***DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN***

*La estructura de cualificación* ***4-ETAL-81600-E-012 - OPERACIONES DE PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA DEL AZÚCAR DE CAÑA*** *será el referente nacional para la oferta educativa que conduce al* Certificado de Aptitud Ocupacional de Técnico laboral. Ley 1064 de 2006, Decreto 1075 de 2015*, correspondiente al Nivel 4 del Marco Nacional de Cualificaciones. El análisis que la fundamenta y justifica, se presenta a continuación:*

*La industria del azúcar de caña en Colombia desempeña un papel esencial en la economía nacional y regional, aportando significativamente al Producto Interno Bruto (PIB) y generando miles de empleos, especialmente en el Valle del Cauca, la principal región productora del país. Esta industria no solo satisface la demanda interna de azúcar, sino que también contribuye al mercado de exportación, lo cual impacta positivamente la balanza comercial del país (DANE, 2023)[1]. De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación (DNP), la agroindustria del azúcar se ha consolidado como un sector estratégico debido a sus enlaces productivos con otras industrias como la confitería y los biocombustibles, y cuenta con una sólida capacidad de tecnificación para mejorar la eficiencia en la cadena de valor y asegurar un alto estándar de calidad en sus productos.*

*La necesidad de cualificaciones en el área de Operaciones de Producción en la Industria del Azúcar de Caña, en el nivel de Técnico Laboral, se justifica por los cambios tecnológicos que impactan la producción de alimentos y la creciente demanda de profesionales con competencias especializadas en la operación de maquinaria para procesos como la molienda, la cristalización y el secado de cristales. La automatización y el control de calidad son esenciales para cumplir con normativas nacionales e internacionales de inocuidad y sostenibilidad ambiental, demandando un perfil técnico capacitado para operar equipos avanzados y optimizar los procesos de transformación de caña de azúcar.*

*En el contexto internacional, existen estándares rigurosos para el comercio de azúcar, como los establecidos por la Organización Internacional del Azúcar y las normativas de calidad de mercados como la Unión Europea. La alineación de la cualificación propuesta con estos estándares facilitará que el personal técnico colombiano se integre competitivamente en los mercados globales y cumpla con los requisitos de seguridad y calidad exigidos. La capacitación en prácticas de sostenibilidad y en la gestión de residuos industriales también es fundamental, considerando que las prácticas ambientalmente responsables son cada vez más valoradas en el comercio internacional de alimentos (FAO, 2022)[2].*

*En el estudio de Brechas de Capital Humano aplicado a las empresas del sector de elaboración y transformación de alimentos, no se identificaron brechas específicas en cuanto a la disponibilidad de competencias técnicas o transversales entre el personal actualmente capacitado. Sin embargo, las empresas han expresado la necesidad de fortalecer el enfoque en ciertas áreas transversales como la gestión de calidad y logística, así como una actualización continua en normativas y estándares del sector. Aunque las competencias necesarias están presentes en el mercado laboral, los empleadores ven valor en una mayor especialización y en la capacitación específica sobre prácticas sostenibles y control de calidad, lo que podría optimizar la eficiencia operativa y mejorar la competitividad en el mercado global. (PNUD, 2023)[3].*

*La cualificación en Operaciones de Producción de la Industria del Azúcar de Caña está diseñada para preparar técnicos*

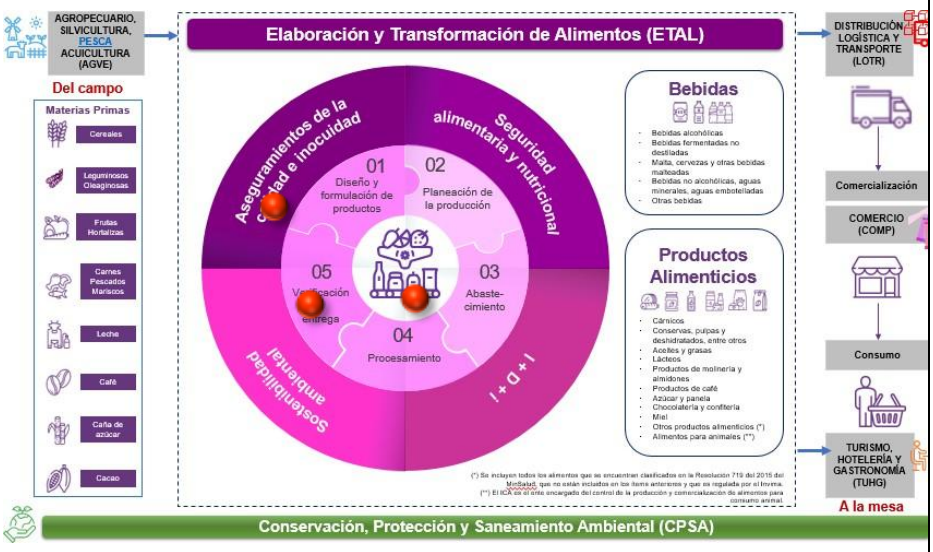
[1] *Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023). Informe económico del sector agroindustrial en Colombia. Recuperado de https://www.dane.gov.co*

[2] *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2022). Estándares internacionales para la industria del azúcar.*

[3] *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2024). Informe de brechas de capital humano en el sector agroindustrial.*

*en cada etapa del proceso de producción. Las competencias incluyen la higienización de áreas y equipos, el control de la recepción y almacenamiento de la caña, y la operación de equipos de molienda, cristalización y secado. También abarca el envasado y empaque de productos terminados, con un enfoque en el cumplimiento de normativas de inocuidad y sostenibilidad. Estas competencias son clave para mejorar la eficiencia operativa y asegurar que los productos cumplen con los más altos estándares de calidad, desde su producción hasta su disposición final en el mercado.*

*Este tipo de formación no solo fortalece la competitividad de la industria del azúcar en el mercado global, sino que también contribuye a la sostenibilidad de las cadenas de suministro al implementar prácticas de reducción de desechos y eficiencia en el uso de recursos.*

| *1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN* | | |
|---|---|---|
| **1.1 Denominación** | **OPERACIONES DE PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA DEL AZÚCAR DE CAÑA** | |
| **1.2 Código de la cualificación** | **4-ETAL-81600-E-012** | Versión: 01 - 2024 |
| **1.3 Nivel del MNC** | 4 | |
| **1.4 Área de cualificación** | ELABORACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE ALIMENTOS - ETAL | |
| **1.5 Duración (horas-créditos)** | 1400 a 1800 horas | |
| **1.6 Organismo que autoriza la cualificación** | | |
| **1.7 Institución que otorga la cualificación** | | |
| **1.8 Referente de cualificación para:** | Certificado de Aptitud Ocupacional de Técnico laboral. Ley 1064 de 2006, Decreto 1075 de 2015. | |
| *2. PERFIL DE COMPETENCIAS* | | |
| **2.1 Competencia General** | Operar los procesos de transformación de caña de azúcar para la producción de azúcar, garantizando la calidad, la seguridad alimentaria, el cumplimiento de normatividad y sostenibilidad ambiental, para obtener productos que cumplan con los estándares y demanda del mercado. | |
| **2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)** | **Esquema cadena de valor:**<br>  <br><br>**Sector productivo:** Sector de producción de alimentos, sector de producción de bebidas. | |

| | |
|---|---|
| | **Contexto de acción:** Están empleados por empresas de cualquier tamaño dedicadas a la producción de productos con base en cacao. Pueden trabajar también como trabajadores independientes o tener su propio emprendimiento<br><br>**Ocupaciones relacionadas:**<br><br>**81600 Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines**<br><br>**81600.008 -** Cristalero de refinación de azúcar<br>**81600.096 -** Operador de máquina de producción de azúcar<br>**81600.105 -** Operador de máquina de refinación de azúcar<br>**81600.116 -** Operador de máquina empacadora de azúcar<br>**81600.168 -** Operador de máquina procesamiento azúcar<br>**81600.172 -** Operador de máquina pulverizadora de azúcar<br>**81600.188 -** Operador equipo de cristalización azúcar<br><br>**Otras denominaciones:**<br>Operario de producción de la industria del azúcar de caña. |
| **2.3 Competencias Específicas** | **CE01-4-ETAL-81600-E-012** – Higienizar planta de producción según procedimiento técnico y normatividad sanitaria vigente.[1] (TRANSVERSAL.) |
| | **CE02-4-ETAL-81600-E-012 –** Recepcionar la caña de azúcar según procedimientos técnicos y normatividad vigente. |
| | **CE03-4-ETAL-81600-E-012** – Operar los equipos de molienda y extracción del jugo de caña según procedimientos técnicos y normatividad. |
| | **CE04-4-ETAL-81600-E-012** – Cristalizar el jugo de caña de acuerdo con procedimientos operativos y normatividad de seguridad alimentaria. |
| | **CE05-4-ETAL-81600-E-012** – Secar los cristales de azúcar de acuerdo con las especificaciones del producto y manual de procedimiento. |
| | **CE06-4-ETAL-81600-E-012** – Envasar y empacar productos terminados según procedimientos técnicos y normatividad vigente (TRANSVERSAL) |
| | **CE07-4-ETAL-81600-E-012** – Aplicar prácticas sostenibles en la producción de alimentos de acuerdo con normatividad, procedimientos establecidos y buenas prácticas industriales (TRANSVERSAL) |
| **COMPETENCIA ESPECÍFICA** | **CE01-4-ETAL-81600-E-012** – Higienizar planta de producción según procedimiento técnico y normatividad sanitaria vigente. (TRANSVERSAL.) |

