

AZTERLAN

MEMBER OF BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

FORMACIÓN PARA PROFESIONALES

CURSO AVANZADO DE FUNDICIÓN DE HIERRO

AZTERLAN

MEMBER OF BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

[re] THINKING
METALLURGY

AZTERLAN CENTRO DE INVESTIGACIÓN METALÚRGICA
Aliendalde Auzunea nº6, E- 48200 Durango - Bizkaia (SPAIN)
www.azterlan.es · (+34) 946 215 470

I+D

CAPACITACIÓN

COMPETITIVIDAD



[re]THINKING METALLURGY

re-imaginando la FUNDICIÓN DE HIERRO

Al lado de una industria de procesos que avanza.

AZTERLAN es un centro tecnológico especializado en procesos metalúrgicos y de transformación de materiales metálicos.

Reimaginamos la metalurgia para ayudar a las empresas que fabrican y aplican materiales y componentes metálicos a optimizar la calidad de sus productos, así como a construir unos procesos de fabricación más rentables, eficientes y sostenibles.

Desarrollamos soluciones tecnológicas disruptivas, como materiales, tecnologías, metodologías o software, para ayudar a las empresas metalmecánicas a mantener una posición de liderazgo en sus mercados y crear nuevos campos de aplicación para materiales y componentes metálicos.

La transferencia de conocimiento es un aspecto clave de nuestra actividad y dentro de este campo, entendemos que la **capacitación de personal técnico de empresas es una pieza fundamental para construir procesos más robustos y estables**.



CALENDARIO DEL CURSO

CURSO AVANZADO DE FUNDICIÓN DE HIERRO

- Modalidad: Presencial
- 13 jornadas de mañana y tarde
- 6 semanas: s40 / s42 / s44 / s46 / s48 / s51
- Impartido por personal experto en proceso
- Precio: 5.450€ /participante (socios de FEAf o I.F. TABIRA: 4.900€)
- Sujeto a mínimo de 10 participantes

A través de 15 temas centrados en las principales fases del proceso fundición de hierro, el Curso Avanzado de Formación de Hierro de AZTERLAN se dirige a profesionales de empresas del sector con cierta experiencia o conocimiento previo de los procesos de fabricación de la fundición de hierro.

Objetivos del curso:

- Conseguir conocimiento experto de cada una de las fases del proceso de fabricación.
- Comprender la estrecha relación entre los subprocesos y sus afecciones en la calidad del producto final
- Obtener una visión avanzada y holística del proceso de fundición, permitiendo establecer relaciones entre fases del proceso.
- Profundizar en los aspectos técnicos más importantes para una correcta gestión del proceso.

Metodología:

- Exposiciones.
- Recomendaciones sobre situaciones reales.
- Posibilidad de compartir experiencias del alumnado.

Público objetivo:

- Personal técnico de empresas de fundición de hierro.
- Nuevas incorporaciones con conocimiento previo de metalurgia y del proceso de fabricación de la fundición de hierro.
- Formación continua general para profesionales establecidos.

01/10/2025

sesión de mañana y tarde
METALURGIA DE LA FUNDICIÓN DE HIERRO

02/10/2025

sesión de mañana
FUSIÓN

sesión de tarde

TRATAMIENTOS DEL METAL LÍQUIDO

15-16/10/2025

sesiones de mañana y tarde
SOLIDIFICACIÓN

29/10/2025

sesión de mañana y tarde
CALIDAD METALÚRGICA Y ANÁLISIS TÉRMICO

30/10/2025

sesión de mañana
TRATAMIENTOS TÉRMICOS

sesión de tarde

METALOGRAFÍA

12-13/11/2025

sesiones de mañana y tarde
ARENAS DE MOLDEO EN VERDE
ARENAS DE MOLDEO QUÍMICO
TÉCNICAS DE MOLDEO

26/11/2025

sesión de mañana
ENsayos de control de las mezclas de arenas

27/11/2025

sesión de tarde
MACHERÍA

16-17/12/2025

sesiones de mañana y tarde
DEFECTOLOGÍA ASOCIADA A LA ARENA

18/12/2025

sesiones de mañana y tarde
DEFECTOLOGÍA ASOCIADA AL METAL

sesión de mañana y tarde
SISTEMAS DE LLENADO Y ALIMENTACIÓN



Dr. Jon Sertucha

Durante más de 25 años ha desarrollado su carrera profesional en el Área de Servicios Tecnológicos y de I+D+i de Tecnologías de Fundición de AZTERLAN, como colaborador y responsable de proyectos industriales y de investigación. Previamente, desarrolló durante 5 años proyectos de investigación en la Universidad del País Vasco, que finalizaron con el doctorado en Ciencias (especialidad Química Inorgánica).



