proceso elaborado:
 - Se presenta en el documento/formato establecido por la organización,

- Contiene los resultados/datos obtenidos en el análisis y la comparación de éstos contra las especificaciones de calidad del producto en proceso, e
 - Indica el dictamen de aprobación/rechazo/desviación del producto en proceso de acuerdo con la comparación de los resultados obtenidos.
3. El Documento/Resultado del análisis de las especificaciones de calidad para producto terminado:
- Se presenta en el documento/formato establecido por la organización,
 - Contiene los resultados/datos obtenidos en el análisis y la comparación de éstos contra las especificaciones de calidad del producto terminado, e
 - Indica el dictamen de aprobación/rechazo/desviación del producto terminado de acuerdo con la comparación de los resultados obtenidos.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Métodos de pruebas físicas/químicas/funcionalidad de materias primas, productos en proceso y terminados.
2. Uso de equipos y materiales de laboratorio para la realización de pruebas físicas/químicas/funcionalidad de materias primas, productos en proceso y terminados. (estándares o materiales de referencia de instrumentos de medición)
3. Cálculos matemáticos básicos e interpretación de fórmulas en el análisis de calidad de los productos químicos.

NIVEL

Aplicación

Aplicación

Aplicación

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Iniciativa La manera en que propone acciones preventivas/correctivas/ de mejora al detectar anomalías o desviaciones en la calidad en las diferentes etapas del proceso.
2. Orden La manera en que realiza el control de calidad de los productos y procesos químicos atendiendo las especificaciones en tiempo y forma de la organización.

GLOSARIO

1. Especificaciones de calidad Se refieren a los criterios, conceptos y características de calidad a evaluar, los parámetros o rangos que deben cumplir los resultados del análisis de calidad de materia prima, producto en proceso o producto terminado.
2. Métodos de análisis Se refiere al documento que establece la metodología para realizar el análisis de calidad de materia prima, producto en proceso o producto terminado.
3. Plan de calidad Se refiere al documento en el cual se establecen los criterios de evaluación y las etapas críticas en las que se debe realizar la

- misma (antes, durante y después del proceso de producción de productos químicos).
4. Plan de muestreo Se refiere al documento en el cual se establece el proceso para la toma de muestras; así como el tamaño y condiciones del muestreo de calidad de materia prima, producto en proceso o producto terminado.
 5. Propiedades físicas Se refiere a las características externas de la materia prima, producto en proceso o terminado tales como: dimensión, forma, color, densidad, viscosidad, dureza, etc.
 6. Propiedades químicas Se refiere a las características internas de la materia prima, producto en proceso o terminado que se determinan mediante la concentración de compuestos químicos tales como: contenido de cloruros, contenido de oxígeno, contenido de sílice, etc.
 7. Propiedades funcionales Se refiere a las características de desempeño del producto terminado tales como: resistencia, adhesividad, efectos a la salud, durabilidad, flexibilidad, etc.