**Elemento de competencia 1.** Manejar productos químicos teniendo en cuenta la dosificación, área a higienizar y desinfectar y la normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**Criterios de desempeño**

- La selección de los productos químicos cumple con el procedimiento técnico y área a tratar.
- La dosificación y concentración de los productos químicos está acorde con las instrucciones escritas en la etiqueta del producto, normatividad de seguridad y salud en el trabajo.
- La dilución de los productos químicos está acorde con las fichas técnicas y el área a descontaminar.

[1] Adaptada de SENA, NSCL 290801092_2_v2, Higienizar planta de alimentos según procedimiento técnico y normativa sanitaria. Recuperada de http://certificados.sena.edu.co/claborales/. Fecha de consulta 03/04/2024.

- La aplicación de los productos químicos corresponde al procedimiento técnico.
- La exposición de los productos químicos corresponde al tiempo de contacto y recomendaciones del fabricante.
- La rotación de los productos químicos corresponde con procedimiento técnico y plan de saneamiento básico.
- El almacenamiento de los productos químicos está acorde a ficha técnica y protocolo de almacenamiento.
- El uso de elementos de protección personal corresponde a la normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**Elemento de competencia 2.** Descontaminar áreas, superficies, equipos y utensilios de producción de acuerdocon los procedimientos técnicos establecidos por la organización.

**Criterios de desempeño**

- La verificación de la calidad del agua potable cumple con los estándares de calidad para evitar contaminación de las áreas.
- La higienización de áreas, superficies, equipos y utensilios corresponde a procedimientos de limpieza y desinfección y los productos químicos a utilizar.
- El uso de elementos de protección personal corresponde a procedimientos operativos estandarizados de saneamiento y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.
- La programación de la higienización está acorde con el tipo de área a tratar y con el plan operativo de saneamiento.
- La recolección de residuos está acorde con métodos de limpieza y Plan de Saneamiento Básico.
- La clasificación y disposición final de los residuos cumple la normatividad vigente.
- El diligenciamiento de los formatos de los programas del Plan de Saneamiento Básico corresponde al cronograma establecido.

**Elemento de competencia 3.** Intervenir equipos de procesamiento de alimentos de acuerdo con procedimiento técnicos de limpieza y desinfección y recomendaciones del fabricante.

**Criterios de desempeño**

- El desmontaje de partes móviles está acorde con procedimiento técnico y protocolos de mantenimiento.
- El cubrimiento de partes eléctricas está acorde con manual del equipo y protocolo de seguridad.
- El sumergimiento de piezas está acorde con métodos de limpieza y técnicas de desinfección.
- La adición de sustancias de limpieza y desinfección corresponde con procedimiento técnico y protocolos de higienización.
- La puesta en marcha de lavado manual y mecánico está acorde con procedimiento de operación y manual del equipo.
- El armado de los equipos de procesamiento de alimentos está acorde a manual técnico.

**Contexto de la competencia.**

- **Recursos utilizados:** Planta de producción alimentaria; maquinaria, equipos y elementos de producción alimentaria; equipos, elementos y productos químicos de aseo, desinfección e higienización. Almacén de aseo. Agua, electricidad.

- **Productos y resultados (evidencias):** Planta y áreas de producción aseadas, desinfectas e higienizadas; maquinaria, equipos y elementos de producción limpios, desinfectados e higienizados; elementos y productos de limpieza, desinfección e higienización ordenados en las áreas definidas para su almacenamiento. Residuos recolectados y dispuestos en áreas asignadas.
- **Información requerida (referentes):** Plan de saneamiento básico, protocolos sanitarios, fichas técnicas de productos de limpieza, desinfección e higienización. Planillas de control de aseo, desinfección e higienización.

| **COMPETENCIA ESPECÍFICA** | **CE02-4-ETAL-81600-E-012 –** Recepcionar la caña de azúcar según procedimientos técnicos y normatividad vigente. |
|---|---|

**Elemento de competencia 1.** Inspeccionar la caña de azúcar según procedimientos establecidos y estándares de calidad.

**Criterios de desempeño**

- La descarga de la caña se hace conforme a los protocolos de uso de equipos y utensilios específicos para la actividad.
- El pesaje de la caña cumple con orden de producción.
- La toma de la muestra cumple con parámetros establecidos en el laboratorio.
- La observación visual de la caña de azúcar cumple con los estándares de calidad establecidos.
- La verificación del estado de frescura y madurez se realiza siguiendo los parámetros de calidad.
- La separación de caña defectuosa se realiza conforme a los criterios de calidad establecidos.
- La documentación de los hallazgos de inspección cumple con los procedimientos de control de calidad.

**Elemento de competencia 2.** Clasificar la caña de azúcar recibida de acuerdo con las categorías de calidad y normatividad vigente.

**Criterios de desempeño**

- La separación de la caña por categorías de calidad cumple con las especificaciones técnicas establecidas.
- El etiquetado de la caña clasificada se realiza conforme a los procedimientos operativos.
- El control de plagas de la caña seleccionada cumple con pruebas de calidad.

**Elemento de competencia 3.** Almacenar la caña de azúcar clasificada de acuerdo con las categorías de calidad y normatividad vigente.

**Criterios de desempeño**

- La manipulación de la caña de azúcar clasificada se realiza conforme a los procedimientos técnicos establecidos.
- El almacenamiento temporal de la caña clasificada se efectúa según los protocolos de calidad.
- La inspección de las condiciones y control de plagas del área de almacenamiento cumple con la normatividad de calidad y procedimientos vigentes.
- La disposición de la caña de azúcar clasificada en lugares asignados cumple con la normatividad de calidad y seguridad ambiental.
- La documentación del proceso de clasificación de la caña de azúcar está conforme con los procedimientos operativos.

**Contexto de la competencia**

- **Recursos utilizados:** Caña de azúcar, básculas, elementos para toma de muestras, etiquetas, equipos de movilización, espacios de descargue y almacenamiento.
- **Productos y resultados (evidencias):** Caña recibida en óptimas condiciones, caña clasificada, caña almacenada previa a la producción en los espacios asignados.
- **Información requerida (referentes):** Procedimientos técnicos, normatividad relacionada, BPM, estándares de calidad, fichas técnicas de materia prima, registros de información de recepción de materia prima, normatividad de seguridad y salud en el trabajo. Órdenes de producción.

| **COMPETENCIA ESPECÍFICA** | **CE03-4-ETAL-81600-E-012** – Operar los equipos de molienda y extracción del jugo de caña según procedimientos técnicos y normatividad. |
|---|---|

**Elemento de competencia 1.** Preparar el equipo de molienda conforme a las instrucciones del manual deoperación.

**Criterios de desempeño**

- La inspección inicial del equipo de molienda cumple con los procedimientos técnicos y de mantenimiento primario.
- El ajuste de los parámetros de operación del equipo está acorde con las especificaciones del fabricante.
- La verificación del estado de los componentes del equipo cumple con los procedimientos de mantenimiento preventivo.
- El aprovisionamiento de insumos está acorde con los procedimientos técnicos establecidos.
- El registro de la preparación del equipo está documentado de acuerdo con los procedimientos de control de calidad.

**Elemento de competencia 2.** Realizar la molienda de la caña según procedimientos técnicos y de seguridad.

**Criterios de desempeño**

- El inicio de la operación del molino se realiza conforme a los procedimientos técnicos establecidos.
- La alimentación de caña al molino cumple con especificaciones operativas y de seguridad.
- El ajuste de la velocidad y presión del molino se realiza conforme a las especificaciones técnicas y controles de operación.
- El monitoreo de los parámetros de operación del molino se efectúa conforme a los procedimientos técnicos establecidos y controles de operación.
- La identificación de desviaciones operativas se realiza conforme a los procedimientos técnicos establecidos.
- La corrección de desviaciones operativas se realiza conforme a los procedimientos técnicos establecidos.
- La documentación de la operación del molino se mantiene actualizada y conforme a los procedimientos de control de calidad.

