



ING-MOU

*ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS - INSPECCION TECNICA - CAPACITACION -
CALIFICACION PERSONAL - TRAZABILIDAD PROCESOS DE SOLDADURA*

CARPETA DE PRESENTACION

2019

ANTECEDENTES

RAZON SOCIAL : ING-MOU SpA

R.U.T. : 76.987.419-4

GIRO : SERVICIOS DE INGENIERIA, ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, INSPECCION TECNICA, CAPACITACION, CALIFICACION DE PERSONAL

DIRECCION : LAUTARO 740, CONCEPCIÓN, OCTAVA REGIÓN - CHILE

FONO CONTACTO : +56 9 86861940

FONO OFICINA : 41 3600896

Página Web : www.ingmou.cl

E-mail (1) : presupuestos@ingmou.cl

E-mail (2) : consultas@ingmou.cl

Gerente Administración : administración@ingmou.cl

Gerente Técnico : deptotecnico@ingmou.cl

Gerente Operaciones : deptooperaciones@ingmou.cl

PRESENTACION

ING-MOU SpA es una empresa ubicada en Concepción, Octava región – Chile; el mayor compromiso con nuestros clientes es la responsabilidad, puntualidad, confianza, tecnología, orientación, trazabilidad y profesionalismo en las distintas prestaciones de servicios.

ING-MOU SpA, es una empresa dedicada a los Ensayos No Destructivos, Inspección Técnica Estructural, Capacitación Industrial, Generación de Procedimientos de Soldadura, Calificación de Procedimientos de Soldadura, Calificación de Habilidad de Soldadores u Operadores de Soldadura, Calificación de Maestros Oxiginistas, entre otros.

ING-MOU SpA, Aplica los Ensayos No Destructivos tanto en procesos industriales, equipos y/o productos de la industria, como también en obras civiles y de infraestructura.

ING-MOU SpA, Realiza la supervisión de obras, desde el punto de vista estructural, tiene el objetivo de velar por la correcta ejecución de las obras de acuerdo a los planos del proyecto estructural y sus especificaciones técnicas. La Inspección Técnica Estructural (ITE) permite detectar de manera oportuna errores constructivos que puedan mermar el buen desempeño de una estructura, por ejemplo ante un sismo de gran magnitud, a la vez que se minimizan los aumentos de costos por corrección de eventuales errores en la ejecución.

ING-MOU SpA, Las principales actividades consisten en la formación y perfeccionamiento de soldadores, técnicos, supervisores, inspectores, y en la prestación de diversos servicios de ingeniería, tales como, asesoramiento, especificación de procedimientos de soldadura, calificación de procedimientos y calificación de soldadores, inspecciones, coordinación, investigación y desarrollo no sólo en forma autónoma sino en colaboración con otros centros e instituciones del país y del exterior, realizando asesoramiento a la industria.

POLITICA NDT ARSENAL Y CIA LTDA.

La dirección de ING-MOU SpA se compromete conjuntamente con los trabajadores y miembros de la organización, a impulsar y apoyar una forma de trabajo coherente y profesional que asegure la entera satisfacción de los requisitos y expectativas de sus clientes y de las partes interesadas.

Todo el personal involucrado en la generación de productos o servicios debe asumir que la conformidad el cliente y de las partes interesadas son nuestra razón de existir y los mentores de nuestra actividad, es decir, a quien debemos nuestros puestos de trabajo y desarrollo profesional. Cada integrante de ING-MOU SpA, debe desde su lugar en la organización, promover y asegurar acciones orientadas a:

- Cumplir todas las demandas técnicas, administrativas y de logística de nuestros clientes, para brindar un servicio de excelencia.
- Trabajar en equipos funcionales, con líderes comprometidos con su personal y las políticas de la organización.
- Asegurar el seguimiento, medición y análisis de los indicadores establecidos con respecto a los requisitos, objetivos y políticas de la organización.
- Promover la mejora continua de nuestros procesos y servicios, entendiendo que cada tarea puede realizarse de forma más eficiente, segura y a menor costo.
- Revisar periódicamente los objetivos y las políticas establecidas, para asegurar la actualización del sistema de gestión de la calidad.
- Buscar permanentemente el progreso y la capacitación a nivel individual y general, estableciendo planes para la formación y competencia del personal que favorezcan el crecimiento de la organización.

- Cumplir correctamente con todos los procedimientos e instrucciones aplicables y las normas o códigos que regulan nuestra actividad.

- La ética y la responsabilidad prevalecerán en las situaciones comprometidas.

- Cuidar el medio ambiente y la integridad de las personas, respetando las reglamentaciones de higiene y seguridad vigentes.

- La difusión y cumplimiento de esta Política de la Calidad es responsabilidad de todos los integrantes de la organización y constituye un medio indispensable para asegurar la permanencia y liderazgo en el mercado.

