

Vicerrectoría Académica

# Guía para el Profesor

Tecnología de materiales



## Índice

Certificados .....	3
¿Certificado o certificación? .....	3
Certificado en Mecánica de Precisión .....	4
Competencia global del certificado .....	4
Competencia del curso .....	4
Metodología del curso .....	4
Temario .....	6
Bibliografía y recursos especiales .....	6
Evaluación y agendas .....	7
Notas de enseñanza .....	8

## Certificados

Para entender la importancia del curso del cual usted será **Facilitador**, es necesario ofrecer un contexto mayor sobre el programa de **Certificados** de la Universidad Tecmilenio, pues son parte medular del nuevo modelo educativo basado en el **aprender haciendo** y en **brindar una experiencia educativa a la medida de los alumnos**.

Un certificado es un **programa académico corto compuesto de varias materias**, embebido en la segunda mitad del plan de estudios de profesional, que busca desarrollar **competencias muy específicas** en el alumno y lo prepara para desempeñarse de la mejor manera en un empleo.

**SABER + HACER + BIEN**

Con este enfoque, buscamos en los egresados de profesional que además de **saber** (tener un conocimiento teórico), también sean **capaces de hacer** (tener la habilidad de realizar una tarea) y de **saber-hacer** (entender lo que se hace y tener la capacidad para hacerlo de la mejor forma).

En Universidad Tecmilenio, **aprender haciendo** significa que el participante cursará **Certificados en los que desarrolla competencias disciplinares de especialidad que son valoradas por el mercado laboral**, convirtiéndose en un profesional altamente competente y elevando así su índice de empleabilidad.



La mayoría de nuestros Certificados se compone en promedio de cuatro materias, las cuales tienen un seguimiento lógico y terminan con un proyecto de gran calado y un alto nivel de complejidad (última materia). Una correcta realización del proyecto integrador demostrará el dominio de la competencia global declarada en cada certificado.

### ¿Certificado o certificación?

Es muy importante tener en claro que un certificado y una certificación son dos cosas distintas. Un **certificado** es un reconocimiento formal que **otorga internamente la Universidad Tecmilenio** a los estudiantes que demuestren haber aprobado las materias correspondientes, y adquirido la **competencia** global del certificado.

Por su parte, la **certificación** es también un reconocimiento, pero ésta se obtiene a través de la acreditación de un curso específico del programa académico de la Universidad y aprobando un examen de suficiencia aplicado por una **entidad acreditadora externa** (mapas mentales, idiomas, uso de software, etc.).

Su trabajo como docente Facilitador de este curso es muy importante para nosotros. Gracias por aportar su conocimiento y experiencia en la impartición de este certificado. A continuación, podrá revisar información detallada del curso que impartirá.

## GUÍA PARA EL PROFESOR

## Certificado en Mecánica de Precisión

El certificado de Mecánica de Precisión se compone de **tres** cursos, con la siguiente progresión:



Como se puede apreciar, este curso de **Tecnología de materiales** es el segundo curso del certificado de mecánica de precisión. Por lo mismo, es importante que como **Facilitador verifique** que sus estudiantes hayan aprobado los cursos anteriores, pues de no haberlo hecho se podrá ver afectado el aprovechamiento académico de este curso.

### Competencia global del certificado

Al finalizar el certificado de **Mecánica de precisión**, el participante deberá haber desarrollado y adquirido la siguiente competencia global, en toda su extensión:

Utiliza métodos y herramientas tecnológicas avanzadas de la ingeniería de precisión para el diseño, fabricación y medición/inspección dimensional de componentes mecánicos, así como de los productos que se construyen con dichos componentes.

### Competencia del curso

La competencia específica que el participante habrá de obtener al aprobar satisfactoriamente el **curso de Tecnología de materiales** es la siguiente, en toda su extensión:

Identifica las principales características de los materiales, los procesos de manufactura que se utilizan para darles formas básicas, y las características de los equipos y herramientas que se utilizan para realizar estos procesos.

## Metodología del curso

En este curso de **Tecnología de materiales** se revisarán 15 temas divididos en 3 módulos.

En cada tema, el participante encontrará:

- Una breve explicación del tema que ayudará al estudiante a ampliar su conocimiento.
- Una serie de lecturas y videos obligatorios para una mejor comprensión de los temas.