**Elemento de competencia 3.** Controlar el proceso de extracción del jugo de caña de acuerdo con estándares de calidad.

**Criterios de desempeño**

- La verificación de la eficiencia de extracción del jugo se realiza conforme a los indicadores de desempeño establecidos.
- El ajuste de los parámetros de extracción se efectúa de acuerdo con los resultados del monitoreo y las especificaciones técnicas.
- El registro de los parámetros de extracción se documenta conforme a los procedimientos de control de calidad.
- La evaluación de la calidad del jugo extraído está acorde con los estándares de molienda establecidos.
- La implementación de acciones correctivas en caso de desviaciones se realiza conforme a los procedimientos de calidad y protocolos.
- La limpieza y mantenimiento del equipo de extracción se realiza conforme a los procedimientos técnicos y normatividad.
- La documentación de la operación de equipos está conforme con procedimientos de control de calidad.

**Elemento de competencia 4.** Eliminar impurezas (Clarificar) del jugo extraído de acuerdo con procedimientotécnico.

**Criterios de desempeño**

- La clarificación del jugo cumple con especificaciones técnicas.
- La utilización de procesos físicos y químicos está acorde con las necesidades específicas del producto.
- El monitoreo del proceso de clarificación del jugo se lleva a cabo de acuerdo con procedimiento técnico y normatividad de calidad establecidas.
- Las pruebas de calidad del jugo clarificado se realizan según los estándares de calidad.
- El registro del proceso de clarificación está acorde con procedimientos.
- La implementación de medidas correctivas por desviaciones está acorde con protocolos de producción.

**Contexto de la competencia.**

- **Recursos utilizados:** Maquinarias, equipos y herramientas de molienda, extracción de jugos y clarificación; caña de azúcar e insumos. Tableros de control.
- **Productos y resultados (evidencias):** Maquinarias, equipos y herramientas de molienda, extracción de jugos y clarificación listos para la operación. Maquinarias, equipos y herramientas de molienda, extracción de jugos y clarificación funcionando en óptimas condiciones. Jugo de caña extraído y clarificado, con altos estándares de calidad.
- **Información requerida (referentes):** Manual de operación de maquinaria y equipos. Plan de mantenimiento. Registros de información para la inspección y funcionamiento de maquinarias y equipos. Registros para la producción. Procedimientos técnicos. Indicadores y estándares de calidad. Protocolos de pruebas de producto en proceso. Normatividad vigente relacionada con la operación. Normatividad de seguridad y salud en el trabajo. Órdenes de producción.

| **COMPETENCIA ESPECÍFICA** | **CE04-4-ETAL-81600-E-012** – Cristalizar el jugo de caña de acuerdo con procedimientos operativos y normatividad de seguridad alimentaria. |
|---|---|

**Elemento de competencia 1.** Operar equipos de evaporación de acuerdo con especificaciones técnicas y manual de procedimientos.

**Criterios de desempeño**

- La calibración de los equipos de concentración cumple con las especificaciones técnicas del fabricante.
- El control de la temperatura y del tiempo de evaporación, de la humedad relativa cumple con parámetros y formulación de la concentración del jugo.
- El monitoreo de los parámetros de evaporación está acorde con procedimientos técnicos establecidos.
- La toma de muestra de la pureza del jugo concentrado cumple con los procedimientos, las fórmulas y estándares de calidad establecidos.
- El ajuste de las condiciones operativas del proceso de evaporación, está conforme con los resultados del monitoreo.
- El registro de los datos de evaporación y ajustes realizados cumple con procedimientos de calidad y normatividad vigente.
- La implementación de medidas correctivas en caso de desviaciones en los parámetros operativos cumple con protocolos de producción.
- La implementación de protocolos de limpieza del equipo de evaporación se realiza conforme a los procedimientos técnicos.
- La documentación de cualquier incidente o desviación durante el proceso de evaporación se lleva a cabo, conforme a los procedimientos establecidos.

**Elemento de competencia 2.** Controlar el proceso de cristalización del azúcar según formulación y especificaciones técnicas.

**Criterios de desempeño**

- La verificación de la temperatura del cristalizador está acorde con procedimiento establecido.
- La evaluación de la consistencia del jarabe cumple con procedimiento establecido y normatividad vigente.
- El ajuste de la adición de nucleantes y de la velocidad de agitación está conforme a los resultados del monitoreo.
- El registro de la evolución del proceso de cristalización se documenta de acuerdo con los procedimientos técnicos.
- La implementación de acciones correctivas en caso de desviaciones en la formación de cristales cumple con los protocolos establecidos.
- La verificación del tamaño y forma de los cristales obtenidos está acorde con los estándares de calidad del producto final.

**Elemento de competencia 3.** Operar las centrífugas de separación de los cristales de azúcar del licor madresegún manual de proceso.

**Criterios de desempeño**

- El ajuste de la velocidad de la centrífuga de separación de los cristales del licor madre está acorde con el manual del fabricante.
- La verificación del balance de la carga en la centrífuga está conforme a los procedimientos de operación.
- El monitoreo del proceso de centrifugado cumple con los parámetros críticos de separación.
- La descarga de los cristales de azúcar de la centrífuga cumple con los procedimientos establecidos.

- La limpieza de la centrífuga está acorde con los protocolos establecidos y las condiciones higiénicas y operativas del equipo.
- El registro de los parámetros de operación y resultados de la centrifugación se documenta, conforme con los procedimientos de calidad.
- La implementación de acciones correctivas en caso de desviaciones en el proceso de centrifugación se realiza acorde con los protocolos de producción.

**Contexto de la competencia**

- **Recursos utilizados:** Maquinarias, equipos y herramientas de evaporización; centrífugas; termómetros e higrómetros; tableros de control; caña de azúcar e insumos.
- **Productos y resultados (evidencias):** Maquinarias, equipos y herramientas de evaporización, concentración y centrifugación listos para la operación. Maquinarias, equipos y herramientas de Maquinarias, equipos y herramientas de evaporización, concentración y centrifugación funcionando en óptimas condiciones. Jugo de caña cristalizado y centrifugado.
- **Información requerida (referentes):** Manuales técnicos de maquinarias y equipos; protocolos de toma de muestras y de limpieza; formulaciones; procedimientos y especificaciones técnicos; indicadores y estándares de calidad; registros para documentar procesos.

| **COMPETENCIA ESPECÍFICA** | **CE05-4-ETAL-81600-E-012** – Secar los cristales de azúcar de acuerdo con las especificaciones del producto y manual de procedimiento. |
|---|---|

**Elemento de competencia 1.** Controlar la temperatura de los secadores y humedad de los cristales en el procesode secado de acuerdo con especificaciones técnicas y manual de procedimientos.

**Criterios de desempeño**

- La verificación de la calibración de termostatos de secadores y humedad de sensores está acorde con especificaciones del fabricante y procedimientos técnicos establecidos.
- El ajuste de la temperatura de los secadores está acorde con especificaciones del producto y el manual de procedimiento.
- El monitoreo de temperatura y niveles de humedad cumple con las especificaciones técnicas establecidas.
- La documentación de los ajustes de temperatura y registro de los niveles de humedad está acorde con los procedimientos de calidad y normatividad vigente.
- La implementación de medidas correctivas en caso de desviaciones de la temperatura se realiza conforme a los protocolos de producción.
- La verificación del cumplimiento de la temperatura ajustada y de los niveles de humedad está conforme con los rangos establecidos en el manual de procedimiento.

**Elemento de competencia 2.** Refinar los cristales de azúcar según parámetros operacionales, procedimientotécnico y normatividad vigente.

**Criterios de desempeño**

- El monitoreo de los disolutores cumple con manual de procedimientos.
- La adición de agentes clarificantes cumple con formulación establecida.
- El control de temperatura de los clarificadores está acorde con parámetros establecidos.

- La operación de filtros rotativos de clarificación está acorde con el manual de procedimientos.
- El blanqueamiento del licor de azúcar cumple con parámetros operacionales.
- El monitoreo de las variables del evaporador está acorde con el procedimiento establecido y especificaciones técnicas.
- La manipulación del equipo cristalizador al vacío está acorde con para metros operacionales.
- La operación del equipo de tamizado está acorde con manual operativo y procedimiento técnico establecido.

**Elemento de competencia 3.** Verificar la calidad de los cristales secos teniendo en cuenta la normatividad de calidady los procedimientos establecidos.

