

### DATOS IDENTIFICATIVOS DEL MÓDULO FORMATIVO

MÓDULO FORMATIVO	OPERACIONES DE ELABORACIÓN DE CARTÓN ONDULADO	Duración	90
Código	MF1337_2		
Familia profesional	ARTES GRÁFICAS		
Área profesional	Transformación y conversión en industrias gráficas		
Certificado de profesionalidad	ELABORACIÓN DE CARTÓN ONDULADO	Nivel	2
Resto de formación para completar el certificado de profesionalidad	Materias primas y productos auxiliares en procesos de transformación de papel, cartón y otros materiales (TRANSVERSAL)	Duración	90
	Equipos e instalaciones auxiliares en la elaboración de cartón ondulado		80
	Control de la elaboración de cartón ondulado		80
	Prácticas profesionales no laborales		80

#### Apartado A: REFERENTE DE COMPETENCIA

Este módulo formativo se corresponde con la unidad de competencia: UC1337\_2 Realizar operaciones de elaboración de cartón ondulado.

#### Apartado B: ESPECIFICACIÓN DE LAS CAPACIDADES Y CONTENIDOS

### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Determinar las implicaciones del proceso de elaboración de cartón ondulado así como el funcionamiento, características, operaciones y elementos constructivos de los equipos implicados.

CE1.1 Identificar los principales elementos constructivos de los distintos tipos de onduladora.

CE1.2 Explicar la función de los sistemas y elementos básicos de las máquinas de obtención de cartón ondulado.

CE1.3 Justificar la necesidad del empleo de energía térmica y humedad para ablandar el papel y de energía mecánica para conseguir ondulaciones regulares y estables en el mismo.

CE1.4 Relacionar la estructura del cartón ondulado: simple cara, doble cara, triple ondulado con la tecnología de fabricación.

CE1.5 Determinar los parámetros que caracterizan las ondas del cartón ondulado tales como distancia entre el vértice y la base, distancia entre dos vértices consecutivos, número de ondas por metro y otros.

CE1.6 Justificar la disposición de las hendiduras con el formato final de las planchas de cartón ondulado.

CE1.7 Relacionar la disposición y velocidad de las cuchillas con las dimensiones finales de las planchas de cartón ondulado.

CE1.8 A partir de un esquema gráfico de fabricación de cartón ondulado:

- Identificar los cuerpos que configuran la línea de producción: grupo de alimentación, ondulado encolado mesas calientes, y cortadoras, así como las funciones de cada uno de ellos en el proceso general.
- Definir las variables y los parámetros que se deben controlar en el proceso y los sistemas de control gráfico para cada cuerpo.

C2: Utilizar unidades empalmadoras siguiendo técnicas y operaciones específicas, realizando ajustes necesarios y preparando los cambios de bobina, mediante simuladores o equipos reales, según diferentes planificaciones de trabajo.

CE2.1 Relacionar los elementos de ajuste de la unidad empalmadora con la función que desempeñan en la colocación de bobinas.

CE2.2 Determinar la posición de las caras de la bobina para que el papel entre en máquina con la cara vista correcta, así como las consecuencias de una entrada defectuosa.

CE2.3 En un caso práctico de colocación de bobinas, mediante simuladores o equipos reales, debidamente caracterizado con unas instrucciones técnicas dadas:

- Colocar la bobina mediante los mandos oportunos en la posición correcta para realizar el empalme, comprobando que la cara vista de entrada de la bobina es la correcta.

- Situar el cabezal empalmador en posición de realizar el cambio y prepararlo para que el empalme se realice de forma automática cuando los metros para el empalme sean cero.
- Sujetar el papel por el mecanismo de aspiración del cabezal empalmador y colocar las cintas adhesivas de dos caras en la punta del papel de acuerdo a las instrucciones de trabajo establecidas.

CE2.4 En un caso práctico de preparación de la producción de cartón en el que se colocan diferentes bobinas:

- Supervisar las bobinas que entran en la fase de producción y ajustarlas en cuanto a paralelismo con el resto de bobinas ya cargadas evitando deficiencias en la producción.
- Controlar los portabobinas comprobando que alimentan los circuitos de papel ondulado y de caras de cartón, desarrollando las hojas de forma continua y a presión constante.

C3: Aplicar procedimientos técnicos de ajuste en unidades ondulatoras, mediante simuladores o equipos reales, para conseguir la onda del cartón con la calidad indicada en diferentes órdenes de trabajo.

CE3.1 Identificar los marcadores de vapor, agua de refrigeración, aire comprimido e hidráulico y sus unidades de medida correspondientes.