## GUÍA PARA EL PROFESOR

- Una lista de lecturas y videos recomendados para complementar el estudio del tema.
- Una práctica no evaluable que servirá para repasar los conceptos abordados en el tema.
- Una tarea o actividad de aprendizaje (evaluable) cuyo propósito es aplicar y experimentar con los conceptos estudiados.

A lo largo del curso, el participante debe trabajar en lo siguiente:

- 15 actividades
- 1 avance de evidencia
- 1 entrega final de evidencia

## Actividades

Las actividades deben enviarse a través de la plataforma Blackboard en la fecha indicada.

## Evidencia

El proyecto final (evidencia) de este curso consiste en realizar el análisis y caracterización de un material con aplicación ingenieril desde su fundamento estructural hasta los posibles procesos de fabricación y su comportamiento bajo las condiciones de operación. A través de ella el participante demostrará la capacidad de aplicar los conocimientos y habilidades que obtendrá a lo largo de los temas revisados en el curso. Es importante revisar la agenda del curso, pues la mayoría de las **evidencias requieren entregas de avances** que los alumnos tienen que realizar conforme avanza el periodo académico.

Tanto usted como los participantes podrán encontrar información sobre la evidencia dentro del curso, siguiendo esta ruta:

**Mi curso > Inicio > Evidencia**, como se muestra enseguida:

**Manejo farmacológico del síndrome metabólico** Inicio Temas Entregables **Evidencia**

Haz clic en las imágenes para ver la información.

**Bienvenida**

¡Bienvenido a tu curso Manejo farmacológico del síndrome metabólico!

En él estudiarás los tratamientos utilizados en pacientes con diabetes, hipertensión, obesidad, dislipidemias e hígado graso.

[Seguir leyendo...](#)

**¿Qué voy a aprender?**

En este curso aprenderás sobre el síndrome metabólico.

El síndrome metabólico es uno de los principales problemas que atenderás en tu práctica diaria, ya que el manejo de la obesidad y la diabetes forman parte de tus competencias como personal de la salud.

[Seguir leyendo...](#)

**¿Cómo voy a aprender?**

El curso está diseñado para que adquieras la capacidad de identificar pacientes con síndrome metabólico, por medio de la adecuada medición de parámetros corporales y clasificación de acuerdo a peso y talla.

[Seguir leyendo...](#)

## NOTA

Es de suma importancia que enfatice en los participantes guardar todos los trabajos y productos que generen durante el curso (actividades, tareas, evidencias). Esto les servirá para conformar un portafolio personal de proyectos, así como para la elaboración de su proyecto integrador (último curso del certificado). Para ello, se le solicita colocar un aviso en Blackboard (sección Announcements), tomando como referencia el siguiente texto:

*“Estimado participante, recuerda guardar siempre una copia digital de todos los trabajos, actividades y evidencias que realices en tus cursos. Contar con estos documentos te será de utilidad especialmente para dos fines:*

- 1. Conformar un portafolio personal de proyectos, que te servirá como un medio importante para enriquecer tu proyección profesional.*
- 2. Poder elaborar el proyecto integrador de tu certificado (última materia).*

*Por lo tanto, asegúrate de respaldar todos tus documentos localmente en un disco duro (computadora + USB flash drive), y de preferencia también almacenarlos en la nube (servicios como Dropbox y Google Drive).”*

## Temario

Los temas que se abordarán en este curso de certificado son los siguientes:

- 1.- Conceptos fundamentales de ciencia de materiales
- 2.- Transformaciones de fase
- 3.- Ingeniería de metales no ferrosos
- 4.- Ingeniería de metales ferrosos
- 5.- Nuevos materiales
- 6.- Principios de fundición
- 7.- Principios de laminación
- 8.- Principios de forja
- 9.- Procesos de conformado
- 10.- Plásticos
- 11.- Soldadura de metales
- 12.- Uso de robots para soldadura y unión de componentes
- 13.- Pruebas no destructivas
- 14.- Unión con adhesivos
- 15.- Corrosión

## Bibliografía y recursos especiales

El libro de texto que deberán adquirir los participantes es el siguiente:

Smith, W. (2014). Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. (5ª ed.). México: McGraw Hill. ISBN: 978-607-15-1152-2

## Evaluación y agendas

La evaluación del curso se estructura de la siguiente manera:

Unidades	Instrumento Evaluador	Puntaje
15	Actividades	60
1	Evidencia	40
Total		100 puntos

