

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarra para escribir con rotulador.</li> <li>- Equipos audiovisuales.</li> <li>- Rotafolios.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- Mesa y silla para formador.</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos.</li> </ul>
Taller de Industrias Alimentarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos de control y valoración de materias primas.</li> <li>- Utillaje y maquinaria de preparación y elaboración de productos alimentarios.</li> <li>- Equipos para tratamientos finales de elaboración de productos.</li> <li>- Equipos y maquinaria de envasado y retractilado.</li> <li>- Dispositivos de protección de equipos y maquinaria.</li> <li>- Equipos de emergencia y señalización de seguridad.</li> <li>- Medios de limpieza-aseo.</li> <li>- Equipos de limpieza y desinfección.</li> </ul>
Nave de Industrias alimentarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estanterías, a diferentes alturas y de diferentes medidas.</li> <li>- Carretillas manuales de diferentes modelos.</li> <li>- Carretilla automotora de mástil vertical.</li> <li>- Dispositivos de protección de equipos y maquinaria.</li> </ul>
Almacén de industrias alimentarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estanterías y palets para productos alimentarios.</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de utensilios, maquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso para un número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizaran las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

## ANEXO II

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Elaboración de azúcar

**Código:** INAD0109

**Familia profesional:** Industrias Alimentarias.

**Área profesional:** Alimentos diversos

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

INA 105\_2: Elaboración de azúcar. (RD 1087/2005 de 16 de septiembre de 2005)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0299\_2: Verificar y conducir las operaciones de elaboración de azúcar.

UC0300\_2: Realizar las operaciones auxiliares para la obtención de azúcar y el tratamiento de subproductos.

UC0301\_2: Verificar y conducir las operaciones de envasado del azúcar.

**Competencia general:**

Realizar las operaciones de extracción y elaboración de azúcar y controlar la depuración de los efluentes ocasionados, actuando según las condiciones establecidas en los manuales de procedimiento y siguiendo la normativa de calidad y seguridad alimentaria.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad en pequeñas, medianas o grandes industrias con niveles organizativo-tecnológicos muy diversos. Este técnico se integra en un equipo de trabajo con otras personas del mismo o inferior nivel de cualificación, donde desarrolla tareas individuales y en grupo, dependiendo orgánicamente de un mando intermedio. En determinados casos de pequeñas industrias puede tener bajo su responsabilidad a operarios no especializados y depender directamente del responsable de producción.

Sectores productivos:

Industria azucarera, de jarabes, de melazas y otros derivados, principalmente en las áreas de la extracción y elaboración de azúcar.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

- |           |   |
|-----------|---|
| 7705.1062 | Trabajador/a de la elaboración de azúcar y/o sucedáneos.  |
| 8160.1121 | Operador/a de máquinas para elaborar azúcar, en general.  |
| 8160.1046 | Operador/a de instalaciones de proceso continuo (refino de azúcar).<br>Especialista en la elaboración de azúcar.<br>Operador/a de cuarto de remolacha.<br>Operador/a de cuarto de azúcar.<br>Vigilante de azúcar. |

**Duración de la formación asociada:** 450 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0299\_2: Operaciones básicas de elaboración de azúcar (180 horas)

- UF1176: Suministro de remolacha a fábrica, molienda, extracción del jugo de difusión y depuración de jugos (90 horas)
- UF1177: Evaporación, cristalización y centrifugación de masa cocida y ensilado de azúcar (90 horas).

MF0300\_2: Operaciones auxiliares en la elaboración de azúcar (80 horas).

MF0301\_2: Operaciones y control de envasado de azúcar (70 horas).

MP0247: Módulo de prácticas profesionales no laborales de elaboración de azúcar (120 horas)

### Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en el presente certificado de profesionalidad, garantiza la adquisición de las capacidades necesarias para la obtención del carnet de manipulador de alimentos. No obstante, cada comunidad autónoma establecerá las normas específicas para la obtención del mismo.

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** VERIFICAR Y CONDUCIR LAS OPERACIONES DE ELABORACIÓN DE AZÚCAR.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0299\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar y mantener en uso los equipos y sistemas auxiliares necesarios para realizar la extracción del azúcar de acuerdo a las pautas de trabajo establecidas.

CR1.1 Se comprueba que el área de producción está limpia y en condiciones de uso.

CR1.2 Al terminar o iniciar cada jornada, se comprueba que la limpieza de los equipos de producción, sistemas de transporte y auxiliares, se realiza siguiendo las pautas establecidas en las instrucciones y que los mismos se encuentran listos para su uso.

CR1.3 Las operaciones de mantenimiento de primer nivel se llevan a cabo en la forma y con la periodicidad adecuadas.

CR1.4 Se seleccionan y preparan los equipos de acuerdo al programa de producción.

CR1.5 Las operaciones de parada o arranque se realizan según las secuencias establecidas en los manuales o instrucciones de trabajo.

CR1.6 Las normas y mecanismos de seguridad establecidos se respetan en todo momento.

CR1.7 Se detectan posibles anomalías en el funcionamiento de los equipos, se valoran y se procede a su corrección o aviso al servicio de mantenimiento.

RP2: Efectuar el desensilado, despedrado y lavado de remolacha, para proveer a los molinos de esta materia en condiciones óptimas.

CR2.1 Se verifica el estado en que se encuentra la materia prima en el silo en cuanto a: ausencia de materias extrañas y de daños por heladas y a que se encuentre en condiciones sanitarias adecuadas.

CR2.2 Se procede a desensilar la remolacha con los medios mecánicos adecuados, tanto por conducción en seco como en húmedo, verificando que las tolvas tienen el nivel adecuado para la molienda.

CR2.3 Se comprueba que el despedrado, desarenado y lavado de la materia prima se realiza adecuadamente.

CR2.4 La remolacha se ubica para su posterior molturación en las tolvas pertinentes, según las normas establecidas.

RP3: Comprobar el estado de la materia prima (remolacha), para realizar los tipos de cortes idóneos a través de los molinos cortarraíces, obteniendo el troceado óptimo, dando lugar a la coseta.

CR3.1 Se controla que la materia prima, reúne las condiciones idóneas para realizar el lavado y cortado en tiras (denominado coseta).

CR3.2 Se comprueba que el acoplamiento de la maquinaria es el adecuado, para el buen funcionamiento de los molinos cortarraíces.

CR3.3 Se comprueba el afilado de las cuchillas del molino, para que el corte de la remolacha sea el óptimo y así obtener una molturación adecuada.

CR3.4 Se controla que el corte de la remolacha sea el idóneo, para así aumentar, el rozamiento que se realiza en contracorriente con el agua y favorecer la extracción del jugo.

CR3.5 Se procede a cambiar y separar las cuchillas, en el momento en que se aprecia disminución de la capacidad de corte, para recuperar una función óptima de las mismas.

RP4: Conducir el proceso de difusión para la extracción del jugo azucarado.

CR4.1 Se comprueba que la adición de coseta al difusor, se efectúa de forma que éste no se sature y pueda producirse su parada o desbordamiento.

CR4.2 Se verifica el nivel del difusor, rectificándolo si es necesario, mediante el aumento o disminución de la molienda y/o la adición de agua.

CR4.3 Se controla la temperatura en el proceso de difusión, ya que este se realiza en caliente.

CR4.4 Se controla el pH del agua de alimentación, así como la dureza cálcica de esta.

CR4.5 Se vigila y procede a la adición de los productos requeridos (bactericidas, antiespumantes, antiincrustantes, bacteriostáticos, etc.) para conseguir que el funcionamiento del proceso de difusión sea correcto.

CR4.6 Se verifica que los distintos parámetros de funcionamiento del difusor (agua limpia, temperatura, pH) se mantienen dentro de los límites establecidos.

CR4.7 Se comprueba que el resultado del proceso de difusión, realizado en difusores continuos es correcto, obteniéndose el jugo bruto (agua y materia soluble) y la pulpa que es la parte insoluble.

CR4.8 Se controla y realiza el prensado y secado de la pulpa, obteniéndose el agua de prensas, que es reutilizada en el proceso de difusión.

RP5: Realizar la depuración del jugo a fin de obtener el jugo de anteevaporación, en el que se eliminan partículas en suspensión: no azúcares y coloides.

CR5.1 Se comprueba que en el proceso de depuración, llevado a cabo mediante la adición de lechada de cal, los parámetros tales como: preencalado, encalado en frío, encalado en caliente y carbonatación, se encuentran según los criterios establecidos, obteniéndose así, un jugo de primera carbonatación.

CR5.2 Se controla el grado de depuración, o eliminación de sustancias no azúcares que se encuentran disueltas en el jugo, para así obtener, azúcar con más o menos riqueza, correspondiéndose con azúcar de primera o segunda calidad.

CR5.3 Se comprueba que el filtrado del jugo de la primera carbonatación, se somete a la adición de anhídrido carbónico, para obtener un jugo de segunda carbonatación con más riqueza en azúcar.

CR5.4 Se comprueba, mediante la determinación del grado Brix, que la filtración del jugo de segunda carbonatación, da como resultado un jugo de anteevaporación, cumpliendo los requisitos de pureza establecidos.

CR5.5 Se controla el caudal y la presión en el filtrado del jarabe, para evitar que se produzca el colmatado de los filtros y se realice de forma óptima la filtración.

CR5.6 Se comprueba que los lodos concentrados son eliminados del circuito principal de producción, mediante filtros-prensas y que el jugo obtenido se recicla para obtener la lechada de cal, poseyendo un bajo contenido en azúcar.