Dr. Gorka Alonso

Ingeniero Industrial y de Materiales por la Universidad de Ingeniería de Bilbao y Doctor por la Universidad de Transilvania. Desde el año 2005 pertenece al equipo de I+D de Procesos Metalúrgicos de AZTERLAN, en el ámbito de la fundición de hierro. Participa en el desarrollo de proyectos de investigación con una alta especialización en cálculos estructurales por elementos finitos, estudios de extensiometría y de tensiones residuales, así como en los diferentes procesos que tienen lugar durante la solidificación.



Dra. Edurne Aguado

Doctorada en Química, forma parte del equipo de I+D+i AZTERLAN desde 2011. Líder de proyectos de investigación de desarrollo de nuevos materiales y la optimización de las propiedades de materiales.

Especialista en análisis de defectos de fundición y responsable técnica de equipos de ensayos avanzados relacionados con el análisis y el control de la solidificación de los materiales.



José Manuel Gutiérrez

Ingeniero Industrial, forma parte del equipo de AZTERLAN desde 2002, donde ha desarrollado proyectos de investigación en colaboración con fundiciones, mayoritariamente, en los campos de mejora de rendimiento, control de proceso y reducción de rechazo.

Especialista en diseño de sistemas de llenado y alimentación, con más de veinte años de experiencia dentro del departamento de diseño y simulación.



Jon Garay

Desde hace más de 17 años desarrolla su carrera profesional en el equipo de I+D de Procesos Metalúrgicos de AZTERLAN, siendo responsable de proyectos industriales. Su actividad se ha centrado principalmente en la mejora de procesos productivos, colaborando estrechamente con empresas del sector para optimizar parámetros operativos y resolver problemáticas técnicas.



Beñat Bravo

Pertenece al equipo de I+D de Procesos Metalúrgicos AZTERLAN desde 2011, siendo responsable de proyectos industriales y del sistema de análisis térmico Thermolan® desarrollado por el propio centro.

Especialista en análisis térmico y en desarrollo de sistemas predictivos aplicables en el proceso productivo para la optimización de este.



Tema METALURGIA

Formador: Dr. Gorka Alonso

200 μm

Tema FUSIÓN

Formador: Jon Garay



OBJETIVO:

Transmisión de conocimientos básicos relacionados con la Metalurgia de las Fundiciones de Hierro (incluyendo la familia de la fundición alto silicio).

Aprender a identificar los diferentes tipos de fundición y las correspondientes normas internacionales que las caracterizan.

Familiarizarse con las propiedades mecánicas de la fundición y los ensayos a realizar para asegurar el cumplimiento de las especificaciones.

CONTENIDO:

- Introducción al conocimiento metalúrgico básico
- Clasificación de constituyentes matriciales
- Normalización de las fundiciones de hierro
- Composición química del metal
- Diagrama Fe-C
- Tipos de fundiciones
- Cinética de la solidificación

OBJETIVO:

Conocer, identificar y clasificar las principales materias primas utilizadas en el proceso de fusión de hierro, definir sus características, las ventajas y desventajas de su utilización.

Obtener información detallada de los diferentes partes que componen los dispositivos de fusión disponibles en el mercado. Determinar la conveniencia de utilizar uno u otro sistema de fusión en base al proceso de fabricación de cada planta y conocer las mejores prácticas de fusión en la preparación de metales base para fabricar piezas de fundición de hierro.

Selección de los materiales refractarios adecuados para cada caso y descripción de su correcto mantenimiento en los hornos de inducción.

Definición de los medios de control más utilizados durante el proceso de fusión.

CONTENIDO:

- Clasificación de materias primas
- Medios de fusión
- Materiales refractarios
- Medios de control



Tema

TRATAMIENTOS DEL METAL LÍQUIDO

Formador: Beñat Bravo

OBJETIVO:

Enumerar los diferentes tratamientos que se pueden efectuar sobre el metal fundido, antes de utilizarlo para colar los moldes y fabricar las piezas.