Dichos productos se entregarán de acuerdo a la siguiente agenda, definida una vez que se hayan **validado fechas y valores con la información disponible en Servicios en Línea:**

Agenda	
Actividades	Puntaje
Actividad 1	4
Actividad 2	4
Actividad 3	4
Actividad 4	4
Actividad 5	4
Actividad 6	4
Actividad 7	4
Actividad 8	4
Avance 1 evidencia	5
Actividad 9	4
Actividad 10	4
Actividad 11	4
Actividad 12	4
Actividad 13	4
Actividad 14	4
Actividad 15	4
Evidencia final	35
Total	100

### Banner

Estimado profesor, no olvide capturar las calificaciones de su grupo en las fechas indicadas.

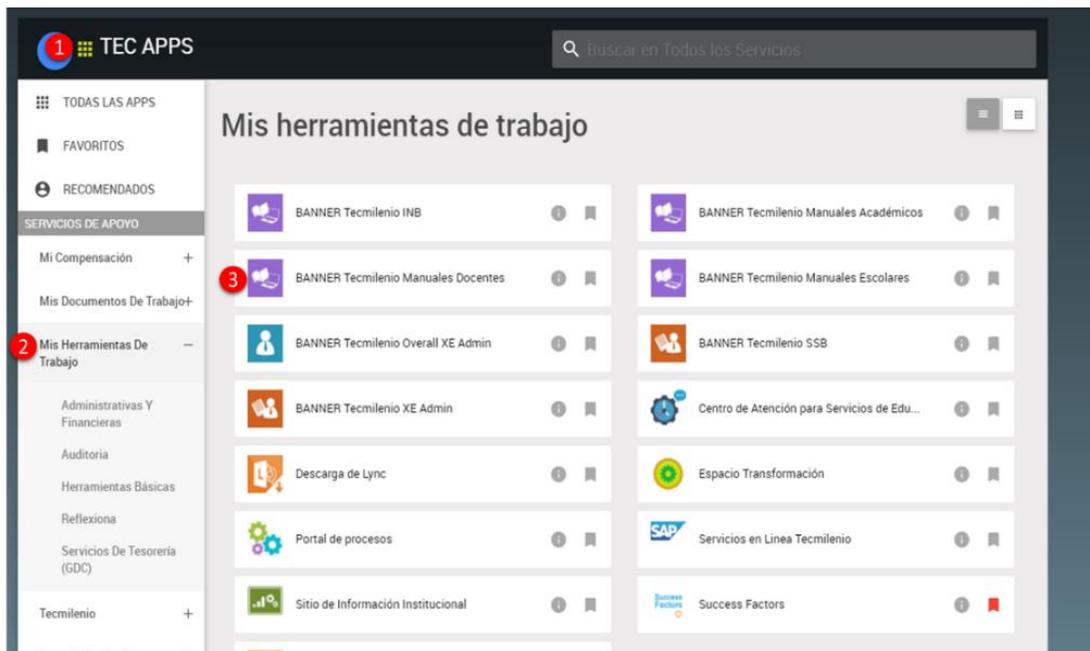
Puede ver un manual para capturar calificaciones siguiendo esta ruta en Mi espacio:

- Mi espacio → TEC Apps → Mis Herramientas de Trabajo → BANNER Tecmilenio Manuales Docentes

Si imparte clase de manera presencial, puedes ver un manual para capturar inasistencias siguiendo esta ruta en Mi espacio:

- Mi espacio → TEC Apps → Mis Herramientas de Trabajo → BANNER Tecmilenio Manuales

## GUÍA PARA EL PROFESOR



## Notas de enseñanza

Antes de impartir el curso, por favor revise de manera general los datos y conceptos proporcionados en el mismo, con el fin de detectar y, en su caso, poder actualizar y/o enriquecer previamente la información específica al tiempo en que se está impartiendo el curso.

Un aspecto de gran importancia en el desarrollo de los temas es su involucramiento como Facilitador para propiciar que la competencia del curso se cumpla. Además, debe preparar a los participantes para que vayan desarrollando propuestas de soluciones innovadoras a problemas actuales propios del área de estudio.

Enseguida puede revisar las notas de enseñanza generales y por tema para este curso.