CR5.7 Se verifica que los resultados obtenidos en el laboratorio: (pH, alcalinidad, sales de calcio, pureza de jugo y turbidez entre otros), están dentro de los criterios de fabricación establecidos.

RP6: Conducir el proceso de evaporación del jugo, para obtener el jarabe depurado de salida de evaporación, incrementándose la concentración de azúcar.

CR6.1 Se comprueba, mediante refractómetro, que el grado Brix y la riqueza en azúcar del jarabe, se ajustan a lo establecido, respecto a pureza, antes y después de la evaporación.

CR6.2 Se controla, la entrada de vapor y el caudal del jugo-jarabe de salida, de las cajas de evaporación, las cuales son reguladas a su vez, mediante válvulas automáticas, para obtener el jarabe de evaporación, con el grado Brix especificado.

CR6.3 Se controla que la regulación automática del nivel de jugo en las cajas de evaporación es la adecuada, para que se favorezca el paso de este de unas a otras.

CR6.4 Se comprueba que la mezcla del jarabe que ha salido de la evaporación, cumple con los parámetros establecidos, tales como pH, porcentaje de azúcar, color tipo y cenizas conductimétricas.

RP7: Conducir las operaciones de cristalización de la sacarosa (cocción), centrifugación de la masa cristalizada y posterior secado y ensilado del azúcar.

CR7.1 Se controla el caudal del jarabe filtrado y decolorado a los depósitos de cocción o tachas, donde se produce la cristalización de sacarosa por evaporación del agua.

CR7.2 Se controla que el proceso de cristalización se realice a una temperatura de 70-75 °C y en vacío.

CR7.3 Se comprueba que el grado de cristalización es el adecuado.

CR7.4 Se comprueba que la masa cristalizada se centrifuga adecuadamente, obteniéndose un azúcar húmedo, denominándose azúcar blanquilla de segunda clase.

CR7.5 Se verifica que el azúcar húmedo obtenido se seca y se enfría conforme a los procedimientos establecidos, para su posterior conducción al silo de almacenamiento.

CR7.6 Atendiendo a la demanda comercial, se controla el proceso de licuación de la sacarosa, para expenderla en forma líquida.

CR7.7 Se controla la obtención de cristalización, de forma que a diferentes temperaturas y presión de vacío, se obtienen los distintos tipos de azúcar: glass, pillé y morena.

CR7.8 Se controla el proceso de centrifugación, de forma que aumentando el tiempo de lavado, se obtiene azúcar de primera clase.

RP8: Tomar muestras y realizar ensayos y pruebas durante el proceso, con la precisión requerida, verificando que la calidad del producto es conforme con las especificaciones establecidas.

CR8.1 Las muestras se toman en el momento, lugar, forma y cuantía indicadas, identificándose y trasladándose convenientemente, para garantizar su inalterabilidad hasta su recepción por el laboratorio.

CR8.2 Se verifica que el instrumental para la realización de pruebas y ensayos rápidos y elementales, tales como pH-metro, refractómetros y polarímetros, se encuentran en perfecto funcionamiento.

CR8.3 La preparación de las muestras y la realización de las pruebas o ensayos «in situ»: cenizas, color, pH, grado Brix, se realiza según los protocolos establecidos.

CR8.4 Los resultados de las pruebas practicadas «in situ» o en el laboratorio se valoran, verificando que las características de calidad se encuentran dentro de las especificaciones requeridas.

CR8.5 Se comprueba que las propiedades organolépticas de los distintos productos se encuentran dentro de los requerimientos de calidad establecidos.

CR8.6 Los resultados de las pruebas de calidad, se registran y archivan de acuerdo con el sistema y soporte establecidos.

RP9: Adoptar en las situaciones de trabajo de su competencia las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad.

CR9.1 Se utilizan correctamente los equipos personales de protección requeridos en cada puesto o área de trabajo.

CR9.2 El área de trabajo (puesto, entorno, servidumbres) se mantiene libre de elementos que puedan resultar peligrosos o dificultar la realización de otros trabajos.

CR9.3 Se comprueba la existencia y el funcionamiento de los dispositivos de seguridad en máquinas y equipos y que utilizan correctamente durante las operaciones.

CR9.4 La manipulación de productos se lleva a cabo tomando las medidas de protección adecuadas en cada caso.

CR9.5 Las alteraciones detectadas en las condiciones ambientales de trabajo se notifican al responsable de medidas de seguridad laboral de la empresa, proponiendo medidas para su corrección o mejora.

RP10: Aplicar las normas de higiene personal establecidas por los manuales o guías de prácticas correctas garantizando la seguridad y salubridad de los productos alimentarios.

CR10.1 Se utiliza la vestimenta y equipo completo reglamentario y se conservan limpios y en buen estado, renovándolos con la periodicidad establecida.

CR10.2 Se mantiene el estado de limpieza o aseo personal requeridos, en especial de aquellas partes del cuerpo que pudieran entrar en contacto con los productos alimentarios.

CR10.3 En el caso de que el trabajador presente enfermedad que pueda transmitirse a través de los alimentos, se siguen los procedimientos de aviso establecidos al efecto.

CR10.4 Las heridas o lesiones cutáneas, que pudieran entrar en contacto con los alimentos, se protegen con un vendaje o cubierta impermeable.

CR10.5 Las restricciones establecidas en cuanto a portar o utilizar objetos o sustancias personales que puedan afectar al producto y las prohibiciones de fumar, comer o beber, en determinadas áreas, se respetan rigurosamente.

CR10.6 Se evitan todos aquellos hábitos, gestos o prácticas, que pudieran proyectar gérmenes o afectar negativamente a los productos alimentarios.

CR10.7 Se comprueba que se cumple la legislación vigente sobre higiene alimentaria, comunicando en su caso las deficiencias observadas.

**Contexto profesional****Medios de producción**

Silo de remolacha seco o húmedo, metralletas de agua para el transporte de remolacha del silo a la tolva, cintas transportadoras, canalizaciones, pedrero-desarenador, lavadora de remolacha, tolvas de almacenamiento, molinos corta-raíces, equipo de difusión, bombas de jugo de difusión, bombas de agua de aportación, intercambiadores de calor, bombas dosificadoras. Preencalador, encalador, carbonatador, filtros, evaporadores, bombas, tuberías de conducción de vapor, tachas o cristalizadores, intercambiadores de calor, centrifugadores, depósitos, secadero de azúcar, cintas transportadoras y silo de almacenamiento, recipientes de toma de muestras, pH-metro, refractómetro y polarímetro.

**Productos y resultados**

Jugo de extracción, pulpa de remolacha, jugos, jarabes, masas, azúcar a granel y melaza.

**Información utilizada o generada**

Manuales de utilización de equipos. Especificaciones de materias primas y productos. Resultados de pruebas de calidad. Manuales de procedimiento-instrucción operativos de trabajo. Partes, registros de trabajo e incidencias. Resultados de pruebas de calidad «in situ».

**Unidad de competencia 2**

**Denominación:** REALIZAR LAS OPERACIONES AUXILIARES PARA LA OBTENCIÓN DE AZÚCAR Y EL TRATAMIENTO DE SUBPRODUCTOS.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0300\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Comprobar que la cantidad disponible de piedra caliza y carbón son suficientes para obtener óxido cálcico y anhídrido carbónico.

CR1.1 Se verifica que se dispone de piedra caliza y de carbón suficiente para la producción programada.

CR1.2 El estado de funcionamiento del horno de cal se comprueba, al iniciar cada jornada, que es el adecuado para obtener el óxido cálcico y el carbónico demandado, así como que la riqueza de éste es la óptima.

CR1.3 Se verifica que la riqueza en óxido cálcico y carbónico es la requerida en el proceso.

CR1.4 Se comprueba que la lechada de cal obtenida tiene el grado Beaumé establecido.

RP2: Realizar el secado de la pulpa agotada (húmeda) y efectuar el prensado de la pulpa seca para obtener gránulos o pellets del tamaño adecuado.

CR2.1 Se supervisa el estado de las instalaciones de prensado de pulpas para su posterior puesta en marcha.

CR2.2 Se verifica que la pulpa prensada obtenida tiene la materia seca especificada en las instrucciones de trabajo.

CR2.3 Se comprueba la eficacia del secadero mediante la producción de pulpa seca y el porcentaje de humedad de la misma.

CR2.4 Se comprueba que el estado y el calibre de la prensa son adecuados para su funcionamiento y para la obtención del producto demandado.



CR2.5 Se asegura que la pulpa cumple con las especificaciones establecidas.

CR2.6 Se controla que el prensado de la pulpa es adecuado y el gránulo obtenido posee el tamaño especificado en las instrucciones de trabajo.

CR2.7 Se comprueba que el gránulo se ha enfriado suficientemente para poder proceder a su almacenamiento.

RP3: Verificar el estado de producción de vapor para ajustarlo a las condiciones demandadas por el proceso productivo y para el correcto funcionamiento de la fábrica.

CR3.1 Se ajusta el vapor a las necesidades de producción, corrigiendo la cantidad del mismo en función del balance energético.

CR3.2 Se comprueba el funcionamiento de los generadores de vapor, comprobándose que se encuentra dentro de los límites establecidos.

CR3.3 Se comprueba que la adición de combustible es la adecuada para el funcionamiento de la caldera.