Conocer los elementos químicos presentes o ausentes en el metal, cuyos contenidos necesitan ser modificados y las razones para ello. Detallar los métodos y productos adecuados para llevar a cabo estos tratamientos.

Estudiar dos de los tratamientos más relevantes en la fabricación de piezas con fundición de hierro: la inoculación y la nodulización. Explorar comparativamente las distintas metodologías existentes en el mercado y determinar las ventajas en cada tipo de proceso.

CONTENIDO:

- Desulfuración
- Desoxidación
- Recarburo
- Tratamiento de nodulización
- Inoculación
- Fabricación de piezas utilizando fundición de hierro con grafito compacto
- Fabricación de piezas utilizando fundición maleable



Tema

CALIDAD METALÚRGICA Y ANÁLISIS TÉRMICO

Formador: Beñat Bravo

OBJETIVO:

Establecer criterios de calidad del metal y relacionar este parámetro con las condiciones de proceso.

Analizar las curvas de solidificación, sus parámetros e influencia en los posibles defectos encontrados en las piezas fabricadas.

Establecer las condiciones experimentales para la realización de ensayos de análisis térmico.

CONTENIDO:

- Tipos de solidificación en las aleaciones de hierro
- Curvas de enfriamiento, formas y significado
- Crecimientos grafíticos durante la solidificación e influencia de la inoculación
- Transformaciones de fase y su relación con las curvas de enfriamiento
- Etapas de la solidificación en fundiciones laminar y esferoidal
- Análisis térmico aplicado a las etapas de la solidificación en las fundiciones de hierro



Tema SOLIDIFICACIÓN

Formador: Dr. Jon Sertucha

OBJETIVO:

Diferenciar las aleaciones base hierro en base a su proceso de solidificación.

Describir y profundizar en el avance de la solidificación de los diferentes materiales férreos.

Ahondar en los diagramas de equilibrio que definen los procesos de solidificación de distintas aleaciones.

Definir la evolución de la precipitación de las diferentes fases que se forman durante la solidificación.

CONTENIDO:

- Clasificación y solidificación de los materiales férreos
- Etapas de la solidificación
- Diagramas de equilibrio
- Precipitación, nucleación y crecimiento del grafito
- Formación de austenita
- Evolución de la fracción sólida

Tema TRATAMIENTOS TÉRMICOS

Formadora: Dra. Edurne Aguado

OBJETIVO:

Conocer los tratamientos térmicos aplicados en fundición y analizar su influencia en las características del material como dureza, resistencia o ductilidad.

Conocer la influencia de los distintos tratamientos térmicos sobre las transformaciones microestructurales de los materiales de fundición.

CONTENIDO:

- Definición de tratamiento térmico y termoquímico
- Diagramas de hierro carbono y su interpretación
- Diagramas TTT y CCT
- Tipos de tratamientos térmicos para fundición



Tema METALOGRAFÍA

Formadora: Dra. Edurne Aguado

Tema ARENAS DE MOLDEO EN VERDE

Formador: Dr. Jon Sertucha

OBJETIVO:

Identificar mediante imágenes metalográficas los diferentes constituyentes de la fundición de hierro.

Clasificar los diferentes tipos de fundición de hierro según las normas internacionales que las rigen.

CONTENIDO:

- Metalurgia, Metalografía y Microscopio
- Preparación de muestras
- Clasificación de constituyentes matriciales

OBJETIVO:

Definir qué propiedades son necesarias en las mezclas de moldeo en verde y cuáles son sus funciones en el proceso de fabricación de piezas de fundición de hierro.

Determinar los constituyentes de las mezclas, su función y contenidos aproximados para optimizar sus propiedades.

Conocer los diferentes tipos de moldeo, sus características y las propiedades de los moldes para garantizar la fabricación de piezas válidas para el cliente.

Conocer los diferentes ensayos de control sobre las materias primas y sobre las mezclas de arena de moldeo en verde y asegurar su calidad.