**Criterios de desempeño**

- La inspección visual de los cristales secos se realiza conforme a la normatividad de calidad establecidas.
- El muestreo de los cristales secos se efectúa de acuerdo con los procedimientos técnicos y cumpliendo con las especificaciones.
- El registro de los resultados de inspección se documenta detalladamente, conforme a los procedimientos y normatividad vigente.

**Contexto de la competencia**

- **Recursos utilizados:** Maquinaria, equipos y herramientas de secado, evaporización, tamizaje y cristalización, termómetros, higrómetros, termostatos, disolutores, clarificantes, filtros rotativos.
- **Productos y resultados (evidencias):** Azúcar secado y refinado de óptima calidad.
- **Información requerida (referentes):** Manuales de maquinaria, equipos y herramientas de secado, evaporización, tamizaje y cristalización. Normatividad vigente relacionada con la operación. Normatividad de seguridad y salud en el trabajo. Registros de control de la operación. Órdenes de producción.

| **COMPETENCIA ESPECÍFICA** | **CE06-4-ETAL-81600-E-012** – Envasar y empacar productos terminados según procedimientos técnicos y normatividad vigente. (TRANSVERSAL.) |
|---|---|

**Elemento de competencia 1.** Preparar materiales y equipos de envase primario, según procedimientos técnicos y especificaciones del producto.

**Criterios de desempeño**

- El funcionamiento de la maquinaria está acorde a tipo de producto y estándares de calidad.
- La selección de insumos de empaque/envase cumple con las especificaciones del producto y procedimientos técnicos.
- La programación de lotes y etiquetado está acorde con tipo de producto y normatividad vigente.
- La disponibilidad de los materiales de empaque está acorde con las necesidades del proceso productivo.

**Elemento de competencia 2.** Disponer producto terminado acorde con técnicas de conservación y almacenamiento, y normatividad de empaque y etiquetado.

**Criterios de desempeño**

- La dosificación de los productos en el empaque/envase primario está acorde con las especificaciones del producto.

- La verificación del llenado del empaque/envase primario cumple con los estándares de calidad.
- El sellado de los empaques/envases primarios se realiza conforme a los procedimientos técnicos.
- El etiquetado del producto terminado está acorde con la normatividad de empaque y etiquetado.
- La documentación del proceso de empaque/envase primario está conforme a los requisitos del sistema de gestión de calidad.
- El empaque/envase primario del producto terminado está acorde con los protocolos y técnicas de conservación y almacenamiento.
- El almacenamiento del producto terminado está acorde con técnicas de conservación y tipo de producto.
- El registro de las entradas y salidas del almacén se documentan, cumpliendo con los procedimientos de control de inventarios y normatividad vigente.

**Elemento de competencia 3.** Verificar la integridad y calidad del empaque según estándares de calidad y necesidades de trazabilidad.

**Criterios de desempeño**

- La regulación de variables está acorde con las operaciones de empaque/envase y etiquetado de productos terminados.
- El embalaje cumple con especificaciones establecidas y criterios de identificación y trazabilidad de los productos.
- El paletizado cumple con especificaciones establecidas y criterios de identificación y trazabilidad de los productos.
- La corrección de defectos en los empaques/envases cumple con los estándares de calidad.
- La documentación de la verificación de la calidad del empaque/envase está conforme a los procedimientos de calidad.

**Contexto de la competencia.**

- **Recursos utilizados:** Envases y empaques primarios; embalajes secundarios, cintas, rótulos, etiquetas, palets. Maquinaria, equipos y herramientas para envasar y empacar.
- **Productos y resultados (evidencias):** Productos alimentarios terminados y envasados/empacados y con etiquetas con la información de ley. Productos terminados almacenados en los espacios definidos.
- **Información requerida (referentes):** Normatividad sobre envases y empaques para la industria alimentaria. Guías de packaging. Fichas técnicas de productos alimentarios. Procedimientos técnicos.

| **COMPETENCIA ESPECÍFICA** | **CE07-4-ETAL-81600-E-012** – Aplicar prácticas sostenibles en la producción de alimentos de acuerdo con normatividad, procedimientos establecidos y buenas practicas industriales. (TRANSVERSAL.) |
|---|---|

**Elemento de competencia 1.** Manejar los residuos no aprovechables generados del procesamiento de la caña de azúcar de acuerdo con la normatividad ambiental y los procedimientos técnicos establecidos.

**Criterios de desempeño**

- La identificación de residuos cumple con plan de residuos.

- El segregado de residuos se realiza conforme a las categorías establecidas por la normatividad ambiental, deacuerdo con procedimientos.
- El almacenamiento temporal de residuos en áreas designadas y acondicionadas, está acorde con la normatividad de seguridad alimentaria y medioambientales.
- La movilización interna de residuos está acorde con procedimientos establecidos.
- La disposición de residuos no aprovechables está acorde con procedimientos técnicos establecidos y la normatividad vigente.
- La documentación de la gestión de residuos cumple con requisitos legales y técnicos establecidos.

**Elemento de competencia 2.** Usar eficientemente el agua y la energía en las operaciones diarias según los lineamientos de sostenibilidad y las buenas prácticas industriales.

**Criterios de desempeño**

- El monitoreo del consumo de agua y energía se realiza utilizando los medidores instalados, conforme a los procedimientos operativos establecidos.
- La reducción del consumo de agua y energía se efectúa siguiendo las instrucciones y procedimientos específicos, conforme a las políticas de sostenibilidad.
- La verificación del correcto funcionamiento de los equipos se realiza periódicamente, conforme a los manuales de operación y mantenimiento.
- El registro del consumo de agua y energía se documenta en los formularios establecidos, de acuerdo con los procedimientos operativos.
- La identificación y reporte de fugas o desperdicios se efectúa de acuerdo con los procedimientos de inspección y mantenimiento.
- La evaluación del uso eficiente de recursos se realiza mediante la comparación de datos de consumo con los estándares establecidos, conforme a las directrices de sostenibilidad.

**Elemento de competencia 3.** Realizar acciones de reciclaje y reutilización de bioresiduos y materiales aprovechables teniendo en cuenta las políticas ambientales y la normatividad vigente.

**Criterios de desempeño**

- La segregación de residuos aprovechables materiales reciclables se realiza conforme a las políticas ambientales de la organización.
- El almacenamiento temporal de materiales reciclables se efectúa en áreas designadas, de acuerdo con los protocolos de seguridad y normatividad vigente.
- El transporte interno de bioresiduos y demás materiales reciclables está acorde con las directrices establecidas con los procedimientos de la organización.
- La reutilización de materiales se efectúa conforme a los procedimientos técnicos, y las políticas de sostenibilidad.
- El alistamiento de bioresiduos cumple con condiciones de destino y procedimientos técnicos.
- La documentación de las acciones de reciclaje y reutilización se mantiene actualizada, cumpliendo con los requisitos legales y técnicos establecidos.

**Contexto de la competencia**

- **Recursos utilizados:** Equipos de movilización interna, residuos aprovechables y no aprovechables, zonas de disposición, recursos de agua y luz.
- **Productos y resultados (evidencias):** Prácticas sostenibles aplicadas a la operación; residuos separados (reutilización, reciclaje, desecho) dispuestos en las zonas asignadas; uso racional de agua y luz.
- **Información requerida (referentes):** Normatividad de seguridad alimentaria y medioambiental asociada, plan ambiental, procedimientos técnicos, registros para el control de usos de recursos y residuos; manuales de operación y mantenimiento; guías de buenas prácticas ambientales; políticas de sostenibilidad.