### Generalidades

Para la impartición de este curso se sugiere:

1. Revisar con tiempo la lista de entregables y la agenda en Banner para saber en qué temas y semanas se deben realizar las actividades.
2. Revisar el manual de Blackboard para conocer las mejores formas de mantener una comunicación constante y efectiva con los estudiantes, despejar dudas y motivarlos. Puedes ver un tutorial de la plataforma en esta liga: <https://drive.google.com/file/d/1PbQgW47gdmob1YQ42NhMXkrwcy9Ys4dl/view?usp=sharing>
3. Revisar periódicamente el foro de dudas en Blackboard para resolver las preguntas e inquietudes de los participantes acerca de las actividades y la evidencia.
4. Motivar al alumno a participar y realizar sus actividades a tiempo.
5. Proveer retroalimentación constante de las actividades que realizan los participantes.
6. Elaborar una Agenda y subirla a la plataforma para que los participantes puedan visualizar de manera esquemática los temas y actividades que deberán revisar cada semana.

## Generalidades

7. Recordar (opcionalmente) a los participantes acerca de las entregas de sus actividades por medio de la sección de Avisos de Blackboard.
8. Enriquecer el curso con videos o lecturas adicionales.

## Tema 1

### Objetivo:

Comprender el concepto de estructura cristalina de los metales, el efecto de las imperfecciones cristalinas en la microestructura, su impacto en las propiedades mecánicas y el estudio de la mecánica de fractura.

Este tema abarca los fundamentos de la ciencia de materiales y la importancia de la microestructura y red cristalina para entender el comportamiento de los metales, así como el estudio de la mecánica de fractura de un material.

### Conceptos clave:

Estructura cristalina, imperfecciones, mecánica a la fractura, dureza, microestructura.

### Notas para la enseñanza del tema:

- Se recomienda solicitar a McGraw Hill los suplementos en línea: [www.mhhe.com/smithmaterials5](http://www.mhhe.com/smithmaterials5) (laboratorio virtual, animaciones y tutoriales), si no se cuenta con la 5ª. ed. se proporciona el libro de texto base en su cuarta edición.
- Se recomienda proporcionar información en cuadros sinópticos al participante de los temas o conceptos (resúmenes) que se tuvieron que adquirir en materias previas para comprender mejor lo aquí expuesto.
- Adquirir acceso a la biblioteca del TEC de Monterrey, con el objeto de contar con mayor material de estudio (libros) o proporcionarlo a los participantes.

### Notas para la actividad:

- Proporcionar la tabla periódica con las estructuras cristalinas para facilitar el ejercicio.
- Proporcionar tabla de durezas, para la aproximación requerida.
- Proporcionar las bolitas de unisel de dos colores con palillos de brocheta o pedirlos con anticipación.
- Sugiera un mapa mental con ilustraciones, existe mayor sinapsis.

## Tema 2

### Objetivo:

Utilizar los diagramas de fase como herramienta para la determinación de fases esperadas en equilibrio y aplicar las leyes de Fick en procesos de difusión. Determinar la importancia del fenómeno de recristalización y crecimiento de grano.

### Notas para la enseñanza del tema:

Se recomienda solicitar a McGraw Hill los suplementos en línea [www.mhhe.com/smithmaterials5](http://www.mhhe.com/smithmaterials5) (laboratorio virtual, animaciones y tutoriales), si no se cuenta con la 5ª edición se proporciona el libro de texto base en su cuarta edición.

Se recomienda proporcionar información en cuadros sinópticos al participante de los temas o conceptos (resúmenes) que se tuvieron que adquirir en materias previas para comprender mejor lo aquí expuesto.

Adquirir acceso a la biblioteca del TEC de Monterrey, con el objeto de contar con mayor material de estudio (libros) o proporcionarlo a los participantes.

### Notas para la actividad:

1. Proporcionar el diagrama de fases A-B.
2. Proporcionar tabla de función error.

## Tema 3

### Objetivo:

Identificar las principales aleaciones no ferrosas, conocer sus diagramas de fase y sus aplicaciones.

### Notas para la enseñanza del tema:

Se recomienda solicitar a McGraw Hill los suplementos en línea [www.mhhe.com/smithmaterials5](http://www.mhhe.com/smithmaterials5) (laboratorio virtual, animaciones y tutoriales), si no se cuenta con la 5ª edición se proporciona el libro de texto base en su cuarta edición.

Se recomienda proporcionar información en cuadros sinópticos al participante de los temas o conceptos (resúmenes) que se tuvieron que adquirir en materias previas para comprender mejor lo aquí expuesto.