CONTENIDO:

- Características y propiedades de las mezclas de arena en verde
- Sistemas de moldeo
- Propiedades de los moldes
- Toma de muestras y ensayos de control sobre materias primas y sobre mezclas de arena preparada



Tema

ARENAS DE MOLDEO QUÍMICO

Formador: Dr. Jon Sertucha



Tema

ENsayos de control de mezclas de las arena

Formador: Dr. Jon Sertucha

OBJETIVO:

Revisar y definir los componentes habituales en las mezclas de arena aglomerada químicamente y conocer sus aplicaciones técnicas.

Conocer las propiedades necesarias en las mezclas y su función en los procesos industriales donde se aplican.

Clasificar los diferentes tipos de sistemas aglomerantes disponibles y sus características funcionales en los procesos de producción.

CONTENIDOS GENERALES:

- Características y propiedades de las mezclas de arena aglomerada químicamente
- Definición y características de las arenas base y los distintos sistemas de aglomeración disponibles
- Características de los procesos de moldeo con arena aglomerada químicamente y la fabricación de machos de fundición
- Ensayos de control específicos

OBJETIVO:

Conocer los diferentes ensayos de control sobre las materias primas y sobre las mezclas de arena de moldeo en verde para asegurar su calidad.

Clasificar los ensayos por orden de importancia y funcionalidad.

Definir las aplicaciones de cada ensayo de control y describir las metodologías experimentales que se emplean habitualmente para llevarlos a cabo.

Establecer intervalos de trabajo para cada ensayo de control y gestionar la calidad de las mezclas de arena (moldeo en verde y químico).

CONTENIDOS GENERALES:

- Toma de muestras y condiciones de suministro para la realización de los ensayos
- Metodologías experimentales de ensayo para materias primas y mezclas de arena preparada
- Funcionalidades de cada ensayo de control sobre materias primas y sobre mezclas de arena preparada
- Intervalos de trabajo en función de las condiciones de proceso y tipo de producto fabricado.



Tema **MACHERÍA**

Formador: Jon Garay

OBJETIVO:

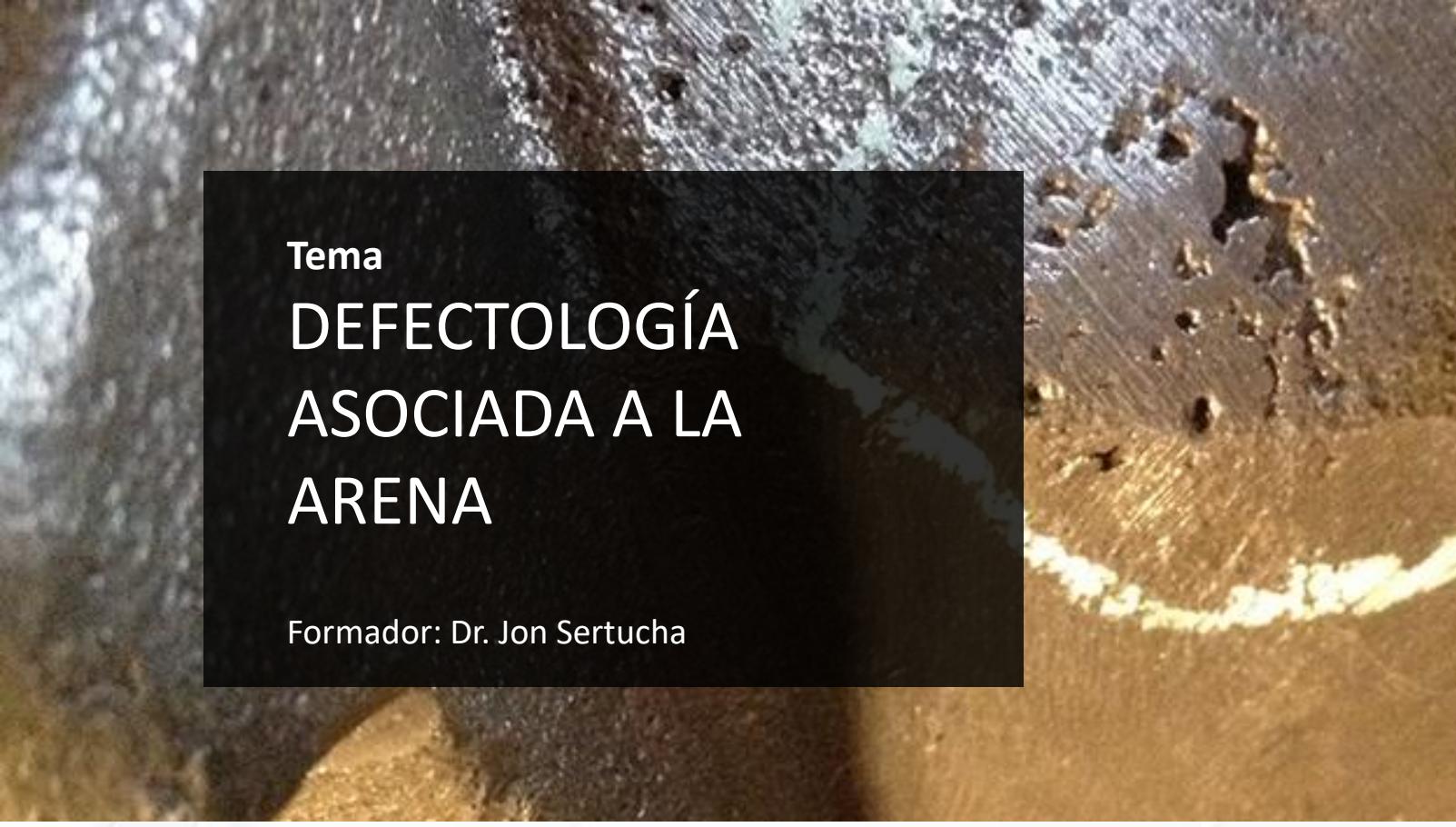
Conocer los principios básicos de la preparación de moldes.