**2.4 Competencias Clave (Básicas y transversales)**

**Competencias Básicas**

| | |
|---|---|
| • Producción textual.<br>• Comprensión e interpretación textual.<br>• Medios de comunicación y otros sistemas simbólicos.<br>• Ética de la comunicación. | 1/2 crédito |
| • Pensamiento y sistemas numéricos.<br>• Pensamiento espacial y sistemas geométricos.<br>• Pensamiento métrico y sistemas de medidas.<br>• Pensamiento aleatorio y sistemas de datos. | 1 crédito |
| • Relaciones con la historia y la cultura.<br>• Relaciones espaciales y ambientales.<br>• Relaciones ético-políticas.<br>• Entorno vivo.<br>• Entorno físico. | 1 crédito |
| • Convivencia y paz.<br>• Participación y responsabilidad democrática. Pluralidad, identidad y valoración de las diferencias. | 1 crédito |

**Competencias Transversales**

| **Habilidades en el uso de las TIC** | | |
|---|---|---|
| **Módulo** | **Referente para el aprendizaje** | **Duración** |
| Manejo de herramientas informáticas | **RA1:** Manipula comandos de la herramienta o equipo computacional y de su sistema operativo a partir de tareas específicas de procesamiento de información. | 1 crédito |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | **RA2:** Usa redes informáticas en actividades de gestión de la información y comunicación organizacional.<br>**RA3:** Utiliza las herramientas informáticas básicas de acuerdo con la naturaleza de la información.<br>**RA4:** Selecciona técnicas de almacenamiento de datos en función de la arquitectura del modelo de minería de datos. | |
| | **Protección de Salud y el medio ambiente** | | |
| | **Módulo** | **Referente para el aprendizaje** | **Duración** |
| | Conservación del medio ambiente | **RA1:** Realiza actividades de apoyo a la ejecución de los planes de protección ambientales según los riesgos identificados y las necesidades de la organización.<br>**RA2:** Aplica las medidas de prevención y protección, del medio ambiente analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral.<br>**RA3:** Conoce el plan de protección ambiental de la organización y lo tiene en cuenta para minimizar los riesgos que se generan de su actividad laboral.<br>**RA4:** Determina los riesgos ambientales de sus actividades según el tipo de organización y la normatividad vigente. | 1/2 crédito |
| | **Cultura emprendedora y empresarial (Reto)** | | |
| | **Módulo** | **Referente para el aprendizaje** | **Duración** |
| | Proponer ideas y buscar oportunidades | **RA1:** Busca proactivamente oportunidades de creación de valor teniendo en cuenta diferentes organizaciones o nuevas empresas. | 1/2 crédito |
| | Manejar recursos | **RA2:** Usa las habilidades y competencias en la decisión de cambio de carrera profesional como resultado de nuevas oportunidades o por necesidad, y gestiona y administra los recursos necesarios convirtiendo las ideas en acciones. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Educación financiera y económica | **RA3:** Revisa estados de resultados y balances y emite juicio sobre las necesidades de flujo de fondos a partir de una actividad de creación de valor. | |
| | Pasar a la acción | **RA4:** Define objetivos de corto plazo sobre los que se puede actuar y establece el plan de acción teniendo en cuenta contextos, intereses y logros. | |
| | Manejar la incertidumbre, la ambigüedad y el riesgo | **RA5:** Sopesa los riesgos y beneficios en la toma de decisión del trabajo por cuenta propia versus las opciones de carrera profesional. | |
| | **Capacidad de innovación e investigación** | | |
| | **Módulo** | **Referente para el aprendizaje** | **Duración** |
| | Habilidad para solucionar problemas concretos | **RA1:** Fortalece sus conocimientos a partir de lecturas y capacitaciones con el fin de realizar adecuaciones pertinentes en su campo técnico profesional.<br>**RA2:** Contribuye con la solución de problemas de su entorno laboral teniendo en cuenta orientaciones técnicas y necesidades específicas de su campo.<br>**RA3:** Emplea herramientas tecnológicas y equipo especializado para realizar tareas propias de su campo técnico en contextos específicos. | 1/2 crédito |

**Nota:** *las Competencias Clave presentan los referentes que requieren integrarse en el diseño y desarrollo de los procesos educativos y formativos, en el caso de las competencias de inglés, y general, se recomienda adaptarlas a los requerimientos según la realidad del sector, las características del perfil, necesidades del programa y de la institución.*

| ***3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN*** | |
|---|---|
| **CE01-4-ETAL-81600-E-012 –** Higienizar planta de producción según procedimiento técnico y normatividad sanitarias vigente. (TRANSVERSAL.) | |
| **Duración créditos: 2** | **Duración en horas: 96** |
| **Resultado de aprendizaje 1.** Identificar productos químicos de limpieza y desinfección de acuerdo con el área a tratar y la normatividad de seguridad y salud en el trabajo. | |

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Reconoce los productos químicos a utilizar de acuerdo con procedimientos de limpieza y desinfección.

**CE 2:** Describe la dosificación de los productos de limpieza y desinfección siguiendo las recomendaciones de las etiquetas del fabricante y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**CE 3:** Relata etiquetas de envase de productos químicos de acuerdo con necesidades de limpieza y desinfección.

**CE 4:** Demuestra el almacenamiento de los productos de limpieza y desinfección una vez utilizados siguiendo procedimientos técnicos y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**CE 5:** Demuestra método y orden en el manejo de datos o información específica.

**Resultado de aprendizaje 2.** Limpiar y desinfectar superficies de acuerdo con procedimientos técnicos.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Explica las técnicas de limpieza y desinfección aplicables a las áreas de producción conforme a la normatividad vigente.

**CE 2:** Utiliza elementos de protección personal de acuerdo con la normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**CE 3:** Alista el área de trabajo a intervenir según protocolos de descontaminación.

**CE 4:** Selecciona las herramientas, elementos e insumos de limpieza y desinfección de acuerdo con el nivel de suciedad y los procedimientos establecidos.

**CE 5:** Aplica métodos de limpieza y desinfección según protocolos sanitarios.

**CE 6:** Hace uso de equipos de limpieza según procedimientos técnicos y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**CE 7:** Revisa el estado de limpieza y desinfección a partir la inspección visual y cotejo de instrucciones.

**CE 8:** Registra la acción de descontaminación en los formatos definidos de acuerdo con procedimientos establecidos.

**CE 9:** Realiza su trabajo en condiciones sumamente pulcras, demostrando orden y aseo en su ámbito, en sus equipos, instrumentos o bien utensilios, de manera constante.

**Resultado de aprendizaje 3.** Manipular los equipos de procesamiento de alimentos a higienizar de acuerdo con procedimientos técnicos y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Describe las partes de los equipos de producción según ficha técnica.

**CE 2:** Demuestra el desmontaje y cubrimiento de partes móviles y eléctricas según procedimiento técnico.

**CE 3:** Ilustra el cuidado de las piezas de la maquinaria y equipos de producción a partir de manuales de fabricante y protocolo de limpieza y desinfección.

**CE 4:** Arma los equipos de producción higienizados según manual del fabricante y normatividad de seguridad y salud en eltrabajo**.**

**CE 5:** Revisa la completitud de las piezas desmontadas de acuerdo con manual del fabricante.

**CE 6:** Utiliza bitácoras para documentar la trazabilidad de los procesos, haciendo observaciones que permiten ajustes oportunos.

| **CE02-4-ETAL-81600-E-012 –** Recepcionar la caña de azúcar según procedimientos técnicos y normatividad vigente. | |
|---|---|
| **Duración créditos: 2** | **Duración en horas: 96** |

**Resultado de aprendizaje 1.** Revisar lotes de caña recibida con base en parámetros de calidad establecidos.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Descarga la caña del transporte de acuerdo con protocolos, documentación y normatividad de seguridad y salud enel trabajo.

**CE 2:** Compara cantidades de acuerdo con orden de compra y procedimiento técnico.

**CE 3:** Observa la calidad de la caña en búsqueda de anomalías según procedimiento técnico.

**CE 4:** Demuestra la toma de muestras de acuerdo con protocolos de calidad y protocolos sanitarios.

**CE 5:** Examina el estado de frescura y madurez de la caña a partir de parámetros de calidad.

**CE 6:** Aparta la caña en mal estado de acuerdo con parámetros técnicos.

**CE 7:** Registra el proceso de recepción de la caña según procedimiento técnico.

**CE 8:** Sabe crear un ambiente propicio para el trabajo en equipo, modelando una cultura que permite la mejora continua de los procesos a cargo.

**Resultado de aprendizaje 2.** Reconocer las características de los diferentes tipos de caña de acuerdo con su calidad y origen.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Agrupa los tallos de caña según características homogéneas y especificaciones técnicas establecidas.

**CE 2:** Etiqueta los grupos de tallos armados de acuerdo con protocolos de proceso.

**CE 3:** Describe las plagas que afectan la caña de azúcar y su manejo de acuerdo con protocolos establecidos y BPM.

**CE 4:** Demuestra esmero en la ejecución de su trabajo, lo que se refleja en el orden, limpieza y seguridad en el área de trabajo.

**Resultado de aprendizaje 3.** Trasladar la caña a espacios de almacenamiento según procedimientos operativos.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Usa dispositivos de movimiento de cargas según manuales técnicos y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**CE 2:** Verifica las condiciones del almacenamiento de acuerdo con tipo de almacenamiento y normatividad de seguridad alimentaria.

