



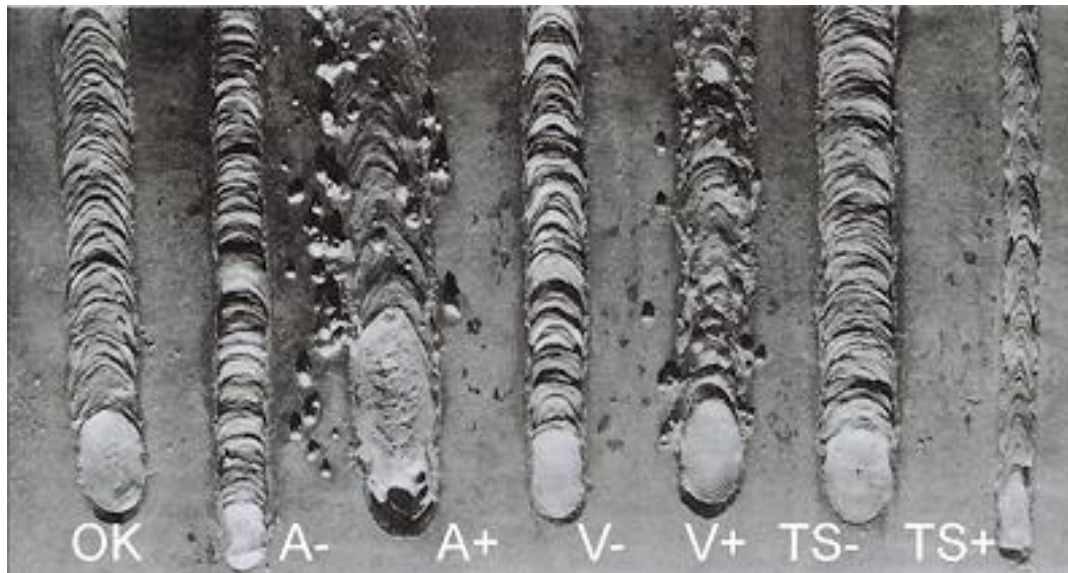
Defectología de las soldaduras

Debe tenerse claro que el término "defecto", en metalurgia, tiene una connotación basada en alguna norma o código, lo cual indica que la discontinuidad no pasa.

Por lo tanto, el defecto siempre va a ser referente a un documento. O sea, un defecto es una discontinuidad que, por su tamaño, forma o localización, debe ser rechazada.

No hay defectos aceptables; es la acción de comparar las dimensiones o características de una discontinuidad, con las limitaciones que impone el documento aplicable.

Es claro que los defectos no se evalúan de memoria, siempre debe haber una referencia.



En todos los métodos de *Ensayos no destructivos* se producen indicaciones en forma directa o indirecta, las cuales deben ser correctamente interpretadas, antes de obtener información útil.

Los términos de "interpretación" y "evaluación" se refieren a dos etapas de procesos de inspección, las cuales requieren niveles distintos de conocimientos y experiencia.

Indicación

Puede ser producida por una alteración en el material o pieza sujeta a inspección.

Tipos de indicaciones

Las indicaciones pueden ser:

- **Indicaciones falsas:** aquellas que aparecen durante la inspección y que pueden ser provocadas por una mala aplicación del método.
- **Indicación no relevante:** es producida por la estructura del material o por la configuración de la pieza.
- **Indicación relevante:** es aquella producida por una discontinuidad. Para determinar su importancia, se debe interpretar la indicación y evaluar la discontinuidad.

Discontinuidad

Es la interrupción en la estructura física normal de un material.

Puede implicar una deficiencia en la configuración física de una pieza, parte o componente.

Discontinuidades críticas:

Es la discontinuidad más grande que se puede aceptar o la más pequeña que puede ser rechazada.

Clasificación de discontinuidades

Discontinuidades inherentes

Están relacionadas con la fundición y solidificación original del metal, ya sea como lingote o como fundición moldeada. Las típicas discontinuidades encontradas en el lingote son como inclusiones, gases atrapados, contracción interna y segregaciones.

Discontinuidades procesadas

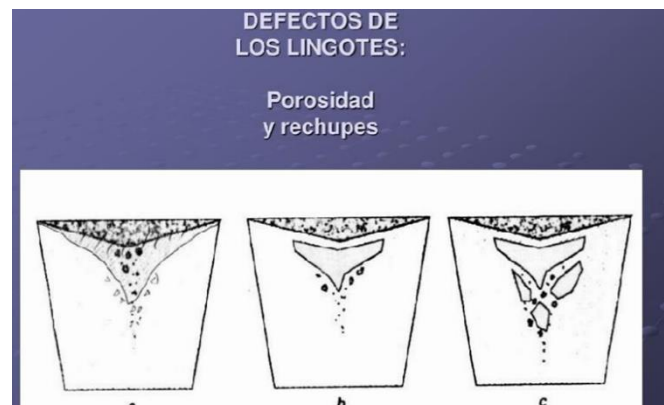
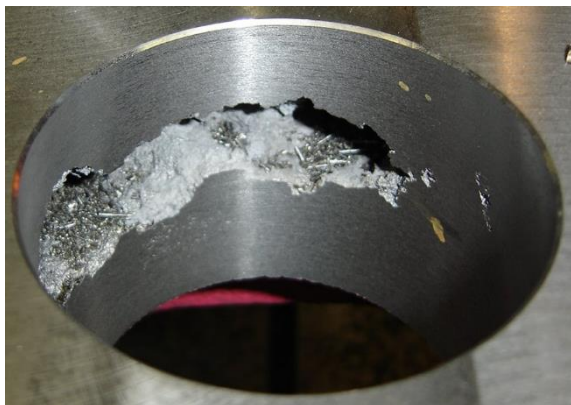
Son aquellas encontradas o producidas por las operaciones de conformado o fabricación, incluyendo el rolado, forjado, soldado, maquinado, rectificado y tratamiento térmico.