Determinar los principios básicos para la fabricación de machos.

Profundizar en el conocimiento para la preparación de los moldes y machos.

CONTENIDO:

- Conceptos básicos
- Procesos y operaciones de moldeo
- Machería: fabricación, pintado, secado, almacenaje, etc.
- Colocamachos
- Calibración estática y dinámica
- Defectos asociados al proceso de moldeo



Tema **DEFECTOLOGÍA ASOCIADA A LA ARENA**

Formador: Dr. Jon Sertucha

OBJETIVO:

Adquirir conocimiento sobre defectos en fundición por causas metalúrgicas, su caracterización, identificación y aplicación de medidas para su eliminación.

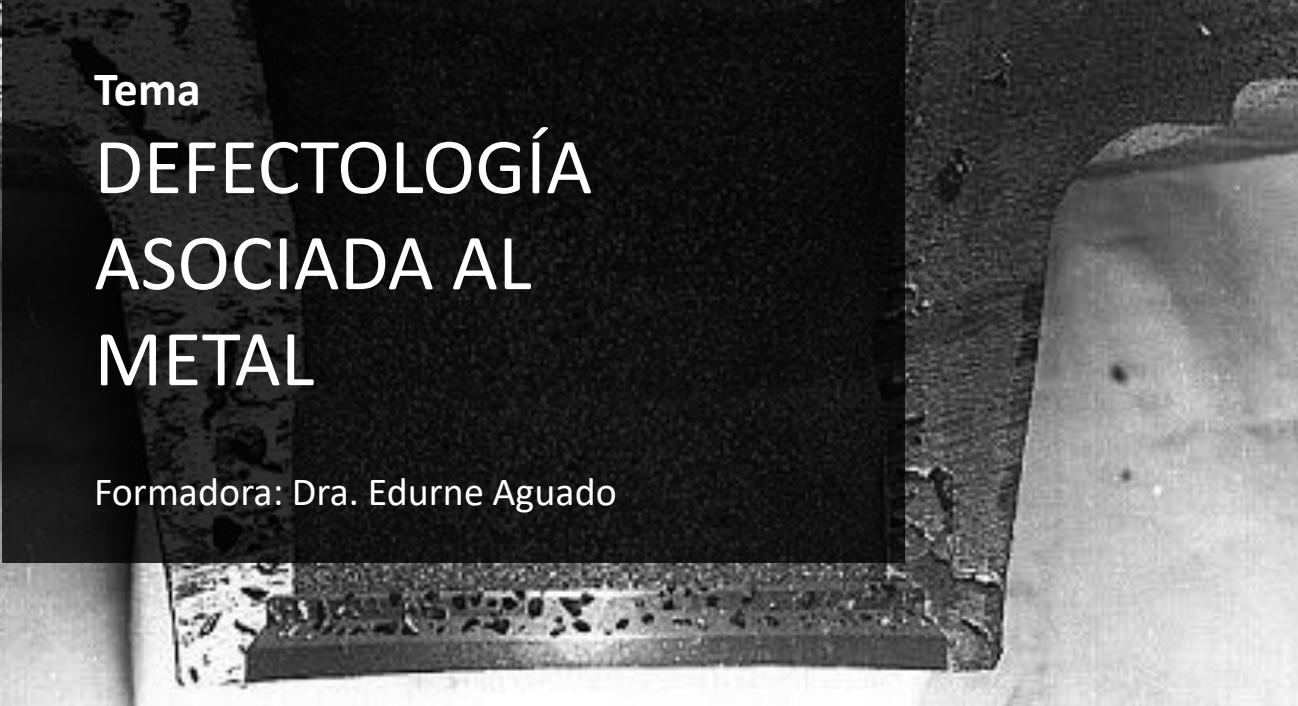
Aprender a clasificar los defectos provenientes del proceso de arenería y las técnicas de caracterización que ayudan a identificarlos.