Adquirir acceso a la biblioteca del TEC de Monterrey, con el objeto de contar con mayor material de estudio (libros) y/o proporcionarlo a los participantes.

### Notas para la actividad:

1. Proporcionar información relevante y actual de las aleaciones no ferrosas.

## Tema 4

### Objetivo:

El participante conocerá las aleaciones ferrosas y su clasificación, aceros inoxidable y de herramientas.

### Notas para la enseñanza del tema:

Se recomienda solicitar a McGraw Hill los suplementos en línea [www.mhhe.com/smithmaterials5](http://www.mhhe.com/smithmaterials5) (laboratorio virtual, animaciones y tutoriales), si no se cuenta con la 5ª edición se proporciona el libro de texto base en su cuarta edición.

Se recomienda proporcionar información en cuadros sinópticos al participante de los temas o conceptos (resúmenes) que se tuvieron que adquirir en materias previas para comprender mejor lo aquí expuesto.

Adquirir acceso a la biblioteca del TEC de Monterrey, con el objeto de contar con mayor material de estudio (libros) o proporcionarlo a los participantes.

## Tema 5

### Objetivo:

Conocer las características y clasificación de materiales poliméricos, cerámicos y biomateriales, así como sus principales aplicaciones tecnológicas.

### Notas para la enseñanza del tema:

Se recomienda solicitar a McGraw Hill los suplementos en línea [www.mhhe.com/smithmaterials5](http://www.mhhe.com/smithmaterials5) (laboratorio virtual, animaciones y tutoriales), si no se cuenta con la 5ª edición se proporciona el libro de texto base en su cuarta edición.

Se recomienda proporcionar información en cuadros sinópticos al participante de los temas o conceptos (resúmenes) que se tuvieron que adquirir en materias previas para comprender mejor lo aquí expuesto.

Adquirir acceso a la biblioteca del TEC de Monterrey, con el objeto de contar con mayor material de estudio (libros) o proporcionarlo a los participantes.

### Notas para la actividad:

1. Sugerir páginas de artículos tecnológicos

**Objetivo:**

Conocer el concepto de fundición e identificar sus principales procesos.

**Notas para la enseñanza del tema:**

- Asegúrate de comprender el concepto de fundición, sus diferentes procesos y tipos de hornos.
- Considera, si la clase es presencial, el uso de herramientas visuales para comprender mejor lo que conlleva la producción de piezas por fundición.

¿Qué es fundición?

Es un proceso de manufactura que se basa principalmente en el vaciado de un metal o aleación en un molde permanente o desechable a altas temperaturas, donde se busca que, a partir de la solidificación y posterior retiro de su molde, se obtenga una pieza con una estructura y propiedades específicas para su uso.

¿Cuáles son los parámetros de fundición?

Transferencia de calor, velocidad de vaciado, diseño de molde, material del molde y características, supercalentamiento.

¿Cuáles son los procesos de fundición más comunes?

Fundición en arena, a la cera perdida, con poliestireno expandido, fundición en molde permanente por gravedad, fundición en molde permanente a baja presión, fundición en molde permanente al vacío y fundición en molde permanente a alta presión.

¿Cuántos tipos de hornos existen para fundición?

Reverbero, cubilote, crisol, inducción, arco y de resistencia.

**Notas para la actividad:**

- Asegúrese de que el participante comprenda los conceptos básicos para poder entender y resolver los problemas expuestos.

**Objetivo:**

Conocer el concepto de laminación y sus parámetros de operación.

**Notas para la enseñanza del tema:**

Asegúrate de que el participante comprenda el proceso de laminación, los tipos de laminación y sus parámetros

- ¿Qué es laminación?

Es un proceso de reducción de espesor, donde hay un cambio en la sección transversal de una pieza, mediante las fuerzas de compresión de un conjunto de rodillos.

- ¿Cuántos tipos de laminación existen?

Laminación en frío y laminación en caliente.

- Menciona algunos parámetros de laminación

Fuerza del rodillo, potencia de los rodillos, radio de rodillos, espesor.

**Notas para la actividad:**

Asegúrate de que en la realización del cuadro sinóptico englobe todos los procesos de laminación, su concepto fundamental y contenga los elementos necesarios para la solución de problemas.

**Objetivo:**

Conocer el concepto de forja, los tipos de dados ocupados para forja y sus defectos.