CR3.4 Se comprueba que el estado del turbo-alternador es el adecuado.

CR3.5 Se comprueba que el consumo y la producción de energía eléctrica son idóneos, para decidir si es preciso comprar energía o si pueden venderse los excedentes, rentabilizando el producto.

CR3.6 Se comprueba la calidad y la cantidad del agua de alimentación de las calderas (pH, dureza, sólidos en suspensión, conductividad, etc.).

CR3.7 Se controla la producción de vapor, verificando que es la suficiente para todo el proceso de fabricación.

CR3.8 Se verifica que la purga de las calderas se realiza de acuerdo a la especificación técnica pertinente.

CR3.9 Se procede a la licuación de la sacarosa, para obtener azúcar líquido, según demanda de producto.

RP4: Realizar las operaciones de depuración de efluentes y de producción de metano.

CR4.1 Se controla que el caudal de efluente es conducido hacia un tratamiento aerobio.

CR4.2 Se verifica que el tratamiento aerobio se realiza adecuadamente, comprobando el correcto funcionamiento de todos los elementos (balsa, agitadores, decantadores, etc.).

CR4.3 El efluente se hace pasar por un intercambiador de calor para obtener la temperatura idónea.

CR4.4 Se controla la digestión anaerobia producida por las bacterias mediante el indicador de nivel del gasómetro.

CR4.5 Se mantiene activo el lodo depurador para el funcionamiento adecuado de la planta de depuración anaerobia, controlando la actividad de las bacterias digestivas.

CR4.6 Se comprueba que el pH-metro, el regulador y el dosificador de productos, se hallan en condiciones operativas.

CR4.7 Se controla que son adecuadas las válvulas de regulación de salida de metano del digestor y gasómetro.

CR4.8 Se verifica que el metano es conducido adecuadamente a la caldera, comprobando que actúa correctamente la válvula de seguridad del gasómetro y que éste se quema en la antorcha.

CR4.9 Se comprueba que la calidad del agua obtenida cumple los parámetros exigidos por el organismo de cuenca pertinente.



## Contexto profesional

### Medios de producción

Horno de cal, extractor de óxido de calcio y mezclador de lechada, bombas de lechada, extractor de anhídrido carbónico, prensas de pulpa, cintas transportadoras, bombas de agua de prensas, secadero de pulpa, silos, prensas de pellets, bombas de melaza y vinaza. Calderas, intercambiadores de calor, depósitos de agua, manómetros, sondas de temperatura, pHmetros, caudalímetros, indicadores y reguladores de nivel, turboalternador, tuberías de conducción calorifugadas, válvulas de regulación, válvulas de seguridad, bombas de presión, quemadores, gasoil, gas natural, y metano. Digestor anaerobio, gasómetro, pHmetros, intercambiadores de calor, filtros, antorcha, dosificador y regulador de pH, tuberías, válvulas de regulación y seguridad, válvulas motorizadas, bacterias, instalación de oxígeno, decantadores, agitadores.

### Productos y resultados

Anhídrido carbónico, lechada de cal, pulpa prensada, pulpa seca, pulpa pelletizada, agua, vapor, aguas condensadas. Metano, efluentes líquidos, agua depurada, sólidos.

### Información utilizada o generada

Manuales de utilización de equipos. Especificaciones de materias primas y productos. Resultados de pruebas de calidad. Manuales de procedimiento-instrucción operativos de trabajo. Partes, registros de trabajo e incidencias. Resultados de pruebas de calidad «in situ».

## Unidad de competencia 3

**Denominación:** VERIFICAR Y CONDUCIR LAS OPERACIONES DE ENVASADO DEL AZÚCAR

**Nivel:** 2

**Código:** UC0301\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar y mantener en uso los equipos y medios auxiliares necesarios para el envasado del azúcar.

CR1.1 Se comprueba que el área de producción está limpia y en condiciones de uso.

CR1.2 Al terminar/iniciar cada jornada, turno o lote se comprueba que la limpieza de los equipos de producción, sistemas de transporte y auxiliares se realiza siguiendo las pautas establecidas en las instrucciones y que se encuentran listos para su uso.

CR1.3 Se verifica que los parámetros de limpieza y/o desinfección, son los especificados en las normas de aplicación.

CR1.4 Se llevan a cabo operaciones de mantenimiento del primer nivel en la forma y con la periodicidad adecuadas.

CR1.5 Se seleccionan y preparan los equipos de acuerdo con el programa de producción.

RP2: Preparar los materiales y regular los equipos específicos de envasado del azúcar, según las prescripciones establecidas en los manuales de procedimiento, según se trate de sacos, bolsas, azúcar líquida y monodosis: azucarillos o bolsitas individuales.

CR2.1 Se interpretan las especificaciones de envasado del producto a procesar.

CR2.2 Las máquinas y equipos se regulan hasta alcanzar la sincronización y el ritmo requeridos por las instrucciones de producción.

CR2.3 Se solicita al almacén el suministro de los consumibles (bolsas, sacos, bolsitas, etiquetas, frascos), según el ritmo de producción.

CR2.4 Se comprueba que los materiales de envasado están dispuestos y son los adecuados al lote que se va a trabajar.

CR2.5 Los productos a envasar se identifican, para determinar si son conformes respecto al lote, y están preparados, o en su caso mezclados o combinados para ser procesados.

CR2.6 Se comprueba que las etiquetas son las adecuadas al envase y las inscripciones corresponden al lote procesado.

RP3: Efectuar el desensilado de azúcar, para proceder a la distribución de ésta en condiciones óptimas.

CR3.1 Se comprueba que el complejo de equipos (cintas transportadoras, elevador de cangilones y báscula de pesada continua) funcionan adecuadamente, según lo establecido en la instrucción técnica correspondiente.

CR3.2 Se comprueba que la temperatura y humedad del silo es la adecuada según la especificación técnica correspondiente.

CR3.3 Se realiza una toma de muestras del azúcar que se va a desensilar, enviándose al laboratorio de fábrica para que éste realice los ensayos analíticos correspondientes.

CR3.4 Se verifica la correspondencia del informe analítico del laboratorio con la especificación técnica del azúcar a desensilar.

CR3.5 Se inicia el proceso de desensilado ubicando el azúcar en las distintas tolvas en función de su destino final.

RP4: Conducir el proceso de desensilado del azúcar hacia el ensacado de éste, para conducirlo al almacenamiento.

CR4.1 Se comprueba que la tolva de llenado de sacos está completa para proceder a ensacar.

CR4.2 Se comprueba que todo el equipo de ensacado de azúcar (tolvín, dosificador, báscula de pesada continua, máquina de coser y complejo de cintas transportadoras), funcionan adecuadamente según la especificación técnica correspondiente.

CR4.3 Se realiza el desembalado de los sacos comprobando que están en perfecto estado, cumpliendo con las especificaciones técnicas correspondientes, para proceder al ensacado del azúcar.

CR4.4 Se inicia el proceso de llenado de sacos, colocándolos en el dosificador.

CR4.5 Se verifica que el peso es el especificado (50 Kg o 1.000 Kgs bigs- bags) y a continuación se cose la boca de llenado.

CR4.6 Se realiza el transporte del saco, mediante cintas hasta su almacenamiento final.

RP5: Proceder al empaquetado del azúcar desensilado, para conducirlo al almacenamiento.

CR5.1 Se comprueba que los equipos de empaquetado (encolador, formador del paquete, dosificador de azúcar, cerrado del paquete y equipo de transporte) funcionan adecuadamente según la especificación técnica correspondiente.

CR5.2 Se comprueba que la bobina de papel cumple con las especificaciones técnicas correspondientes (color, gramaje e impresión gráfica) para su posterior ubicación en la máquina.

CR5.3 Se ubica la bobina de papel en el equipo de empaquetado.

CR5.4 Se comprueba que el encolador está provisto de cola, la cual debe cumplir con las especificaciones técnicas requeridas.

CR5.5 Se pone en marcha el equipo de empaquetado de azúcar, comprobando que el número de paquetes que se van formando sea el correcto.

CR5.6 Se realiza la verificación del peso efectivo para cada lote.

RP6: Efectuar el desensilado de azúcar para su expedición a granel.

CR6.1 Se comprueba que la orden de carga se corresponde con la clase de azúcar que vamos a cargar.

CR6.2 Se solicita al transportista el certificado de limpieza de la cisterna, comprobando visualmente que está exenta de objetos y olores no deseados.

CR6.3 Se verifican y colocan las mangueras de descarga de azúcar hacia la cisterna, llenando cada uno de los compartimentos de ésta.

CR6.4 Se cierran las bocas de carga, comprobando que no existen escapes de azúcar y se procede al precintado de la cisterna.

RP7: Proceder al almacenamiento de sacos y paquetes de acuerdo a lo establecido.

CR7.1 Se comprueba que el suelo del almacén está en perfectas condiciones de limpieza adecuadas.

CR7.2 Se colocan los palets protegidos por plásticos, evitando posibles humedades, para a continuación ubicar encima de éstos los sacos correspondientes.

CR7.3 Se realiza la composición de palets formada por unidades de paquetes.

CR7.4 Se procede al retractilado, identificado y loteado del palet formado.

RP8: Aplicar las normas de higiene, seguridad y medioambiente establecidas para el área de envasado en la industria azucarera.

CR8.1 Se aplican las normas de higiene personal establecidas por los manuales o guías de buenas prácticas, para garantizar las condiciones de seguridad y salubridad de los productos azucarados, así como los modos operatorios establecidos.