Conocer las causas más probables origen de los diferentes defectos y las medidas para eliminarlos/minimizarlos.

Conocer las consecuencias en la funcionalidad de las piezas de cada uno de esos defectos.

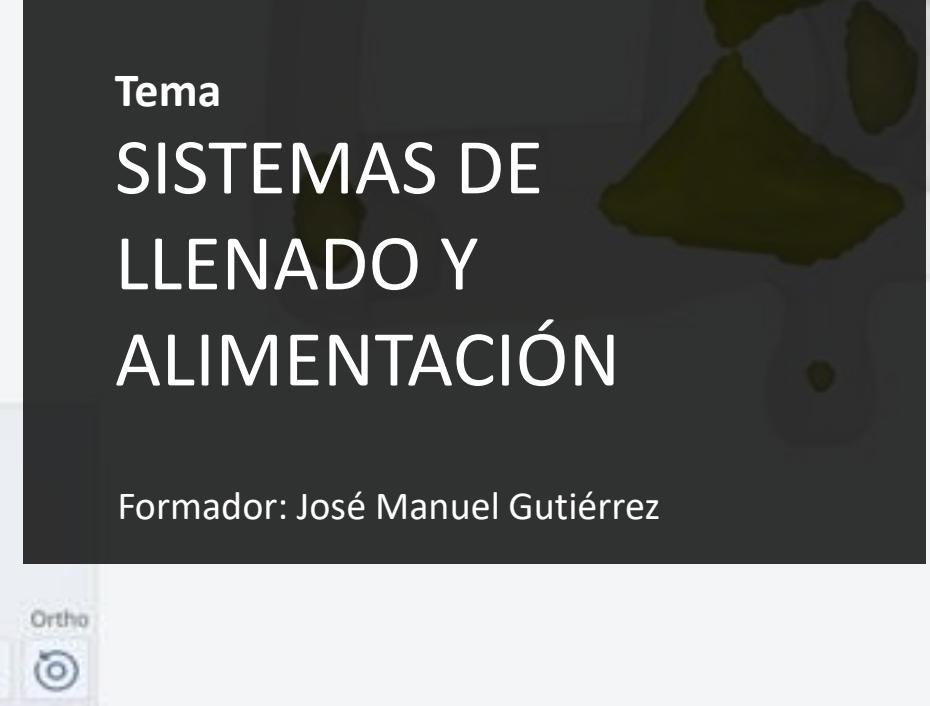
CONTENIDO:

- Defectos superficiales
- Defectos de expansión de la arena
- Defectos relacionados con el molde
- Reacción molde-metal



Tema DEFECTOLOGÍA ASOCIADA AL METAL

Formadora: Dra. Edurne Aguado



Tema SISTEMAS DE LLENADO Y ALIMENTACIÓN

Formador: José Manuel Gutiérrez

OBJETIVO:

Adquirir conocimiento sobre defectos en fundición por causas metalúrgicas, su caracterización, identificación y aplicación de medidas para su eliminación.

Aprender a clasificar los defectos metalúrgicos y las técnicas de caracterización que ayudan a identificarlos.

Conocer las causas más probables origen de los diferentes defectos y las medidas metalúrgicas para eliminarlos/minimizarlos.