CE3.2 A partir de unos esquemas de funcionamiento de la ondulatora, localizar los calentadores y humectadores de la unidad.

CE3.3 En varios casos prácticos de preparación de unidades ondulatoras mediante simuladores o equipos reales, y de acuerdo a diferentes órdenes de trabajo:

- Interpretar las órdenes de trabajo dadas.
- Revisar los marcadores correspondientes al vapor, agua de refrigeración, aire comprimido e hidráulico comprobando los valores correctos, que indica la orden de trabajo, en los monitores.
- Comprobar el correcto enhebrado de los papeles para la onda y el exterior.
- Ajustar las presiones de los rodillos ondulatoras y el freno del portabobinas de la prensa según instrucciones técnicas y las indicaciones de la orden de trabajo.
- Realizar todas las maniobras según las indicaciones del manual de Instrucciones técnicas, aplicando las normas de seguridad, salud y protección ambiental.

CE3.4 A partir de unos supuestos prácticos donde se simulan diferentes incidencias en el ajuste de la unidad de ondulado, realizar propuestas con acciones correctoras.

C4: Aplicar procedimientos técnicos de ajuste en unidades encoladoras, mediante simuladores o equipos reales, para conseguir el correcto encolado de las diferentes caras del cartón ondulado, según diferentes calidades a obtener definidas en unas instrucciones técnicas específicas.

CE4.1 Relacionar las calidades del producto a obtener con la variación de los parámetros de control.

CE4.2 A partir de fichas de formulación de colas, valorar los elementos de diferentes preparados en relación a su masa, volumen y componentes.

CE4.3 Analizar la secuencia de operaciones y el orden de adición de los componentes de la mezcla de colas en un ciclo de trabajo dado.

CE4.4 A partir de un esquema de funcionamiento de la doble encoladora, localizar los elementos mecánicos de actuación.

CE4.5 En varios casos prácticos debidamente caracterizados de operaciones en la doble encoladora, mediante simuladores o equipos reales, a partir de diferentes órdenes de trabajo:

- Controlar la entrada de vapor, la temperatura y posición de los precalentadores en la mesa de secado.
- Comprobar el nivel de cola de la bandeja y la temperatura y ajustar el espesor de la película que se va a aplicar
- Posicionar los limitadores de los rodillos encoladores según anchos y gramajes y situar el rodillo de prensa en la posición adecuada.
- Realizar todas las operaciones según las indicaciones del manual de Instrucciones técnica aplicando la normativa sobre prevención de riesgos vinculados al ajuste de la doble encoladora.

CE4.6 A partir de unos supuestos prácticos donde se simulan diferentes incidencias en el ajuste de la doble encoladora, realizar propuestas con acciones correctoras.

C5: Aplicar procedimientos técnicos de ajuste en la parte seca del tren de ondulado o mediante simuladores, a partir de los datos técnicos de diferentes pedidos de cartón.

CE5.1 Reconocer los parámetros a ajustar en cada uno de los componentes de la parte seca de un tren de ondulado tales como mesas de secado, cuchillas de corte y otros.

CE5.2 Relacionar los tipos de cuchillas de corte y de hendido con los diferentes materiales y tipos de cartón.

CE5.3 Identificar los datos técnicos referidos al ajuste de parámetros de producción de la partes seca del tren de ondulado, en un pedido de cartón dado.

CE5.4 En un caso práctico de ajustes de la parte seca del tren de ondulado o mediante simuladores para la fabricación de cartón ondulado de simple cara, doble cara o triple cara (triplex), debidamente caracterizado mediante una orden de trabajo:

- Interpretar los datos técnicos de la orden de trabajo para identificar el producto a obtener.
- Controlar las mesas de secado y comprobar que los parámetros de temperatura y humedad están en los valores determinados evitando malformaciones del producto.
- Situar las cuchillas de corte longitudinal, transversal y las de hendido, en la posición correcta, dentro del conjunto,

- respetando la distancia y altura con respecto a la contra cuchilla realizando un corte y un hendido preciso.
- Ajustar la cortadora rotativa transversal y el desplazamiento del cartón, consiguiendo un corte preciso y regular.
- Verificar, con la frecuencia establecida en las pautas de control, los cortes realizados en las unidades de corte.
- Realizar todas las operaciones según las indicaciones del manual de Instrucciones técnicas, aplicando las normas de seguridad, salud y protección ambiental.
- Registra las anomalías observadas durante el ajuste y la valoración correspondiente.

C6: Operar en procesos de obtención de cartón ondulado, en diferentes condiciones de calidad y productividad establecidas, mediante simuladores o equipos reales.