CR8.2 Se mantienen las áreas de trabajo y las instalaciones dentro de los estándares higiénicos requeridos para y durante la producción.

CR8.3 La normativa interna de seguridad en la zona de trabajo, se aplica correctamente.

CR8.4 Se usan adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias químicas, equipos de transporte y otros medios con los que se desarrolle la actividad, velando por la seguridad y salud en el trabajo, así como la de otras personas.

CR8.5 Se utilizan correctamente los dispositivos de seguridad establecidos en las instalaciones y máquinas, así como los equipos de protección individual, las setas de emergencias, seguridades, etc.

CR8.6 Los planes de seguridad y emergencia de la empresa, se aplican participando en los simulacros de emergencia y evacuación.

CR8.7 Las medidas básicas para el ahorro energético e hídrico en las operaciones de producción se aplican según la norma establecida.

CR8.8 Los distintos tipos de residuos generados se clasifican de acuerdo a su origen, estado, reciclaje y necesidad de depuración y se direccionan en las zonas establecidas.

## Contexto profesional

### Medios de producción y/o creación de servicios

Cintas transportadoras, elevador de cangilones, tolvas, máquinas de coser, básculas de pesada continua, empaquetadoras, formadores de paquetes, encolador, paletizadora, retractiladota.

**Productos o resultado del trabajo**

Azúcar a granel, sacos de azúcar y paquetes de azúcar.

**Información utilizada o generada**

Manuales de utilización de equipos. Especificaciones de materias primas y productos. Resultados de pruebas de calidad. Manuales de procedimientos-instrucciones operativas de trabajo. Partes, registros de trabajo e incidencias. Resultados de pruebas de calidad «in situ».

**III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD****MÓDULO FORMATIVO 1**

**Denominación:** OPERACIONES BÁSICAS DE ELABORACIÓN DE AZÚCAR.

**Código:** MF0299\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0299\_2: Verificar y conducir las operaciones de elaboración de azúcar

**Duración:** 180 horas

**UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** SUMINISTRO DE REMOLACHA A FÁBRICA, MOLIENDA, DIFUSIÓN Y DEPURACIÓN DE JUGOS.

**Código:** UF1176

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3, RP4, RP5, RP8, RP9 y RP10, en lo referente al suministro de remolacha, molienda, difusión y depuración.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Aplicar las técnicas de desensilado, despedrado y lavado de materia prima para abastecer de remolacha a fábrica según las normas establecidas.

CE1.1 Comprobar el estado en que se encuentra la materia prima en el silo, para adecuar los equipos al estado de la misma, atendiendo a los diferentes tipos de azúcar: glass, pellet, morena.

CE1.2 Describir las operaciones de desensilado, limpieza y lavado, indicando, en cada caso, la maquinaria necesaria, así como las condiciones de ejecución.

CE1.3 Describir los diversos tipos de residuos obtenidos, los métodos de eliminación y recogida y sus posibles aprovechamientos.

CE1.4 En el proceso de suministro de remolacha para la elaboración de azúcar:

- Comprobar el buen funcionamiento de los equipos (cintas transportadoras, despedradores, lavadero y bombas), para que no se produzcan discontinuidades en el proceso.

- Desensilar la cantidad de remolacha precisa para la molienda, de forma que se alimente la tolva antes de los molinos con remolacha limpia y que esta mantenga siempre un nivel mínimo.

C2: Conseguir mediante los molinos cortarraíces la calidad de coseta (remolacha troceada), apropiada para que el departamento de difusión trabaje al máximo rendimiento posible.

- CE2.1 Describir las características de calidad que debe reunir la coseta.
- CE2.2 Comprobar que, tanto en la tolva de los molinos, como en los platos de estos, no existe ningún cuerpo extraño que pueda dañar las cuchillas.
- CE2.3 Verificar que los motores de los molinos, una vez puestos en funcionamiento, giran en el sentido correcto para efectuar el corte de la remolacha.
- CE2.4 Proceder al correcto afilado de cuchillas mediante las herramientas precisas para realizarlo: fresas, cepillos y otras, desechando aquellas cuchillas defectuosas.
- CE2.5 Limpiar las cuchillas de cuerpos extraños para facilitar el correcto funcionamiento.
- CE2.6 Tener siempre a punto y montado un juego completo de cuchillas de repuesto para cada molino, con objeto de acometer posibles imprevistos en la molienda.

C3: Controlar la extracción del jugo de difusión desde los paneles centrales del difusor para obtener el jugo de difusión apropiado para su posterior depuración.

- CE3.1 Explicar que características debe reunir el jugo de difusión para ser utilizado en las etapas sucesivas.
- CE3.2 Definir que tipos de aditivos se añaden al jugo de difusión y que funciones desempeñan cada uno de ellos.
- CE3.3 Indicar que misión tiene el control de temperatura y pH en el proceso de extracción del jugo, especificando cuales son los valores óptimos.
- CE3.5 Indicar cuales son las condiciones más favorables de la pulpa para realizar el prensado y que se produzca la menor pérdida de azúcar.
- CE3.4 En un proceso de extracción del jugo para elaboración de azúcar:
  - Conseguir la mayor regularidad posible en la alimentación de coseta al difusor, manteniendo el tonelaje de molienda establecido por el departamento de producción.
  - Verificar que la calidad de la coseta que entra en el difusor tiene la homogeneidad apropiada con objeto de evitar taponamientos en los difusores así como una deficiente extracción.
  - Controlar los niveles del difusor para que se produzca una correcta extracción de la sacarosa de la coseta en contracorriente con el agua.
  - Efectuar el control de las temperaturas del difusor y el pH del agua de aporte para que se produzca la extracción idónea.
  - Añadir los aditivos correspondientes: cloruro cálcico, antiespumante y formol en función de los datos que establezca el laboratorio de fábrica.
  - Producir la pulpa (remolacha agotada), en condiciones más favorables para su prensado y conseguir una mínima pérdida de azúcar.

C4: Conseguir la depuración óptima del jugo de difusión, que tiene por objeto la eliminación de la mayor cantidad posible de no-azúcares de dicho jugo, para obtener un azúcar comercial de la mayor calidad posible.

- CE4.1 Explicar cuales son los procesos intermedios que se producen en la depuración con lechada de cal y anhídrido carbónico con la obtención de jugos depurados y lodos de filtración.

CE4.2 Definir cuales son las condiciones y parámetros de control, idóneos en el proceso de depuración del azúcar, indicando que función desempeña cada uno de ellos.

CE4.3 Explicar que funciones desempeña la adición de aditivos en el proceso de depuración del jugo de difusión.

CE4.4 En un proceso de elaboración de azúcar, en la etapa de depuración:

- Identificar las condiciones y parámetros de control que intervienen en la depuración: pH, grado Brix, porcentaje de azúcar, pureza, alcalinidades, sales de cal, color y temperaturas, informando al responsable de las desviaciones de los valores que marca el laboratorio.
- Actuar sobre válvulas, filtros y controles automáticos de forma que la pérdida de azúcar sea mínima.
- Añadir los aditivos correspondientes: sosa, carbonato sódico y anhídrido sulfuroso, en función de las consignas asignadas por el laboratorio de fábrica.
- Coordinar actuaciones con los responsables de los departamentos de difusión y jarabe en caso de paradas y otras situaciones anómalas.

C5: Realizar tareas de mantenimiento de primer nivel de los equipos utilizados en los procesos de: abastecimiento de remolacha, difusión y depuración de jugos, adoptando las medidas de protección correspondientes.

CE5.1 Explicar el funcionamiento de la maquinaria utilizada en las operaciones relacionadas anteriormente.

CE5.2 Identificar los dispositivos y medidas de seguridad de las máquinas utilizados en los procesos de: abastecimiento de remolacha, difusión y depuración de jugos.

CE5.3 Describir procedimientos de limpieza de máquinas y equipos de forma manual y automática para alcanzar el nivel óptimo de funcionamiento.

CE5.4 Reconocer la secuencia de operaciones de parada-marcha de los equipos.

CE5.5 Explicar las anomalías detectadas en el funcionamiento de la máquinas y equipos.

C6: Realizar los ensayos adecuados para comprobar los resultados de las muestras derivadas del proceso productivo.

CE6.1 Verificar que la muestra se corresponde en cuanto a forma y modo de recogida con las indicaciones precisadas en el manual de instrucciones.

CE6.2 Comprobar que los equipos de medición para los ensayos rápidos están calibrados.

CE6.3 Interpretar los resultados de las pruebas practicadas, verificando que los parámetros de calidad se encuentran dentro de las especificaciones requeridas.

CE6.4 Indicar cuales son las medidas correctoras a realizar, ante desviaciones detectadas en el proceso productivo de elaboración de azúcar.

CE6.5 En un proceso de producción de azúcares: aplicar las medidas correctoras establecidas en el manual de calidad para las desviaciones detectadas en los ensayos realizados, notificándolo previamente al responsable correspondiente.

CE6.6 Realizar los ensayos correspondientes para obtener las mediciones de parámetros de control: pH, temperatura, alcalinidad, sales de cal y T.A.C.

C7: Determinar las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal durante el proceso de elaboración de azúcar.

CE7.1 Identificar y utilizar los diferentes equipos personales de protección requeridos para cada puesto o área de trabajo.

CE7.2 Identificar los diferentes dispositivos de seguridad en las máquinas y equipos.