Discontinuidades en servicio

Son probablemente las más importantes a considerar. Las partes que son susceptibles a fatiga son consideradas extremadamente críticas y demandan una atención minuciosa, están relacionadas con las condiciones que se generan en el servicio, tales como tensión, corrosión, fatiga y erosión.

Se asocian con el uso de los materiales durante su vida de servicio. Las condiciones como el estrés, la corrosión, la fatiga y la erosión son causadas por el uso cotidiano del material. Las discontinuidades del servicio pueden cambiar la forma en que se distribuye el estrés en todo el material, afectando las condiciones normales de servicio del material. De manera similar, las discontinuidades del servicio pueden afectar a las propiedades mecánicas y químicas (resistencia corrosiva, por ejemplo) del material.

Las discontinuidades fundidas inherentes se asocian con el derretimiento del bastidor y la solidificación de un artículo del molde, simplemente el proceso del metal moldeado en una forma usable.



Procesamiento de discontinuidades

Se relacionan con los procesos de fabricación. El trabajar a máquina, el extruido, el balanceo, la soldadura, el tratamiento térmico y la galvanoplastia todos son ejemplos de discontinuidades de proceso.

Las discontinuidades subsuperficiales no observadas fácilmente en la superficie se detectan durante el proceso más fino del material (para el uso final y el servicio).



Defectos de fundición y procesamiento:

La formación de metales en formas complejas e intrincadas requiere fundición de moldes – el acto de verter el metal fundido en un molde personalizado. El molde se rompe lejos para exponer el bastidor, o el diseño del molde permite que el bastidor sea separado sin fractura. La mayoría de los moldes se hacen para ser utilizados muchas veces y se diseñan para ayudar al metal fundido a "ventilar" o "a respirar" - permitiendo que el material llene todos los espacios del molde uniformemente. Ciertos defectos de fundición no tienen ningún efecto sobre el producto final. Pero los defectos superficiales pueden cambiar el exterior del metal y aumentar el coste de la producción.



Un bastidor adecuado para trabajar, refundir y manipular se llama lingote – o un bloque uniforme de materia prima tal como acero, aluminio u otro metal. Los moldes del bastidor se hacen del arrabio gris y de las aleaciones de aluminio anodizadas. El metal derretido se vierte en un molde del bastidor - que entonces forma los lingotes crudos, uniformes.

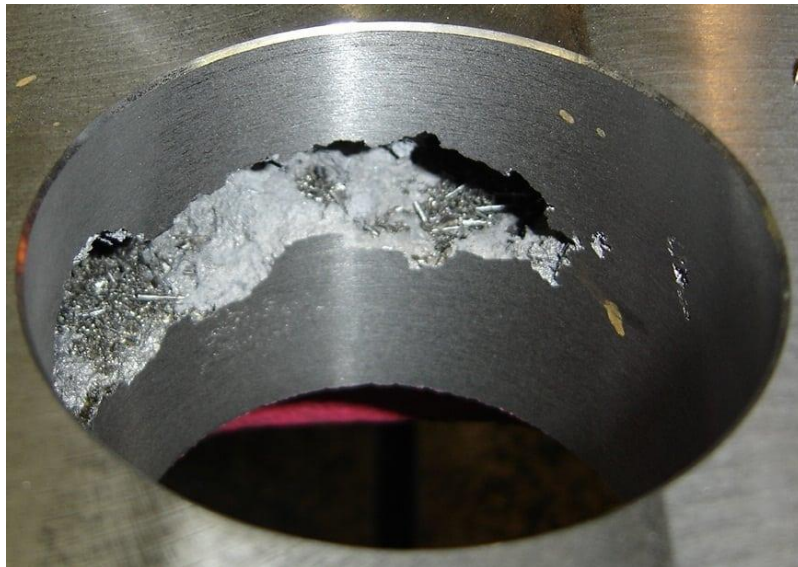
Convertir un lingote en losas o palanquilla es el punto de partida de la creación de artículos. Las discontinuidades típicas encontradas en lingotes son inclusiones no metálicas-burbujas, bolsillos, o cavidades en la superficie del lingote. Las inclusiones, por ejemplo, se pueden quitar fácilmente, recortando la capa superior del lingote.