**CE 3:** Ubica los lotes de caña según el espacio asignado.

**CE 4:** Registra planilla de almacenamiento de acuerdo con protocolos establecidos.

**CE 5:** Aprovecha la retroalimentación para captar las observaciones, inquietudes y aportes de sus compañeros y superiores según criterios de mejora continua.

| **CE03-4-ETAL-81600-E-012** – Operar los equipos de molienda y extracción del jugo de caña según procedimientos técnicos y normatividad. | |
|---|---|
| **Duración créditos: 4** | **Duración en horas: 192** |

**Resultado de aprendizaje 1.** Preparar el proceso de molienda de azúcar de acuerdo con capacidad y tamaño de la operación.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Identifica los equipos de molienda y sus partes de acuerdo con capacidad y tamaño de la operación.

**CE 2:** Revisa la funcionalidad del equipo teniendo en cuenta manual técnico y funcionalidad en la operación.

**CE 3:** Alista los insumos que se integrarán en cada uno de los pasos de la molienda con base en procedimiento técnico y formulaciones.

**CE 4:** Describe los parámetros de operación de la molienda de acuerdo con procedimientos técnicos establecidos y controles de operación.

**CE 5:** Explica las posibles desviaciones que se pueden presentar en el proceso de molienda según procedimientos técnicos establecidos y controles de operación.

**CE 6:** Registra los datos del alistamiento de la molienda de acuerdo con procedimientos de control de calidad.

**CE 7:** Realiza su trabajo en condiciones sumamente pulcras, demostrando orden y aseo en su ámbito, en sus equipos, instrumentos o bien utensilios, de manera constante.

**Resultado de aprendizaje 2.** Moler caña según procedimientos técnicos y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Ajusta velocidad y presión del molino según especificaciones técnicas y controles de operación.

**CE 2:** Introduce la caña en el molino de acuerdo con procedimiento técnico y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**CE 3:** Revisa los parámetros de operación del equipo durante la molienda según especificaciones técnicas establecidas.

**CE 4:** Informa las desviaciones que se presentan durante el proceso de molienda de acuerdo con procedimientos de control de la operación.

**CE 5:** Utiliza elementos de protección personal de acuerdo con procedimiento técnico y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**CE 6:** Documenta el proceso de molienda según especificaciones técnicas y controles de operación.

**CE 7:** Aporta responsabilidad en cuanto a las tareas críticas asignadas, lo que le permite controlar plazos, procedimientos y resultados, que puedan afectar la calidad del trabajo.

**Resultado de aprendizaje 3.** Extraer jugo de caña de acuerdo con procedimientos técnicos e indicadores de desempeño.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Revisa las condiciones del equipo según especificaciones técnicas y controles de operación.

**CE 2:** Realiza mantenimiento básico del equipo con base en plan de mantenimiento.

**CE 3:** Ajusta parámetros operacionales del equipo de acuerdo con especificaciones técnicos.

**CE 4:** Describe las variables que pueden afectar la calidad del jugo de azúcar según normatividad técnica.

**CE 5:** Explica características organolépticas del jugo de azúcar de acuerdo con los estándares de molienda establecidos.

**CE 6:** Documenta el proceso de extracción de jugo de caña de acuerdo con procedimientos técnicos e indicadores de desempeño.

**CE 7:** Utiliza elementos de protección personal de acuerdo con procedimiento técnico y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**CE 8:** Se comporta siempre en calma y control de situaciones a pesar de la tensión o gravedad de las mismas, generando una atmósfera para el mutuo entendimiento.

**Resultado de aprendizaje 4.** Clarificar el jugo de caña de acuerdo con procedimientos de control de calidad.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Adiciona insumos químicos en la clarificación de acuerdo con especificaciones técnicas y protocolos de producción**.**

**CE 2:** Toma muestras del jugo clarificado de acuerdo con técnicas de muestreo y protocolos de laboratorio.

**CE 3:** Realiza pruebas de calidad del jugo según procedimientos técnicos.

**CE 4:** Corrige las desviaciones que se presenta en el proceso de clarificación de acuerdo con procedimiento técnico y estándares de calidad.

**CE 5:** Es cuidadoso con su salud y la de los demás a partir de la normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**CE04-4-ETAL-81600-E-012** – Cristalizar el jugo de caña de acuerdo con procedimientos operativos y normatividad de seguridad alimentaria.

| **Duración créditos: 3** | **Duración en horas: 144** |
|---|---|

**Resultado de aprendizaje 1.** Obtener jarabe de azúcar a partir de formulación, procedimiento técnico y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Calibra los equipos de concentración según manual técnico.

**CE 2:** Ilustra sobre temperaturas, humedad relativa y tiempos de evaporación de acuerdo con formulaciones de concentración y parámetros de calidad.

**CE 3:** Prueba la pureza del jugo se acuerdo con parámetros técnicos y formulaciones.

**CE 4:** Ajusta las condiciones operativas durante el proceso de evaporación de acuerdo con indicadores y protocolos de producción.

**CE 5:** Detecta las fallas del proceso de evaporación según procedimientos técnicos.

**CE 6:** Limpia el equipo de acuerdo con acciones de mantenimiento preventivo y criterios de conservación.

**CE 7:** Documenta el proceso de concentración según formatos disponibles.

**CE 8:** Cuida los equipos a cargo evitando forzarlos en la operación de acuerdo con criterios de conservación de los recursos involucrados.

**Resultado de aprendizaje 2.** Cristalizar azúcar según procedimiento técnico, y normatividad de seguridad y salud en el trabajo y parámetros de calidad del producto final.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Comprueba el funcionamiento del equipo según manual técnico.

**CE 2:** Revisa la temperatura del cristalizador de acuerdo con el procedimiento técnico.

**CE 3:** Adiciona nucleantes según procedimiento técnico.

**CE 4:** Constata consistencia del sólido cristalino a partir procedimiento técnico.

**CE 5:** Corrige fallas que se presenten en el proceso de cristalización según guía técnica.

**CE 6:** Verifica tamaño y forma de los cristales obtenidos según parámetros de calidad

**CE 7:** Registra los datos del proceso de cristalización de acuerdo con el procedimiento técnico de control.

**CE 8:** Actúa en razón de requerimientos o necesidades que se presentan o surgen; tomando en cuenta cambios del entorno que implican reacciones acertadas y oportunas.

**Resultado de aprendizaje 3.** Separar los cristales de azúcar según protocolos de producción y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Comprueba el funcionamiento de la centrífuga según manual técnico y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**CE 2:** Ajusta la velocidad de la centrífuga según formulación y procedimiento técnico.

**CE 3:** Revisa el balance de carga de los cristales en la centrífuga según procedimiento técnico.

**CE 4:** Retira los cristales de la centrífuga según tiempos establecidos.

**CE 5:** Limpia la centrífuga una vez finalizada la operación según mantenimiento preventivo y protocolos de sanidad.

**CE 6:** Registra los parámetros de la operación según protocolos documentales.

**CE 7:** Desempeña con gran facilidad varios roles de trabajo y tareas con niveles variados de complejidad, logrando efectividad en dichas tareas.

**CE05-4-ETAL-81600-E-012** – Secar los cristales de azúcar de acuerdo con las especificaciones del producto y manual de procedimiento.

| **Duración créditos: 3** | **Duración en horas: 144** |
|---|---|

**Resultado de aprendizaje 1.** Llevar el azúcar a altas temperaturas de secado a partir de protocolos de producción y parámetros establecidos.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Calibra el termostato del equipo secador según parámetros operacionales.

**CE 2:** Ajusta la temperatura del secador de acuerdo con formulación y procedimiento técnico.

| |
|---|
| **CE 3:** Revisa temperatura y humedad relativa durante el proceso de secado teniendo en cuenta los rangos establecidos en el manual de procedimiento.<br><br>**CE 4:** Reconoce el impacto de las fallas que se puedan presentar en el proceso de secado a partir de los parámetros de calidad.<br><br>**CE 5:** Resuelve con efectividad los problemas que se presentan aportando las soluciones pertinentes y haciendo adecuado uso de la información disponible. |
| **Resultado de aprendizaje 2.** Obtener azúcar refinado según procedimiento establecido y especificaciones técnicas.<br><br>**Criterios de evaluación:**<br><br>**CE 1:** Opera el equipo cristalizador al vacío según formulación y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.<br><br>**CE 2:** Describe tipos de disolutores y agentes clarificantes de acuerdo con formulación establecida.<br><br>**CE 3:** Revisa y ajusta si es necesario, las variables del evaporador según procedimiento técnico.<br><br>**CE 4:** Blanquea azúcar según especificaciones técnicas.<br><br>**CE 5:** Opera el equipo de tamizaje según manual operativo y procedimiento técnico.<br><br>**CE 6:** Sirve de ejemplo a otros mediante una actitud coherente y consistente de su vivencia en el trabajo, que lo hace laborar con intensidad, responsabilidad y desempeño eficiente. |
| **Resultado de aprendizaje 3.** Caracterizar los cristales de azúcar de acuerdo con procedimientos y normatividad técnica vigente.<br><br>**Criterios de evaluación:**<br><br>**CE 1:** Compara los cristales secos con los parámetros establecidos según procedimiento técnico.<br><br>**CE 2:** Toma muestra de cristales secos de acuerdo con técnicas de muestro e instrucciones del laboratorio.<br><br>**CE 3:** Documenta los resultados de inspección de los cristales secos de acuerdo con procedimientos y normatividad técnica.<br><br>**CE 4:** Se pliega a los protocolos de calidad, gestionando las acciones pertinentes, el manejo de documentación implicado y la normatividad que la rigen. |

| | |
|---|---|
| **CE06-4-ETAL-81600-E-012** – Envasar y empacar productos terminados según procedimientos técnicos y normatividad vigente. (TRANSVERSAL.) | |
| **Duración créditos: 3** | **Duración en horas: 144** |

**Resultado de aprendizaje 1.** Seleccionar materiales y equipos de envasado primario, según procedimientos técnicos y especificaciones del producto.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Identifica tipos de envase según necesidades de envasado.