CE7.3 Comprobar que las medidas de protección son las adecuadas en la manipulación de los productos.

CE7.4 Describir la finalidad, características y simbología de las señales indicativas de áreas, actuaciones o situaciones de riesgo o de emergencia.

## Contenidos

### 1. Proceso de suministro de remolacha a fábrica.

- Recepción de remolacha en fábrica:
  - Manejo del rupro o sonda de muestreo: toma de muestra.
  - Plataformas volcadoras: organización y manipulación.
  - Laboratorio de pago por riqueza: preparación de la muestra de remolacha y análisis.
  - Procesamiento de resultados de análisis por polarización.
  - Distribución de remolacha en silos: manejo de pluma o cinta móvil de distribución.
- Proceso de desensilado de la remolacha:
  - Selección de zona a desensilar o playa del silo correspondiente.
  - Manejo de metralleta de agua a presión para producir flujo de remolacha en corriente de agua.
- Proceso de abastecimiento de remolacha a fábrica:
  - Control de funcionamiento de la bomba de remolacha.
  - Manejo de despedradores: control del nivel de agua.
  - Desherbadores: funcionamiento y limpieza.
  - Lavadero de remolacha: control de la hélice de volteo y aporte de agua.
  - Cintas transportadoras y distribuidoras: funcionamiento y mantenimiento.
  - Evacuación, destino y utilización del agua utilizada para el arrastre, despedrado y lavado de remolacha. Circuito de agua: desarenadores, despulpadores y bombas.
- Almacenamiento de remolacha en tolvas de molinos: control de nivel de tolva.

### 2. Proceso de molturación o molienda de la remolacha

- Molinos cortarraíces:
  - Montaje de cuchillas y calibrado.
  - Manejo de herramientas: fresas y cepillos.
  - El corte ondulado: aumento de la superficie de rozamiento.
- Pesado de coseta: control de báscula de cinta.

### 3. Proceso de difusión.

- Fundamentos químicos de la extracción sólido-líquido.
- Tipo y características de ingredientes (agua única, ácido sulfúrico, anhídrido sulfuroso, bacteriostáticos, bactericidas, antiespumantes).
- Control de niveles y válvulas mediante automatismos del cuadro de control.
- Parámetros a controlar: Regularidad de alimentación, calidad de coseta, nivel y circulación de la mezcla jugo-coseta en los difusores, temperatura de la mezcla, pH del agua de aporte, adición de antiespumante.
- Prensado de pulpa: maquinaria y características: prensas, elevadores y cintas, bombas y despulpadores.

### 4. Proceso de depuración del jugo de difusión.

- Depuración calcocarbónica:
  - Horno de piedra caliza: producción de lechada de cal y gas carbónico.
  - Pre-encalado, encalado en frío y en caliente del jugo de difusión.
  - Carbonatación del jugo encalado con gas carbónico.
  - Filtración de jugo carbonatado.



- Utilización de lodos de filtración.
- Parámetros de la depuración: temperatura, pH, alcalinidad, sales de cal y caudales.
- Adición de productos auxiliares según especificaciones de laboratorio: antiespumantes, anhídrido sulfuroso, sosa y carbonato sódico.

#### 5. Maquinaria y equipos utilizados en el proceso.

- Manipulación de las máquinas empleadas en los procesos de suministro de remolacha a fábrica, molienda, difusión y depuración de jugos:

- Rupro-sonda.
- Plataformas volcadoras.
- Grúa-pluma de ensilado.
- Bomba-metralleta para desensilado.
- Bomba de remolacha.
- Despedradores, desherbadores y despulpadores.
- Lavadero de remolacha.
- Cintas transportadoras.
- Molinos cortarraíces.
- Difusor de extracción en contracorriente.
- Hélices de extracción de pulpa.
- Prensas de pulpa.
- Bombas de movimiento de jugo.
- Depósitos de pre-encalado y encalado: agitación.
- Depósitos de carbonatación.
- Filtros de jugo.
- Filtros de lodos: de vacío y filtros prensa.
- Bombas de lodos.

- Sistemas de protección en máquinas y equipos de fabricación.

- Limpieza de máquinas: métodos y aditivos.

- Mantenimiento de primer nivel de los equipos utilizados en el proceso de elaboración de azúcar.

- Secuencias de parada y arranque de máquinas, relación con otros departamentos.

#### 6. Ensayos de control de proceso de fabricación.

- Medición de parámetros de control: pH, temperatura, alcalinidad, sales de cal, T.A.C.

- Sistema de recogida horaria de muestras. Puntos de muestreo.

- Reactivos e instrumental empleados en los ensayos rápidos.

- Actuaciones frente a desviaciones de parámetros de control: protocolos de comunicación con laboratorio y responsable superior.

### UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** EVAPORACIÓN, CRISTALIZACIÓN Y CENTRIFUGACIÓN DE MASA COCIDA Y ENSILADO DE AZÚCAR.

**Código:** UF1177

**Duración:** 90 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP6, RP7, RP8, RP9 y RP10, en lo referente a la evaporación, cristalización y centrifugación de masa cocida y ensilado de azúcar.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Determinar qué factores son los que regulan el proceso de evaporación en la obtención de azúcar.

CE1.1 Describir las características que definen el proceso de evaporación del jugo que se obtiene en la depuración, tales como:

- Transmisión de calor en un evaporador.
- Calor latente de vaporización.
- Punto de ebullición del jugo.
- Presión hidrostática del jugo.

CE1.2 Indicar a través del esquema general de una instalación de evaporación de múltiple efecto, en qué consisten los siguientes conceptos:

- Vapores de barrido.
- Condensador barométrico.
- Vapor de arrastre.
- Calorifugado.

CE1.3 Explicar la importancia que tiene en el proceso de obtención de azúcar las pérdidas por inversión en el jugo y las incrustaciones en los tubos de circulación de jugo de las cajas de evaporación.

CE1.4 Realizar un esquema completo de aguas condensadas de la evaporación y su utilización en el proceso de elaboración de azúcar.

C2: Controlar el proceso de evaporación para conseguir concentrar el jugo depurado con objeto de que el jarabe obtenido tenga la concentración apropiada para su filtrado y transporte así como para su posterior cocción en las tachas.

CE2.1 Conseguir que la concentración (grado Brix) de salida de evaporación sea la marcada por el laboratorio de fábrica.

CE2.2 Actuar sobre el vapor que entra en la primera caja de evaporación para que la presión se mantenga lo más constante y baja posible con objeto de optimizar el funcionamiento de las calderas.

CE2.3 Verificar que el nivel de las cajas de evaporación se mantiene por encima del tubular de las mismas para obtener su nivel óptimo de funcionamiento.

CE2.4 Mantener la presión adecuada en cada caja de evaporación para conseguir una circulación y rendimiento óptimos.

CE2.5 Controlar la temperatura de las cajas de evaporación para que no se produzcan aumentos de color en el jarabe y pérdidas de azúcar por caramelización.

CE2.6 Ajustar el caudal de jugo de entrada a la evaporación en función del departamento de depuración de jugos y según las necesidades del departamento de tachas.

C3: Determinar los conceptos claves del proceso de cristalización del jarabe para la formación de masas cocidas adecuadas para la obtención de azúcar.

CE3.1 Elaborar un esquema de funcionamiento de un cristizador o tacha con todos los elementos que intervienen en el proceso.

CE3.2 Adecuar la presión de las tachas a la temperatura de cocción que se desea obtener para mejorar la circulación de calor en las mismas y no arrastrar masa al condensador.

CE3.3 Describir un programa de funcionamiento del departamento para que las tachas trabajen de forma escalonada con el fin de conseguir un consumo de vapor racional y sin oscilaciones.

CE3.4 Lavar cuidadosamente la tacha después de cada cocida para evitar la formación de cristales excesivamente gruesos que disminuyen la calidad del azúcar.

CE3.5 Conseguir la masa cocida con la concentración adecuada (grado Brix), para optimizar el departamento de turbinas, según indicaciones del laboratorio.

CE3.6 Obtener un grano del tamaño adecuado y lo más regular posible para que el proceso de turbinación sea efectivo.

CE3.7 Controlar el nivel de llenado de las tachas para no producir escapes de masa al condensador, con la correspondiente pérdida de azúcar.

C4: Describir el proceso de centrifugación de masas cocidas, que consiste en separar lo más posible los cristales de azúcar y la solución saturada de sacarosa con todos los no azúcares.

CE4.1 Elaborar un esquema de funcionamiento de una turbina con los elementos que influyen en el proceso de turbinación.

CE4.2 Realizar un estudio de los lavados en la turbina con la cantidad de agua apropiada tanto para no disolver azúcar por exceso, como disminuir la calidad de esta por defecto.

CE4.3 Elaborar un programa con los tiempos de los ciclos de turbinación (lavados, centrifugación, cambio de mieles) en función de las instrucciones recibidas por el laboratorio.

CE4.4 Verificar que el caudal de caída de masa a la turbina es constante y centrado, ajustando el caudal de agua de dilución y lavado, en el caso de turbinas de afinado y bajos productos.

C5: Determinar los factores de los que depende el secado de azúcar para su ensacado y almacenamiento en el silo, así como la maquinaria utilizada: secaderos, desgranzadores y clasificadores correspondientes.

CE5.1 Verificar las condiciones de funcionamiento de los secaderos de azúcar: movimiento de rotación y temperatura (sobre 80 °C).