Conocer las consecuencias en la funcionalidad de las piezas de cada uno de esos defectos.

CONTENIDO:

- Definición de defecto, consecuencias, método para abordar su solución y clasificación de defectos
- Malformaciones grafíticas, porosidades y defectos estructurales y de proceso

OBJETIVO:

Conocer de manera básica la mecánica de fluidos que rige los sistemas de llenado.

Conocer los diferentes elementos y sistemas para la realización de los diseños.

Establecer las consideraciones de diseño en función de los tipos de piezas.

Conocer la forma de diseñar un sistema de alimentación y su optimización en función de los posibles defectos asociados.

Conocer las herramientas de simulación e interpretación de resultados.

CONTENIDO:

- Elementos de un sistema de llenado
- Tipos de colada y de sistema
- Ecuaciones y ejemplos
- Principios básicos de sistemas de alimentación
- Concepto de Módulo
- Diseño de mazarota
- Enfriadores

- › Profundo **#conocimiento del proceso** y de los materiales
- › Comprensión de la **#influencia de los parámetros** del proceso sobre el resultado final
- › Capacidad para analizar los **#datos de proceso** con orientación de mejora
- › Capacidad para desarrollar **#aprendizaje compartido** entre los diferentes subprocessos

son las principales claves que el talento interno debe aportar a las fundiciones para asegurar su **#desarrollo** y **#liderazgo**.



Dra. Susana Méndez

Directora de Tecnologías de Fundición de AZTERLAN

«Creemos en el futuro de la fundición»

Necesitamos profesionales capaces de visualizar y expresar el potencial de la fundición, la cual seguirá ocupando un lugar estratégico entre las tecnologías de fabricación de componentes de metal. Un talento actualizado, capaz de comprender la complejidad de la fundición y con conocimiento experto para controlarla es el mayor valor que cualquier organización puede incorporar.



Marcial Alzaga

Secretario General de la Federación Española de Asociaciones de Fundidores FEAFF

«El talento cualificado permite mantener el grado de tecnicidad y calidad de nuestro sector»

Es necesario proporcionar tanto a los profesionales del sector como a las nuevas incorporaciones, las herramientas formativas necesarias para una mejor comprensión y adaptación a las tendencias actuales, que permitan fortalecer el capital humano y mejorar la competitividad del sector. La formación es un medio para proyectar el atractivo de la fundición, que nos permita atraer y fidelizar ese tan necesario talento, que es el que posibilita mantener el grado de tecnicidad y calidad de nuestro sector.



José Javier González

Secretario Gral. del I.F. Tabira y de la WFO

«La capacitación del talento interno es clave para la competitividad de las empresas»

¿Cómo competir en un mercado globalizado y competitivo? Nuestras empresas necesitan aportar valor añadido frente a una competencia feroz. Combinar el know how interno de cada organización con conocimientos de proceso más avanzados y actualizados, así como con la incorporación de nuevas tecnologías al alcance de las fundiciones puede marcar la diferencia.

¿Es obligatorio realizar la formación completa (15 temas o 13 sesiones)?

Esta formación se plantea de forma completa.

Su impartición está sujeta a la participación de un mínimo de 10 alumno/as.

No obstante, se recogerán y valorarán las solicitudes de asistencia a módulos aislados.

¿Recibiré algún comprobante que certifique haber realizado la formación?

Sí, las personas participantes que así lo soliciten podrán obtener un comprobante de la realización de este curso.

¿Podré acceder a ayudas públicas para apoyar económicamente este curso?

Sí, AZTERLAN emitirá los certificados necesarios para que cada empresa gestione sus propias solicitudes.

¿El curso se impartirá en castellano?

Sí, si bien se prevé un curso similar en inglés a medio plazo.

¿Cuál es el horario previsto de las sesiones?

Las jornadas contarán con sesiones de mañana y tarde. Las sesiones de mañana tendrán lugar en horario 8:00-13:30 (con 30' de descanso) y las de tarde en horario 15:00-18:00 (con descansos de 15').

El alumnado del curso tendrá opción acceder, sin coste añadido, al servicio de restauración ofrecido en las instalaciones de AZTERLAN.

Para más información sobre esta actividad, por favor, contacten con:
Susana Méndez, Directora de Tecnologías de Fundición de AZTERLAN
(smendez@azterlan.es)