**Notas para la enseñanza del tema:**

Asegúrate que el participante comprenda el concepto de forja, si es posible por medios visuales, ya que una imagen es más fácil que quede en nuestra memoria.

¿Qué es forja?

Es un procedimiento de conformación donde la pieza se somete a esfuerzos continuos de compresión ya sea en frío o caliente.

¿Qué tipos de dados se ocupan en forja principalmente?

Dados cerrados y abiertos

**Notas para la actividad:**

Proporciona páginas reconocidas de revistas donde el tipo de artículos publicados son técnicamente aceptables.

## Tema 9

**Objetivo:**

Conocer el concepto de troquelado, estampado, extrusión, trefilado y embutido.

**Notas para la enseñanza del tema:**

Asegure de que el participante comprenda las diferencias entre los procesos de conformado mecánico

Algunos de los procesos de conformado mecánico más comunes: Embutido, estampado, troquelado, extrusión y trefilado.

**Notas para la actividad:**

Hacer énfasis en los ejemplos de trefilado y extrusión que se exponen en el tema para que el participante pueda proporcionar otros ejemplos y pueda realizar ejercicios.

## Tema 10

**Objetivo:**

Conocer el concepto de inyección de plásticos y sus máquinas de producción de plásticos.

**Notas para la enseñanza del tema:**

Asegúrate de que se comprenda cómo es el proceso de inyección de plásticos

- ¿Qué es un plástico?

Son polímeros que se deforman por extrusión, moldeo o colado para dar forma a una pieza útil.

- ¿Cuáles son los procesos de conformado de los plásticos?

Extrusión, moldeo por inyección, moldeo por soplado, por compresión y colado.

**Notas para la actividad:**

Asegúrate de que el participante comprenda los conceptos básicos de plásticos y su maquinaria para realizar el mapa mental.

## Tema 11

### Objetivo:

Comprender el concepto de unión soldada, sus principales procesos, simbología, discontinuidades y normatividad.

### Notas para la enseñanza del tema:

- Para explicar la utilidad del Diagrama de Schaeffler, se recomienda realizar la simulación de la determinación de delta-ferrita y qué fases se esperarían de acuerdo al Diagrama, además de delimitar las zonas de fisuración y crecimiento de grano.
- Proporcionar tabla de precalentamiento, y si es posible, realizar ejercicios; comparar el valor por gráfica y código.

### Notas para la actividad:

- Para realizar el problema 2: facilitar la composición química de los aceros que se encuentra en el Código ASME, así como la gráfica de precalentamiento propuesta en el desarrollo del tema.
- Proporcionar diagrama de Schaeffler para la solución del problema 3.

## Tema 12

### Objetivo:

Comprender como intervienen los robots en la producción de soldaduras ya sea de arco o de resistencia por puntos.

### Notas para la enseñanza del tema:

- Se recomienda realizar un repaso de los procesos de arco.
- Es conveniente explicar en qué consiste el proceso de soldadura por puntos.
- Ejemplificar un robot de soldadura con sus partes constitutivas.

### Notas para la actividad:

Sugerir sitios confiables para la obtención de artículos relacionados con soldadura automatizada.

## Tema 13

### Objetivo:

Dar a conocer las diferentes pruebas no destructivas para usarlas como herramientas de detección de indicaciones en piezas o componentes.

### Notas para la enseñanza del tema:

Considera las características principales, ventajas y desventajas de cada método de inspección y expresa la importancia de cada uno de ellos por su impacto en la seguridad e integridad humana y de equipos.

### Notas para la actividad:

Proporcionar información confiable de pruebas no destructivas.

## Tema 14

**Objetivo:**

Comprender el concepto de unión con adhesivos, su clasificación y campo de aplicación.

**Notas para la enseñanza del tema:**

Asegúrate de que el participante comprenda por qué se utilizan los adhesivos en la unión de materiales, sus tipos y características.

## Tema 15

**Objetivo:**

Comprender el concepto de corrosión, el impacto que tiene a nivel industrial y económico, los tipos de corrosión y sus formas de atenuación.

**Notas para la enseñanza del tema:**

Se recomienda proporcionar Diagramas de Pourbaix y tablas de energías libres de formación de especies iónicas.

**Notas para la actividad:**

- Sugerir que para la realización del diagrama se utilice papel cuadrado o milimétrico.