CE5.2 Elaborar un esquema de limpieza periódica de las entradas de azúcar y aire de los secaderos.

CE5.3 Verificar que el movimiento del silo se produce de forma adecuada, nivelando lo más posible el azúcar que en se deposita en dicho silo.

CE5.4 Comprobar que las distintas básculas de azúcar funcionan correctamente con objeto de tener datos fiables de producción de azúcar.

C6: Determinar las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal durante todos los procesos.

CE6.1 Identificar y utilizar los diferentes equipos personales de protección requeridos para cada puesto o área de trabajo.

CE6.2 Identificar los diferentes dispositivos de seguridad en las máquinas y equipos.

CE6.3 Comprobar que las medidas de protección son las adecuadas en la manipulación de los productos.

CE6.4 Describir la finalidad, características y simbología de las señales indicativas de áreas, actuaciones o situaciones de riesgo o de emergencia.

## Contenidos

### 1. Proceso de evaporación del jugo en la elaboración de azúcar.

- Proceso de evaporación del jugo obtenido de la depuración por múltiple efecto:
  - Transmisión de calor en un evaporador.
  - Calor latente de vaporización.
  - Punto de ebullición del jugo.
  - Presión hidrostática del jugo.
  - Grado Brix, polarización y pureza.
  - Cantidad de agua a evaporar.

- Esquema de construcción de una caja de evaporación.
- Esquema general de una instalación de evaporación de múltiple efecto:
  - Vapor y vacío.
  - Vapores de barrido.
  - Condensador barométrico.
  - Límites de temperatura del vapor.
  - Arrastres.
  - Calorifugado.
- Jugo y jarabes:
  - Circulación del jugo.
  - Nivel del jugo.
  - Control de la densidad del jugo y jarabe.
  - Pérdidas por inversión en el jugo.
  - Incrustaciones en los tubos de circulación de jugo.
- Aguas condensadas e incondensables:
  - Cantidad de agua condensada.
  - Purgadores.
  - Tanques de expansión.
  - Control de aguas condensadas.
  - Incondensables.
- Conducción de la evaporación.

## 2. Proceso de cristalización y centrifugación en la elaboración de azúcar.

- Proceso de cocción del jarabe:
  - Manejo y funcionamiento de las tachas de cocción: concentración, siembra, nutrición o subida cocida, apretado.
- Teoría de la cristalización.
- Calidades y características de los distintos productos de cocción.
- Propiedades de los productos de primera y segunda calidad.
- Funcionamiento y manejo de la centrifugadora.
- Distinto aprovechamiento y rendimiento de los subproductos obtenidos de la cocción.
- Teoría de la centrifugación.
- Proceso de centrifugación de las masas cocidas de primera:
  - Carga de la turbina.
  - Lavado de azúcar en turbina.
  - Cambio de mieles.
  - Descarga de azúcar.

## 3. Secado y almacenamiento de azúcar.

- Parámetros de secado de azúcar.
- Manejo y funcionamiento del secadero.
  - Enfriamiento.
  - Características y calidades del azúcar: primera y segunda.
  - Cristalizaciones verticales: manejo y funcionamiento.
  - Temperatura de los cristalizadores. Efectos en el agotamiento de las melazas.
- Almacenamiento de azúcar.

## 4. Toma de muestras y ensayos a realizar en la calidad del azúcar.

- Dosificación de la toma de muestras.
- Grado Brix, Beaumé, pH, alcalinidad.
- Color tipo, cenizas conductimétricas.

## 5. Medidas de protección y seguridad personal.

- Equipos personales de protección.

- Dispositivos de seguridad en máquinas e instalaciones.
- Precauciones en la manipulación de productos.
- Señales preventivas

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1176	90	40
Unidad formativa 2 – UF1177	90	40

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 2

**Denominación:** OPERACIONES AUXILIARES EN LA ELABORACIÓN DE AZÚCAR.  
**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Código:** MF0300\_2

### Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0300\_2: Realizar las operaciones auxiliares para la obtención de azúcar y el tratamiento de subproductos.

**Duración:** 80 horas

### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Controlar el funcionamiento del horno de cal y el taller de lechada de la planta para conseguir el anhídrido carbónico y la lechada de cal, necesarios para la depuración.

CE1.1 Comprobar que se dispone de la materia suficiente (carbón de cock y piedra caliza), para que el funcionamiento del horno sea correcto.

CE1.2 Comprobar que el estado de los equipos (bombas, motores, extractores, mick de lechada), y su funcionamiento, son los adecuados a las especificaciones técnicas de producción.

CE1.3 Suministrar al departamento de depuración la cantidad y concentración apropiada de lechada de cal (17 a 19º Beaumé) y un gas carbónico de presión y concentración adecuadas.

C2: Desarrollar los procesos de prensado y secado de pulpa, para obtener una pulpa con el índice de materia seca indicado con el mínimo consumo de fuel.

CE2.1 Verificar las instalaciones y prensas de pulpa para eliminar la mayor cantidad posible de agua en las pulpas de salida de la difusión, con objeto de consumir menos fuel en los secaderos de pulpa.

CE2.2 Comprobar que los valores de la materia seca de la pulpa prensada se encuentran dentro del intervalo establecido.

CE2.3 Valorar la eficacia del secadero de pulpa, en función del caudal y materia seca de la pulpa prensada entrante y la materia seca de la pulpa seca saliente.

C3: Describir el proceso de prensado de la pulpa seca, para obtener pulpa en gránulos (pellets), que se almacenarán con el menor volumen posible.

CE3.1 Definir que el estado y el calibre de las prensas, son los adecuados para obtener el gránulo de la longitud y grosor demandado.

CE3.2 Controlar la adición de melaza o vinaza a la pulpa seca según instrucciones.

CE3.3 Determinar la temperatura adecuada de almacenamiento de la pulpa seca y los pellets con objeto de evitar fermentaciones e incendios en el almacén.

C4: Controlar adecuadamente las calderas para obtener vapor con el mínimo consumo de combustible.

CE4.1 Proceder a la medida diaria de anhídrido carbónico en los gases de salida de calderas así como la coloración de dichos gases, actuando sobre la regulación aire-fuel.

CE4.2 Evitar la entrada de aire a los secaderos de pulpa, controlando las temperaturas para que se pierda la mínima cantidad de gases.

CE4.3 Comprobar que tanto calderas como tuberías y válvulas están bien calorifugados.

CE4.4 Comprobar que los valores de los parámetros del agua de las calderas, tales como pH y sólidos en suspensión, están dentro del intervalo establecido

C5: Aplicar la técnica de depuración de aguas en una industria azucarera, comprobando que se realiza conforme a los requerimientos.

CE5.1 Identificar los equipos e instalaciones de depuración, relacionando sus elementos constitutivos con las funciones que realizan.

CE5.2 Comprender las características químicas y biológicas que debe reunir el agua que ha sufrido depuración en la industria azucarera

CE5.3 Comprobar que el efluente cumple las características necesarias (temperatura, sólidos en suspensión, pH...) para ser introducido en el digestor anaerobio.

CE5.4 Verificar que el funcionamiento del digestor anaerobio es adecuado, valorando el caudal de gas metano producido.

C6: Analizar la actividad del lodo depurador, la producción de metano, así como las características del agua depurada, comprobando la concordancia con los valores establecidos.

CE6.1 Comprobar que, las bacterias digestoras están bien alimentadas y se encuentran a la temperatura idónea, mediante la medición de la actividad de las mismas.

CE6.2 Verificar que el pHmetro, está calibrado y que su funcionamiento es adecuado y que, así mismo, el regulador dosificador de productos se halla en condiciones adecuadas.

CE6.3 Comprobar que el caudal de metano producido es conducido al gasómetro y de allí a la caldera, manejando todos los elementos de seguridad adecuadamente.

CE6.4 Comparar los valores de los parámetros del agua depurada determinados en el laboratorio, con los establecidos en las especificaciones técnicas.

CE6.5 Conseguir un agua decantada de la suficiente calidad para retornarla al circuito de arrastre, desprovista de arena y con pH apropiado para que no exista corrosión en los elementos del circuito.

### Contenidos

#### 1. Horno de cal, producción de lechada y de anhídrido carbónico en la elaboración de azúcar.

- Horno de cal: funcionamiento y manejo.
- Uso y características de la piedra caliza y del carbón de cok.
- Lechada de cal: control de la concentración y el caudal.
- Funcionamiento de la maquinaria utilizada en la elaboración de lechada: mick, vibradores, hidrociclones.

#### 2. Prensado y Secado de pulpa para obtención de subproductos de la elaboración de azúcar.

- Proceso de prensado de pulpa.
- Proceso de secado de pulpa.
- Proceso de elaboración de gránulos o pellets.
- Manejo y funcionamiento de pelletizadora.
- Manejo y funcionamiento de prensas
- Características y tipos de rodillos y matrices de las prensas.
- Tiempos y temperaturas de enfriamiento para los pellets
- Condiciones de almacenamiento.

#### 3. Calderas y Generadores de vapor en el proceso de elaboración de azúcar.

- Importancia de la producción de vapor en una instalación azucarera
- Funcionamiento y manejo de las calderas.
- Parámetros de control de las calderas: nivel de agua, presión de vapor, presión de fuel, temperatura de los humos, calidad del agua de alimentación de la caldera, características del agua de calderas.
- Piezas de la caldera: limpieza, uso y pequeños arreglos.
- Manejo y función de los quemadores, filtros, soplado de calderas, sopladores, etc.
- Control de la producción de vapor y su distribución.