**CE 2:** Describe tipo de máquinas envasadoras de acuerdo con necesidades de producción.

**CE 3:** Lista insumos del envasado primario de acuerdo con tipo de producto y normativa vigente.

**CE 4:** Explica las partes de la etiqueta de productos alimentarios a partir de la normatividad vigente.

**CE 5:** Planifica y organiza sus procesos de trabajo de una manera efectiva, dando énfasis al uso racional de los recursos implicados.

**Resultado de aprendizaje 2.** Demostrar proceso de envasado/etiquetado según procedimiento técnico y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Revisa los parámetros de llenado/empacado de acuerdo con tipo de maquinaria a utilizar y órdenes de producción.

**CE 2:** Pone en marcha la máquina envasadora/empacadora según procedimiento técnico y normatividad de seguridad ysalud en el trabajo.

**CE 3:** Coloca etiqueta manual o mecánicamente según tipo de maquinaria envasadora.

**CE 4:** Verifica los datos legales de la etiqueta según normatividad vigente.

**CE 5:** Separa los productos envasados/empacados no conformes de acuerdo con estándares de calidad.

**CE 6:** Registra los datos de operación del envasado/empacado de acuerdo con procedimientos técnicos y formatos disponibles.

**CE 7:** Ubica los productos envasados/empacados en el almacenamiento de acuerdo con espacios asignados a productos terminados y protocolos sanitarios.

**CE 8:** Es cuidadoso en el proceso de envasado/empacado aplicando medidas de higiene de acuerdo con BPM.

**Resultado de aprendizaje 3.** Identificar las variables del empaque de productos alimenticios terminados de acuerdo con estándares de calidad y necesidades de distribución.

**Criterios de evaluación:**

**CE 1:** Alista pedidos de productos alimenticios de acuerdo con procedimiento técnico.

| |
|---|
| **CE 2:** Rechaza productos terminados no conformes de acuerdo con criterios de calidad y completitud de información.<br><br>**CE 3:** Explica el proceso de embalaje de acuerdo con necesidades de distribución y naturaleza de los productos.<br><br>**CE 4:** Rotula unidades de carga de productos alimenticios de acuerdo con procedimientos técnicos y necesidades de distribución.<br><br>**CE 5:** Unitariza pedidos de acuerdo con destino y programación.<br><br>**CE 6:** Reúne documentos de despacho de acuerdo con procedimiento técnico y normatividad.<br><br>**CE 7:** Utiliza elementos de protección personal de acuerdo con la normatividad de seguridad y salud en el trabajo.<br><br>**CE 8:** Se pliega a los protocolos de calidad, gestionando las acciones pertinentes de acuerdo con el manejo de documentación implicado y la normatividad que la rigen. |

| | |
|---|---|
| **CE07-4-ETAL-81600-E-012** – Aplicar prácticas sostenibles en la producción de alimentos de acuerdo con normatividad, procedimientos establecidos y buenas prácticas industriales. (TRANSVERSAL.) | |
| **Duración créditos: 1** | **Duración en horas: 48** |
| **Resultado de aprendizaje 1.** Disponer los residuos resultantes de la producción de acuerdo con su aprovechamiento ulterior y normatividad de seguridad alimentaria y medioambientales.<br><br>**Criterios de evaluación:**<br><br>**CE 1:** Caracteriza los residuos generados antes, durante y después de la producción según su grado de aprovechamiento.<br><br>**CE 2:** Separa residuos según su destino, composición y biodegrabilidad.<br><br>**CE 3:** Desinfecta los espacios donde se ubicarán los residuos de acuerdo con plan de control de plagas y destinación final.<br><br>**CE 4:** Ubica los residuos según su grado de aprovechamiento y los espacios designados para tal fin.<br><br>**CE 5:** Lleva un registro del manejo de los residuos según procedimiento técnico y normatividad ambiental.<br><br>**CE 6:** Reconoce la importancia del manejo de residuos de la industria alimentaria según su impacto en el medio ambiente y normatividad sanitaria. | |
| **Resultado de aprendizaje 2.** Manejar los recursos involucrados en la producción según la normatividad de seguridad alimentaria y medioambientales.<br><br>**Criterios de evaluación:** | |

| |
|---|
| **CE 1:** Evita el desperdicio de agua en las operaciones de transformación según directrices de sostenibilidad y racionalización de los recursos.<br><br>**CE 2:** Optimiza el uso de energía de acuerdo con parámetros ocupacionales y racionalización de los recursos.<br><br>**CE 3:** Verifica el correcto funcionamiento de los equipos involucrados en la producción según plan de mantenimiento y directrices de sostenibilidad.<br><br>**CE 4:** Revisa medidores de consumo a partir de los estándares operacionales establecidos.<br><br>**CE 5:** Reporta fugas o desperdicios de recursos según parámetros operacionales de rendimiento y de mantenimiento.<br><br>**CE 6:** Registra los consumos de agua y energía según procedimientos de control y racionalización de los recursos.<br><br>**CE 7:** Se involucra en la planificación y organización de sus labores de trabajo de una manera efectiva, dando énfasis al uso adecuado de los recursos implicados. |
| **Resultado de aprendizaje 3.** Diferenciar los residuos aprovechables según su disposición final y normatividad de seguridad alimentaria y medioambientales.<br><br>**Criterios de evaluación:**<br><br>**CE 1:** Expone las posibles reutilizaciones de residuos de la industria alimentaria según su grado de aprovechamiento y políticas ambientales.<br><br>**CE 2:** Demuestra la movilización de bioresiduos según normatividad sanitaria y medioambiental.<br><br>**CE 3:** Explica las características de materiales susceptibles de ser convertidos en nuevas materias primas o productos según parámetros de reciclaje.<br><br>**CE 4:** Documenta los procesos de reciclaje y reutilización de acuerdo con procedimientos técnicos medioambientales.<br><br>**CE 6:** Categoriza apropiadamente la información clave y sabe discriminar lo que es relevante de lo que no teniendo en cuenta el impacto de sus acciones. |

| **FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO** | | **Duración 96 h/2 Créditos** |
|---|---|---|
| **CE01-4-ETAL-81600-E-012** – Higienizar planta de producción según procedimiento técnico y normatividad sanitaria vigente. (TRANSVERSAL.) | **RA 1:** Identificar productos químicos de limpieza y desinfección de acuerdo con el área a tratar y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.<br><br>**CE 5:** Demuestra método y orden en el manejo de datos o información específica. | |
| | **RA 2:** Limpiar y desinfectar superficies de acuerdo con procedimientos técnicos.<br><br>**CE 9:** Realiza su trabajo en condiciones sumamente pulcras, demostrando orden y aseo en su ámbito, en sus equipos, instrumentos o bien utensilios, de manera constante. | |