CE6.1 Relacionar los procesos de producción según el tipo de onda y las capas del producto a elaborar con el equipo y los parámetros de producción utilizados: tensiones, humedad, temperatura de aplicación de las colas y velocidad de la tirada.

CE6.2 En un caso práctico de fabricación de cartón ondulado de simple cara, doble cara o triple cara (triplex), debidamente caracterizado:

- Interpretar la orden de trabajo dada para comprobar la disponibilidad de los materiales a procesar.
- Comprobar la tensión constante de las bobinas en los portabobinas.
- Comprobar el nivel de cola en la bandeja y su temperatura para proceder al encolado de los diferentes papeles con los niveles de calidad establecidos.
- Controlar la velocidad de la máquina manteniendo la producción dentro de los niveles establecidos.
- Realizar la tirada, manteniendo los parámetros de producción establecidos en la orden de trabajo y resolviendo las contingencias según indicaciones recibidas.
- Realizar los chequeos pertinentes para comprobar que la formación de la onda y el pegado se producen de forma adecuada según indicaciones técnicas de producción y de calidad.
- Realizar todas las operaciones del proceso de obtención de cartón ondulado según las indicaciones del manual de Instrucciones técnicas, aplicando las normas de seguridad, salud y protección ambiental.
- Cumplimentar los partes de producción, registrando las anomalías observadas durante la tirada y la valoración correspondiente.

CE6.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado por el croquis y las características técnicas del producto a obtener:

- Señalar las zonas de hendido y de corte.
- Relacionar el espesor del cartón y las características de los materiales que lo conforman con el ángulo de corte apropiado de la cuchilla y la presión de hendido.

C7: Aplicar técnicas de limpieza y mantenimiento de primer nivel, comprobando los sistemas de seguridad de trenes de ondulado según procedimientos técnicos específicos.

CE7.1 Identificar en la documentación técnica, las instrucciones de la empresa, las normas de seguridad y los elementos y planes de mantenimiento preventivo previstos.

CE7.2 Reconocer los puntos de engrase de un tren de ondulado y la periodicidad con la que se debe realizar.

CE7.3 Identificar las partes o piezas de trenes de ondulado que necesiten limpiezas periódicas o requieran operaciones de mantenimiento así como la periodicidad con la que se debe realizar.

CE7.4 En un caso práctico de limpieza y mantenimiento de un tren de ondulado y a partir de unos manuales de instrucciones técnicas y planes de mantenimiento dados:

- Verificar los niveles de presión y temperatura óptimos para el correcto funcionamiento del tren de ondulado.
- Identificar las anomalías que afectan al funcionamiento de la máquina y que deben ser registradas para su valoración.
- Identificar y comprobar los sistemas de seguridad de las máquinas.
- Realizar el engrase y limpiar el tren de ondulado y todos los elementos utilizados en el proceso según las instrucciones técnicas de la máquina y normas recibidas para garantizar su perfecto funcionamiento.

## Contenidos:

### 1. Fundamentos del proceso de elaboración del cartón ondulado

- Principios tecnológicos básicos de la transformación. Conceptos básicos.
- Estructura del cartón ondulado.
  - Propiedades físicas: gramaje, espesor, humedad, permeabilidad.
  - Propiedades mecánicas: CMT, rigidez, resistencia a la compresión y a la tracción.
  - Propiedades de uso: resistencia al plegado, al desgarro.
  - Tipos de papeles: Fluting semiquímico, médium, paja. LWM de bajo gramaje, Kraftliners, Testliners.
- Identificación y funcionamiento de los equipos.
  - Onduladora de Grupo simple cara (1 hoja).
  - Onduladora de Grupo doble cara o triple.
- Fundamentos de los elementos del tren de cartón ondulado:

- Cargador.
- Empalmadora.
- Mesas calientes.
- Grupo impresor.
- Slotter.
- Troqueladora.
- Plegado y encolado.
- Preparación, conducción y mantenimiento de equipos.
- Variables y parámetros que se deben controlar en el proceso.
  - Sentido fabricación papel.
  - Humedad papel.
  - Gramaje y calidad del papel.
  - Temperatura.
  - Presión.
  - Velocidad de máquina.
  - Tensión.