#### 4. Aguas decantadas y aguas residuales en el proceso de elaboración del azúcar.

- Importancia del proceso de depuración de aguas residuales.
- Componentes y elementos de una planta depuradora de aguas.
- Importancia y aprovechamiento del agua de desecho en una azucarera.
- Preservación del medio ambiente: normativa relativa a su área profesional.
- Manejo y funcionamiento de decantadores, bombas de lodos, desarenador, digestores.
- Balsas de decantación de aguas residuales.
- Proceso final del lodo decantado.
- Reutilización y funciones del agua recuperada.

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Numero de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0300_2	80	40



## Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## MÓDULO FORMATIVO 3

**Denominación:** OPERACIONES Y CONTROL DE ENVASADO DE AZÚCAR

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Código:** MF0301\_2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0301\_2 Verificar y conducir las operaciones de envasado de azúcar.

**Duración:** 70 horas

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los requerimientos y efectuar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y de preparación de las máquinas y equipos de envasado del azúcar.

CE1.1 Interpretar los manuales de mantenimiento de los equipos y máquinas de envasado, seleccionando las operaciones de primer nivel.

CE1.2 Especificar los reglajes a realizar ante un cambio de formato en el envase.

CE1.3 Enumerar y explicar el significado de las revisiones a llevar a cabo antes de la puesta en marcha o parada de una línea o equipos de envasado.

CE1.4 Ordenar y caracterizar la secuencia de operaciones de limpieza de una línea o equipos de envasado al finalizar cada lote teniendo en cuenta los productos procesados.

C2: Caracterizar los materiales y los envases para el envasado y etiquetado y, relacionar sus características con sus condiciones de utilización, según se trate de envases, tales como: sacos, bolsitas individuales o bolsas de 1 Kg.

CE2.1 Clasificar los envases y los materiales de envasado más empleados en la industria azucarera.

CE2.2 Describir las características y condiciones de empleo de los distintos envases materiales de envasado.

CE2.3 Señalar las incompatibilidades existentes entre los materiales y envases y, los productos alimentarios.

CE2.4 Identificar los materiales para el etiquetado y asociarlos con los envases y los productos alimentarios más idóneos.

CE2.5 Enumerar y describir los elementos auxiliares de envasado (colas, grapas, cierres).

C3: Realizar el desensilado del azúcar conforme a lo establecido.

CE3.1 Explicar que el estado de los equipos (tolvas, elevador de cangilones, báscula, mangueras, etc.) y su funcionamiento es el adecuado según las especificaciones.

CE3.2 Ordenar y caracterizar las secuencias de operaciones de desensilado de azúcar.

CE3.3 Verificar que la temperatura y humedad del silo se corresponde con lo especificado.

- CE3.4 Efectuar una toma de muestra de azúcar que se va a desensilar enviándola al laboratorio de fábrica para su posterior análisis (color solución, color tipo y cenizas conductimétricas, puntos totales de azúcar) dando lugar a su clasificación.
- C4: Desarrollar los procesos de desensilado del azúcar para proceder a su ensacado.
- CE4.1 Verificar que las instalaciones y equipos de ensacado (tolvín, dosificador, báscula de pesada continua, máquina de coser y complejo de cintas transportadoras), se encuentran según lo especificado en las instrucciones técnicas.
  - CE4.2 Comprobar que los sacos, cumplen con las especificaciones técnicas requeridas, ubicándolos para su utilización.
  - CE4.3 Comprobar que el peso de los sacos se corresponde con la especificación técnica requerida.
  - CE4.4 Verificar que el transporte de los sacos se realiza adecuadamente, evitando roturas, enganches, etc.
- C5: Proceder al empaquetado del azúcar desensilado en bolsas o paquetes.
- CE5.1 Verificar que las instalaciones y equipos de empaquetado (encolador, formador del paquete, dosificador de azúcar, cerrado del paquete y equipos de transporte), se encuentran según lo especificado en las instrucciones técnicas.
  - CE5.2 Comprobar que la bobina de papel cumple con las especificaciones técnicas correspondientes (color, gramaje, impresión gráfica).
  - CE5.3 Comprobar que el encolador está lleno y dispone de la calidad de cola especificada para la formación del paquete.
  - CE5.4 Verificar que se realiza el contenido efectivo de peso de azúcar.
- C6: Efectuar el desensilado del azúcar para su expedición a granel.
- CE6.1 Comprobar que la orden de carga se corresponde con el tipo de azúcar que vamos a cargar.
  - CE6.2 Verificar que el interior de las cisternas está limpio y exento de humedad y olores.
  - CE6.3 Verificar que las mangueras de descarga de azúcar hacia la cisterna se ubican en el compartimento de cisterna determinada.
  - CE6.4 Comprobar que se cierran las bocas de carga, procediendo al precintado de todas las salidas.
- C7: Describir el procedimiento de almacenado de sacos y paquetes de azúcar.
- CE7.1 Comprobar que las instalaciones de almacenamiento son adecuadas, según las instrucciones técnicas correspondientes.
  - CE7.2 Proteger los palets de la humedad, ubicando los sacos sobre éstos.
  - CE7.3 Realizar la composición de paquetes para la formación de palets.
  - CE7.4 Proceder al retractilado, identificado y loteado de los palets.
- C8: Determinar los factores y situaciones de riesgo para la seguridad y las medidas de prevención y protección aplicables en el envasado.
- CE8.1 Identificar los factores y situaciones de riesgo más comunes en el área de envasado de la industria azucarera y deducir sus consecuencias.
  - CE8.2 Interpretar la normativa y de los planes de seguridad relativos al área de envasado de la industria azucarera: medidas preventivas, señalizaciones, normas específicas para cada puesto, actuación en caso de accidente y de emergencia.
  - CE8.3 Reconocer la finalidad, características y simbología de las señales indicativas de áreas o situaciones de riesgo o de emergencia.
  - CE8.4 Enumerar las propiedades y explicar la forma de empleo de las prendas y elementos de protección personal propios de los puestos de trabajo de la zona de envasado.

CE8.5 Describir las condiciones y dispositivos generales de seguridad de los equipos utilizados en el envasado en la industria azucarera.

CE8.6 Relacionar la información sobre la toxicidad o peligrosidad de los productos utilizados con las medidas de protección a tomar durante su manipulación.

CE8.7 Explicar los procedimientos de actuación en caso de incendios, escapes de vapor y de productos químicos y caracterizar los medios empleados en su control.

CE8.8 Separar y clasificar los residuos generados en el proceso de envasado, almacenar correctamente hasta su entrega al gestor de residuos.

## Contenidos

### 1. Mantenimiento y preparación de máquinas y equipos de envasado del azúcar.

- Equipos de envasado:
  - Máquina de bolsas.
  - Máquina de estuchado.
  - Máquina de sacos.
- Envases y recipientes en la industria azucarera.
- Mantenimiento de máquinas y equipos.
- Limpieza e higiene en el envasado.

### 2. Silo de azúcar.

- Condiciones y mantenimiento de un silo de azúcar.
- Proceso de ensilado.
- Proceso de desensilado.

### 3. Ensacado de azúcar.

- Características de los sacos.
- Proceso de ensacado.
- Dosificación, pesado y cosido de sacos.
- Transporte y almacenamiento.

### 4. Empaquetado de azúcar y llenado de recipientes de azúcar líquido.

- Características y mantenimiento de un equipo de empaquetado.
- Identificación y ubicación de bobina.
- Formación del paquete.
- Llenado del paquete.
- Cerrado del paquete.
- Pesado del paquete.
- Retractilado de unidades de paquetes.
- Azucarillos
- Llenado de recipientes de vidrio

### 5. Expedición de azúcar a granel.

- Características y mantenimiento de equipos de expedición.
- Formación de polvo de azúcar.
- Características e inspección de cisternas.
- Carga de cisternas.
- Verificación y precintado de cisternas.

### 6. Seguridad e higiene en el envasado del azúcar.

- Mantenimiento de primer nivel y limpieza de líneas de envasado y embalaje.

- Materiales de envasado y embalaje. Reconocimiento y utilidad. Tipos de envases.
- Manejo de líneas de envasado y embalaje.
- Acondicionamiento del producto. Finalidad y ejecución.
- Formación de envases «in situ». Características, materiales y ejecución.
- Traslado y disponibilidad de los envases en la línea y de los materiales de embalaje.
- Medidas correctoras en caso de fallos o anomalías en las líneas de envasado y embalaje.
- Tratamiento y destino de restos o desechos de materiales. Medio ambiente.
- Las buenas prácticas higiénicas.
- Las buenas prácticas de manipulación.
- Seguridad y salud laboral en la planta de envasado.
- Sistemas de control y vigilancia de la planta de envasado.
- Aplicación de la normativa medioambiental al proceso de envasado.