| | |
|---|---|
| | **RA 3:** Manipular los equipos de procesamiento de alimentos a higienizar de acuerdo con procedimientos técnicos y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.<br><br>**CE 6:** Utiliza bitácoras para documentar la trazabilidad de los procesos, haciendo observaciones que permiten ajustes oportunos. |
| **CE02-4-ETAL-81600-E-012 –** Recepcionar la caña de azúcar según procedimientos técnicos y normatividad vigente. | **RA 1:** Revisar lotes de caña recibida con base en parámetros de calidad establecidos.<br><br>**CE 8:** Sabe crear un ambiente propicio para el trabajo en equipo, modelando una cultura que permite la mejora continua de los procesos a cargo. |
| | **RA 2:** Reconocer las características de los diferentes tipos de caña de acuerdo con su calidad y origen.<br><br>**CE 4:** Demuestra esmero en la ejecución de su trabajo, lo que se refleja en el orden, limpieza y seguridad en el área de trabajo. |
| | **RA 3:** Trasladar la caña a espacios de almacenamiento según procedimientos operativos.<br><br>**CE 5:** Aprovecha la retroalimentación para captar las observaciones, inquietudes y aportes de sus compañeros y superiores según criterios de mejora continua. |
| **CE03-4-ETAL-81600-E-012** – Operar los equipos de molienda y extracción del jugo de caña según procedimientos técnicos y normatividad. | **RA 1:** Preparar el proceso de molienda de azúcar de acuerdo con capacidad y tamaño de la operación.<br><br>**CE 7:** Realiza su trabajo en condiciones sumamente pulcras, demostrando orden y aseo en su ámbito, en sus equipos, instrumentos o bien utensilios, de manera constante. |
| | **RA 2:** Moler caña según procedimientos técnicos y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.<br><br>**CE 7:** Aporta responsabilidad en cuanto a las tareas críticas asignadas, lo que le permite controlar plazos, procedimientos y resultados, que puedan afectar la calidad del trabajo. |
| | **RA 3:** Extraer jugo de caña de acuerdo con procedimientos técnicos e indicadores de desempeño.<br><br>**CE 8:** Se comporta siempre en calma y control de situaciones a pesar de la tensión o gravedad de las mismas, generando una atmósfera para el mutuo entendimiento. |
| | **RA 4:** Clarificar el jugo de caña de acuerdo con procedimientos de control de calidad.<br><br>**CE 5:** Es cuidadoso con su salud y la de los demás a partir de la normatividad de seguridad y salud en el trabajo. |
| **CE04-4-ETAL-81600-E-012** – Cristalizar el jugo de caña de acuerdo con | **RA 1:** Obtener jarabe de azúcar a partir de formulación, procedimiento técnico y normatividad de seguridad y salud en el trabajo. |

| | |
|---|---|
| procedimientos operativos y normatividad de seguridad alimentaria. | **CE 8:** Cuida los equipos a cargo evitando forzarlos en la operación de acuerdo con criterios de conservación de los recursos involucrados. |
| | **RA 2:** Cristalizar azúcar según procedimiento técnico, y normatividad de seguridad y salud en el trabajo y parámetros de calidad del producto final.<br>**CE 1:** |
| | **RA 3:** Separar los cristales de azúcar según protocolos de producción y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.<br>**CE 7:** Desempeña con gran facilidad varios roles de trabajo y tareas con niveles variados de complejidad, logrando efectividad en dichas tareas. |
| **CE05-4-ETAL-81600-E-012** – Secar los cristales de azúcar de acuerdo con las especificaciones del producto y manual de procedimiento. | **RA 1:** Llevar el azúcar a altas temperaturas de secado a partir de protocolos de producción y parámetros establecidos.<br>**CE 5:** Resuelve con efectividad los problemas que se presentan aportando las soluciones pertinentes y haciendo adecuado uso de la información disponible. |
| | **RA 2:** Obtener azúcar refinado según procedimiento establecido y especificaciones técnicas.<br>**CE 6:** Sirve de ejemplo a otros mediante una actitud coherente y consistente de su vivencia en el trabajo, que lo hace laborar con intensidad, responsabilidad y desempeño eficiente. |
| | **RA 3:** Caracterizar los cristales de azúcar de acuerdo con procedimientos y normatividad técnica vigente.<br>**CE 4:** Se pliega a los protocolos de calidad, gestionando las acciones pertinentes, el manejo de documentación implicado y la normatividad que la rigen. |
| **CE06-4-ETAL-81600-E-012** – Envasar y empacar productos terminados según procedimientos técnicos y normatividad vigente. (TRANSVERSAL.) | **RA 1:** Seleccionar materiales y equipos de envasado primario, según procedimientos técnicos y especificaciones del producto.<br>**CE 5:** Planifica y organiza sus procesos de trabajo de una manera efectiva, dando énfasis al uso racional de los recursos implicados. |
| | **RA 2:** Demostrar proceso de envasado/etiquetado según procedimiento técnico y normatividad de seguridad y salud en el trabajo.<br>**CE 8:** Es cuidadoso en el proceso de envasado/empacado aplicando medidas de higiene de acuerdo con BPM. |
| | **RA 3:** Identificar las variables del empaque de productos alimenticios terminados de acuerdo con estándares de calidad y necesidades de distribución. |

| | |
|---|---|
| | **CE 8:** Se pliega a los protocolos de calidad, gestionando las acciones pertinentes deacuerdo con el manejo de documentación implicado y la normatividad que la rigen. |
| **CE07-4-ETAL-81600-E-012** – Aplicar prácticas sostenibles en la producción de alimentos de acuerdo con normatividad, procedimientos establecidos y buenas prácticas industriales. (TRANSVERSAL.) | **RA 1:** Disponer los residuos resultantes de la producción de acuerdo con su aprovechamiento ulterior y normatividad de seguridad alimentaria y medioambientales.<br>**CE 6:** Reconoce la importancia del manejo de residuos de la industria alimentaria según su impacto en el medio ambiente y normatividad sanitaria. |
| | **RA 2:** Manejar los recursos involucrados en la producción según la normatividad de seguridadalimentaria y medioambientales.<br>**CE 7:** Se involucra en la planificación y organización de sus labores de trabajo de una manera efectiva, dando énfasis al uso adecuado de los recursos implicados. |
| | **RA 3:** Diferenciar los residuos aprovechables según su disposición final y normatividad de seguridad alimentaria y medioambientales.<br>**CE 6:** Categoriza apropiadamente la información clave y sabe discriminar lo que es relevante de lo que no teniendo en cuenta el impacto de sus acciones. |

***Nota:*** *la Formación en el Centro de Trabajo presenta los referentes que requieren ambientes de práctica, reales o simulados, para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de los procesos educativos y formativos, estos referentes no limitan la autonomía de la institución, ni el cumplimiento de la normatividad que corresponda; en el diseño curricular estos referentes podrán ampliarse según las características del programa, la institución y los requerimientos propios del sector.*

| ***. PARÁMETROS DE CALIDAD*** | |
|---|---|
| **4.1 Docentes-formadores- tutores – personal administrativo.** | Los docentes que conducen el proceso de enseñanza – aprendizaje en el desarrollo de las competencias deben tener una cualificación nivel 5 del área de cualificación y/o formación tecnológica como mínimo, en el área de procesamiento de alimentos y demostrar una experiencia de por lo menos 2 años en el ejercicio laboral de los procesos educativos a orientar. Deberán estar acreditados para impartir formación o demostrar una experiencia como docente de formación en las áreas relacionadas de por lo menos 1 año. |
| **4.2 Ambientes de formación o de aprendizaje.** | Ambiente pluritecnológico y polivalente diseñado para el aprendizaje teórico-práctico similar al espacio real de trabajo, dotado con los medios de producción y la información necesaria, descritos en la cualificación que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación definidos.<br>Se sugiere contar con el siguiente equipamiento teniendo en cuenta las distintas modalidades de formación: Ambientes pluritecnológicos diseñados para el aprendizaje teórico-práctico, complementación o actualización de la **OPERACIONES DE** |

| | |
|---|---|
| | **PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA DE AZÚCAR DE CAÑA** lo más similar al espacio real de trabajo, dotado con los recursos utilizados y la información requerida, descritos en los contextos de las competencias de la cualificación, y los recursos didácticos y tecnológicos necesarios para apoyar la consecución de la cualificación por la vía educativa.<br>Los ambientes de aprendizaje deben estar dotados con las siguientes equipos y herramientas que permitan las prácticas de los alumnos: Equipos, elementos y productos químicos de aseo, desinfección e higienización, básculas, elementos para toma de muestras, etiquetas, equipos de movilización interna. Carrocerías de vehículos. Maquinarias, equipos y herramientas de molienda, extracción de jugos, clarificación, evaporización, concentración, centrifugación, tamizaje y cristalización. |
| **4.3 Requisitos de ingreso o acceso.** | Título de Bachiller conferido por instituciones de educación legalmente autorizadas y resultados de prueba ICFES o su equivalente en otros países.<br>Alternativa: Puede iniciar con básica secundaria aprobada (9° grado) y obtener su certificado junto con el título de bachiller mediante el programa de articulación con la media. |
| **4.4 Regulación de la Profesión.** | Certificado de manipulación de alimentos vigente. |