## **2. Preparación del grupo de ondulado**

- Esquema de funcionamiento.
- Preparación de las unidades de alimentación y empalme.
  - Portabobinas y elementos de ajuste.
  - Empalmadoras (splicers). Cintas de empalme.
  - Programación de las unidades.
- Elementos mecánicos del grupo de ondulado.
  - Presiones rodillos onduladores.
  - Freno portabobinas.
  - Limitadores rodillos encoladores.
- Preparación de la unidad ondulatoria:
  - Regulación de calentadores.
  - Humidificadores: cilíndricos Gaylor, Planos: bandeja y sándwich.
  - Temperatura precalentadores.
  - Humedad.
  - % de vapor en las mesas de secado.
  - Ajuste de presiones de los rodillos ondulatorios.
  - Máquinas con peines y sin peines.
- Marcadores de ajuste: tipos y usos.

## **3. Preparación de los grupos de encolado**

- Esquema de funcionamiento del grupo de encolado.
- Elementos mecánicos del grupo de encolado:
  - Grupo doble encoladora.
  - Grupo encoladora simple.
- Preparación de las unidades encoladoras:
  - Rodillo prensador.
  - Sistema de patines.
  - Ajustes de película de encolado.
- Preparación de cola:
  - Proceso Steinhall.
  - Colas minorar.
  - Gelatinización del almidón.
  - Aditivos: sosa, bórax y fungicida.
- Ajuste de la mesa de secado:
  - Temperatura.
  - Colchones de aire.
  - Inyectores de vapor.

## **4. Proceso de elaboración de cartón ondulado: parte húmeda**

- Operaciones en las unidades de simple cara, doble cara y triple cara:
  - Energía mecánica para ejercer la presión.
  - Energía térmica en forma de calor.

- Parámetros de producción:
  - Presión, tensiones, humedad, temperaturas y velocidad.
- Perfil de la onda o canal.
  - Características: altura, paso, canales por metro.
  - Coeficiente de ondulación.
  - Tipos de canal.
- Aplicación de colas.
- Marcadores.

#### **5. Proceso de elaboración de cartón ondulado: parte seca**

- Procedimientos técnicos de ajuste. Sistemas de presión:
  - Por rodillos.
  - Air-press.
  - Short-press.
  - Por patines.
- Parámetros de control:
  - Gramaje, Rigidez, Tipo de onda, dimensiones.
- Corte y hendido longitudinal:
  - Doble cuchilla.
  - Disc cut.
  - Chorro de agua.
  - Hendido estándar.
- Corte transversal:
  - Tipos de cuchillas: plana y helicoidal.
  - Salida: sándwich, cintas de vacío o rodillos.
  - Posicionado cuchillas y contracuchillas en la Slitter-Scorer.
  - Posicionado cortadora transversal.
- Cortadora rotativa. Ajustes transversales y de desplazamiento.
- Unidad de frenado, separación y formación de pila.

#### **6. Mantenimiento en trenes de elaboración de cartón ondulado**

- Plan director de mantenimiento.
- Tipos de mantenimiento:
  - Correctivo.
  - Preventivo.
- Predictivo.
- Gamas de control:
  - Semanal.
  - Mensual.
  - Semestral.
  - Anual.
- Instrucciones técnicas de mantenimiento:
  - Cargador, empalmadora.
  - Encoladora.
  - Mesas calientes.
  - Grupo ondulator.
  - Slotter, cortadoras.
  - Troqueladora.
  - Plegadora.
- Limpieza de la máquina. Elementos de engrase. Periodicidad.
- Sistemas de seguridad de los diferentes cuerpos de la máquina.

#### **7. Planes de seguridad, y protección medio ambiental vinculadas a las operaciones de elaboración de cartón ondulado**

- Normativa de seguridad, salud y protección medioambiental aplicable a las operaciones de elaboración de cartón ondulado.
  - Equipos de protección individual. Tipos y características.
  - Identificación de riesgos laborales. Factores implicados.
  - Identificación de riesgos ambientales. Elementos contaminantes.
  - Planes de actuación en situaciones de riesgo o emergencia.
- Normativa vinculada al proceso de preparación del grupo de ondulado.
- Normativa vinculada al proceso de preparación de los grupos de encolado.

- Normativa vinculada al proceso de elaboración en la parte seca de la máquina.
- Normativa vinculada a las operaciones de mantenimiento.

### Apartado C: **REQUISITOS Y CONDICIONES**

Deberá cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- Estar en posesión del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria
- Estar en posesión de algún certificado de profesionalidad de nivel 2.
- Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio o haber superado las correspondientes pruebas de acceso a ciclos de grado medio
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años
- Tener, de acuerdo con la normativa que se establezca, los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación

En relación con las exigencias de los formadores o de las formadoras, instalaciones y equipamientos se atenderá las exigencias solicitadas para el propio certificado de profesionalidad.