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Numero de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0301_2	70	40

### Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE ELABORACIÓN DE AZÚCAR

**Código:** MP0247

**Duración:** 120 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Realizar las tareas correspondientes al abastecimiento de remolacha a fábrica.
- CE1.1 Manejar la metralleta de agua a presión de forma adecuada para desensilar remolacha e incorporarla al circuito de transporte.
  - CE1.2 Controlar el funcionamiento de despedradores y desherbadores así como el lavadero de remolacha con objeto de asegurar la suficiente remolacha a los molinos.
  - CE1.3 Realizar las operaciones de mantenimiento básico de todos los elementos del departamento: cintas transportadoras, tamices, cribas, bombas y lavaderos.
  - CE1.4 Operar en todos los casos de acuerdo a las instrucciones del Jefe de turno, avisando de cualquier anomalía en el departamento.
- C2: Proceder al manejo de los molinos cortarraíces y difusores para proceder a la molienda necesaria en cada momento del proceso de fabricación.
- CE2.1 Realizar un montaje de molino completo previo afilado de cuchillas, utilizando para ello los útiles correspondientes.

CE2.2 Controlar los parámetros del difusor: caudal de molienda, velocidad de las hélices, adición de antiespumante y desinfectante.

CE2.3 Manejar cuadro de control del difusor: niveles, temperaturas, adición de agua de aporte, funcionamiento de prensas, elevadores y cintas transportadoras.

C3: Manejar el cuadro de depuración de jugos para obtener la máxima pureza del jugo depurado con respecto al jugo de difusión.

CE3.1 Conseguir, mediante la adición de lechada de cal, las alcalinidades óptimas en el preencajado, encalado en frío y encalado en caliente.

CE3.2 Manejar las válvulas de entrada de gas para efectuar la primera y segunda carbonatación hasta conseguir la alcalinidad fijada por el laboratorio.

CE3.3 Controlar los procesos de filtración para obtener el jugo y los lodos de las características adecuadas para la depuración.

CE3.4 Actuar sobre la adición de reactivos como el anhídrido sulfuroso para la mejora de la calidad del azúcar.

C4: Manipular el cuadro de control de la evaporación para, a partir del jugo depurado, obtener un jarabe de la concentración idónea para efectuar el proceso de cocción y obtención de azúcar.

CE4.1 Controlar el grado Brix del jarabe de salida de evaporación para mantenerlo en las consignas efectuadas por el laboratorio, actuando sobre la válvula de entrada de vapor correspondiente.

CE4.2 Mantener el nivel apropiado en las cajas de evaporación para efectuar la correcta transmisión de calor.

CE4.3 Actuar sobre los humidificadores para conseguir un vapor de la máxima capacidad de transmisión de calor.

CE4.4 Fijar las temperaturas y presiones apropiadas para las diferentes cajas de evaporación, mediante el cuadro de control.

CE4.5 Ajustar el caudal de jugo de entrada a la evaporación en función de las necesidades de los departamentos de depuración de jugos y de tachas.

C5: Proceder a la correcta conducción del departamento de cristalización y turbinación para conseguir una masa cocida que, una vez turbinada, permita obtener un azúcar comercial de la calidad apropiada.

CE5.1 Controlar la temperatura y presión de las tachas para obtener una correcta cristalización.

CE5.2 Realizar el seguimiento de la conductividad de la masa cocida para realizar la siembra de cristalización correctamente.

CE5.3 Proceder a la descarga de la masa cocida una vez que esté suficientemente concentrada y cristalizada.

CE5.4 Manejar las turbinas controlando los tiempos de lavado y cambio de mieles según instrucciones del laboratorio.

CE5.5 Verificar el ciclo completo de la turbina se realiza de forma correcta, efectuándose la descarga completa de azúcar.

C6: Conducir de forma adecuada el departamento de secado, desgranado, clasificado y envasado de azúcar.

CE6.1 Controlar que el elevador de azúcar de salida de turbinas funciona correctamente.

CE6.2 Actuar sobre las válvulas de vapor de los presecaderos y secaderos de azúcar para proceder a su secado.

CE6.3 Verificar el funcionamiento de los motores de los presecaderos, secaderos, elevador de azúcar, clasificadores y cinta clasificadora.

- CE6.4 Comprobar el funcionamiento correcto de la báscula de azúcar de entrada al silo.
- CE6.5 Verificar el peso de sacos de azúcar para comprobar desviaciones.
- CE6.6 Controlar el movimiento de los brazos mezcladores del silo de azúcar.

C7: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

- CE7.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.
- CE7.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- CE7.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
- CE7.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
- CE7.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
- CE7.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Abastecimiento de remolacha a fábrica.

- Descarga de remolacha, ensilado y desensilado: Manejo de las siguientes máquinas: Plataformas volcadoras, rupro o sonda de muestreo, cintas y pluma de ensilado, metralleta de arrastre de remolacha, bomba de remolacha, despedradores y desherbadotes, lavadero de remolacha.
- Mantenimiento de máquinas y equipos.

### 2. Molienda y difusión.

- Montaje de molinos cortarraíces.
- Control de difusores en contracorriente.
- Antiespumantes y desinfectantes.
- Controles automáticos de temperaturas y pH de agua de aporte.
- Bombas de agua y jugo de difusión.
- Despulpadores: limpieza y mantenimiento.

### 3. Depuración de jugos.

- Pre-encalado, encalado en frío y en caliente.
- Carbonatadores, control de caudal de gas carbónico.
- Filtros: acondicionado y sustitución de telas.
- Instrumental básico de laboratorio para determinar parámetros de la depuración.
- Control automático de niveles y apertura de válvulas.
- Sistemas automáticos de aporte de aditivos.

### 4. Evaporación.

- Controlar presiones, niveles y temperaturas de las cajas de evaporación.
- Ajustar entrada de vapor en función del caudal de jugo a concentrar.
- Actuar sobre válvulas y bombas.
- Evacuación de incondensables.
- Reutilización de aguas condensadas en calentadores de jugo.
- Manejo de filtros de jarabe: carga y limpieza.

### 5. Cristalización y centrifugación.

- Realización de un proceso completo de cocción en una tacha mediante el conductímetro: Concentración, siembra, nutrición o subida, apretado.

- Centrifugación de masas cocidas para la obtención de azúcar: control de tiempos de lavado y cambio de mieles, descarga de turbinas, control de caudales de agua de dilución y lavado en las turbinas de bajos productos.

- Manejo y control de la refundidora.

- Manejo y control de la empastadora.

#### 6. Seguridad e higiene en el envasado.

- Mantenimiento de primer nivel y limpieza de líneas de envasado y embalaje.

- Materiales de envasado y embalaje. Reconocimiento y utilidad. Tipos de envases en función del producto.

- Manejo de líneas de envasado y embalaje.

- Acondicionamiento del producto. Finalidad y ejecución.

- Formación de envases «in situ». Características, materiales y ejecución.

- Traslado y disponibilidad de los envases en la línea y de los materiales de embalaje

- Medidas correctoras en caso de fallos o anomalías en las líneas de envasado y embalaje.

- Tratamiento y destino de restos o desechos de materiales. Medio ambiente.

- Las buenas prácticas higiénicas.

- Las buenas prácticas de manipulación.

- Seguridad y salud laboral en la planta de envasado.

- Sistemas de control y vigilancia de la planta de envasado.

- Aplicación de la normativa medioambiental al proceso de envasado.

#### 7. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.

- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.

- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.

- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.

- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.

- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.

- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

### IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si cuenta con acreditación	Si no cuenta con acreditación
MF0299_2: Operaciones básicas de elaboración de azúcar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de industrias alimentarias.</li> <li>Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Alimentos diversos de la familia profesional de industrias alimentarias.</li> </ul>	1 año	3 años



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si cuenta con acreditación	Si no cuenta con acreditación
MF0300_2: Realizar las operaciones auxiliares para la obtención de azúcar y el tratamiento de subproductos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de industrias alimentarias.</li> <li>Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Alimentos diversos de la familia profesional de industrias alimentarias.</li> </ul>	1 año	3 años
MF0301_2: Verificar y conducir las operaciones de envasado de azúcar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de industrias alimentarias.</li> <li>Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Alimentos diversos de la familia profesional de industrias alimentarias.</li> </ul>	1 año	3 años

#### V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO (\*)

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula de gestión.	45	60
Sala de demostraciones prácticas de obtención de azúcar.	110	160
Almacén para envasado de azúcar.	30	40

(\*) Se deberá disponer de una planta de elaboración de azúcar no necesariamente ubicada dentro del Centro formativo.

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula de gestión.	X	X	X
Sala de demostraciones prácticas de obtención de azúcar.	X	X	X
Almacén para envasado de azúcar.			X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>- Equipos audiovisuales.</li> <li>- Rotafolios.</li> <li>- Pcs instalados en red, cañón de proyección. Internet.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos.</li> <li>- Mesa y silla para formador.</li> </ul>
Sala de demostraciones prácticas de obtención de azúcar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lavadero de remolacha.</li> <li>- Báscula de pesaje.</li> <li>- Pequeño molino corta-raíces.</li> <li>- Difusor en contracorriente.</li> <li>- Depósito para encalado.</li> <li>- Depósito para carbonatación.</li> <li>- Filtro.</li> <li>- Evaporador.</li> <li>- Cristalizador.</li> <li>- Centrifuga.</li> <li>- Refractómetro «Abbe».</li> <li>- Polarímetro.</li> <li>- Material de laboratorio.</li> </ul>
Almacén de envasado de azúcar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armario de útiles.</li> <li>- Máquina de envasado de bolsas.</li> <li>- Máquina de envasado de sacos.</li> <li>- Armario de aditivos.</li> <li>- Instrumental de toma de muestras.</li> <li>- Mesa o mostrador.</li> <li>- Carretilla manual.</li> <li>- Equipos de limpieza.</li> <li>- Muestras de material de envasado y embalaje.</li> </ul>

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.