Pero otros tipos de discontinuidades plantean riesgos más serios.

Tipos de defectos de fundición

Defectos de superficie:

Puede ocurrir por muchas razones diferentes. En su mayor parte, los defectos de la superficie se asocian con la condición y la calidad del molde. Estos tipos de defectos incluyen la contracción, las grietas y la escoria de materiales.



Defectos de la cavidad:

Se crean cuando el metal líquido se solidifica, se contrae y se expone a diferentes temperaturas durante el proceso de colado. Estos tipos de defectos ocurren a menudo en áreas donde hay una desviación en el espesor del bastidor o un cambio brusco de ángulo. En estas coyunturas en el *casting*, los puntos calientes pueden desarrollarse y causar contracción o combadura en el metal.



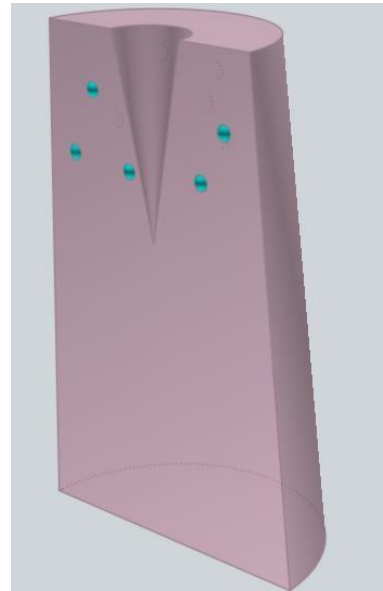
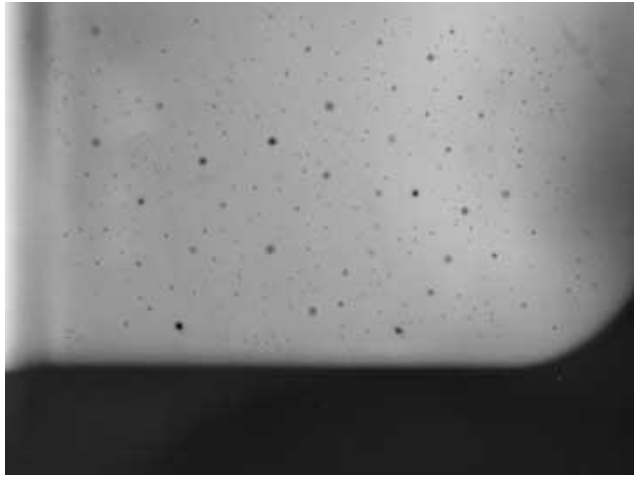
Fisura en caliente:

Es causada cuando el metal de la contracción y de enfriamiento es refrenado por el molde o por una sección más fina del material que se ha enfriado ya y expuesto otra vez al calor.



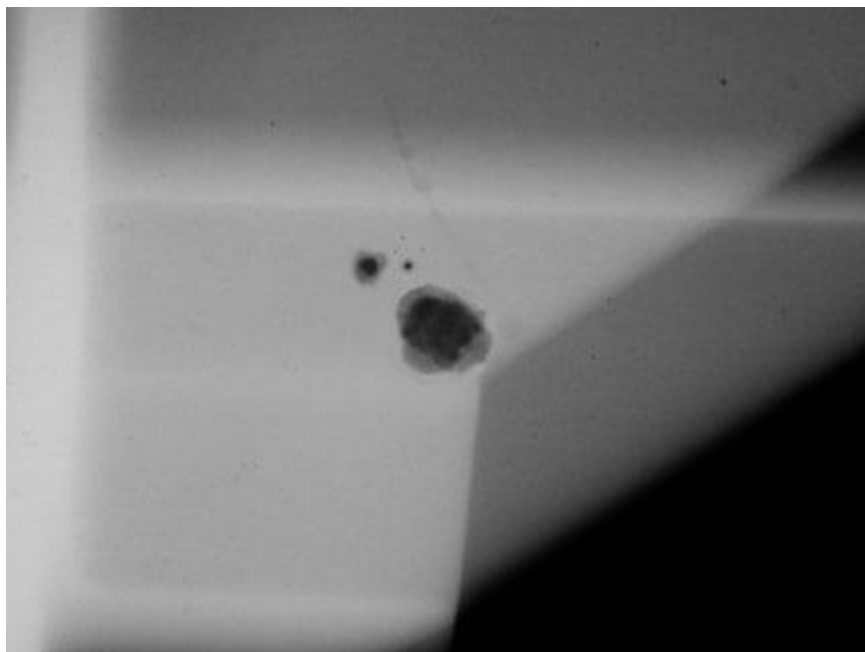
Orificios de gas o porosidad:

Son pequeños defectos hechos por los gases que escapan del metal fundido.



Inclusiones (metálico y no metálico):

Se producen por la presencia de materiales extraños, tales como productos para el tratamiento de metales durante el colado y la arena o la suciedad del propio molde.



Indicaciones más comunes en uniones soldadas