GERENCIA GENERAL
ING-MOU SpA

SERVICIOS OFRECIDOS

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (END) - NONDESTRUCTIVE TESTING (NDT)

Los Ensayo No Destructivo son aquellos ensayos que no alteran la forma ni las propiedades de un objeto. No producen ningún tipo de daño en él o el daño es prácticamente imperceptible. Este tipo de ensayos sirven para estudiar propiedades físicas, químicas o mecánicas de algunos materiales.

Los materiales que se pueden inspeccionar son los más diversos, entre metálicos y no - metálicos, normalmente utilizados en procesos de fabricación, tales como: laminados, fundidos, forjados y otras conformaciones.

Los Ensayos No Destructivos, dependiendo de la técnica a emplear son realizados bajo Estrictos Procedimientos de Gestión Operacionales los cuales se encuentran en poder de cada Inspector.

Los Procedimientos de Gestión Operacionales son realizados de acuerdo a los requisitos de las principales normas o códigos de fabricación, tales como ASME, ASTM, API y el AWS entre otros.

Las diversas normas internacionales de cualificación de personal de END establecen requisitos necesarios de formación inicial y continua para poder certificarse de acuerdo con cada una de las normas. Nuestros inspectores son capacitados y calificados de acuerdo a cada técnica de Inspección siguiendo los lineamientos contenidos y establecidos por la práctica recomendada SNT-TC-1A

Los END, más comunes utilizados en la industria, se clasifican de acuerdo al alcance que poseen en cuanto a la detección de fallas. A continuación indicamos los ensayos no destructivos que ofrece ING-MOU SpA al servicio metalmecánico Industrial:

Ensayos No Destructivos Superficiales:

Estas pruebas proporcionan información acerca de la sanidad superficial de los materiales inspeccionados. Los métodos de NDT superficiales son:

- ✚ Inspección Visual (VT)
- ✚ Líquidos Penetrantes (PT)
- ✚ Partículas Magnéticas (MT)

En el caso de utilizar VT y PT se tiene la limitante para detectar únicamente discontinuidades superficiales (abiertas a la superficie); y con MT se tiene la posibilidad de detectar tanto discontinuidades superficiales como sub-superficiales (las que se encuentran debajo de la superficie pero muy cercanas a ella).

Ensayos No Destructivos Volumétricos:

Estas pruebas proporcionan información acerca de la sanidad interna del material inspeccionados. Los métodos de NDT volumétricos son:

- ✚ Ultrasonido Industrial (UT)
 - Medición de Espesor
 - Detección de Fallas
- ✚ Radiografía Industrial (RT)

Ensayos No Destructivos de Hermeticidad (LT):

Estas pruebas proporcionan información del grado en que pueden ser contenidos los fluidos en recipientes, sin que escapen a la atmósfera o queden fuera de control. Los métodos de PND de hermeticidad son:

- ✚ Prueba de Fuga
- ✚ Prueba por Cambio de Presión
- ✚ Prueba de Burbuja

Otros Ensayos No Destructivos aplicados en Procesos de Pintura Industrial:

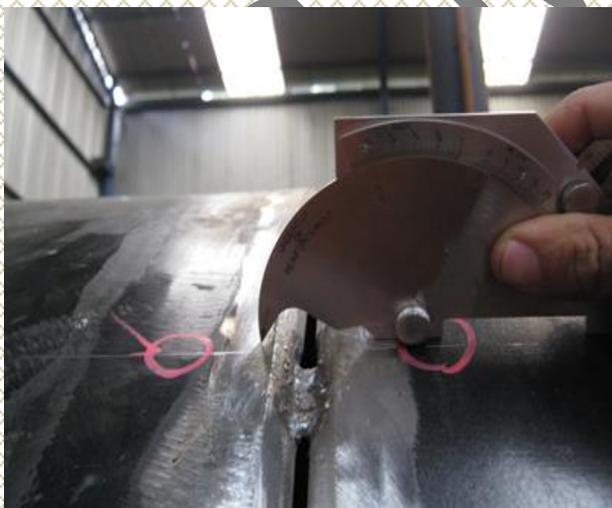
- ✚ Medición de Espesor de Pintura Industrial
- ✚ Medición de Espesor de Pintura Intumescente
- ✚ Ensayo de Adherencia de Tracción

ING-MOU SPA

INSPECCIÓN DIMENSIONAL - VISUAL (VT)

La Inspección Visual de Soldadura, método no destructivo mediante el cual una soldadura se debe inspeccionar antes, durante y después del soldeo.

Durante las distintas fases de inspección pueden detectarse imperfecciones sobre los requisitos dispuestos en códigos o normas que establecen las bases de fabricación e inspección necesarias para el buen comportamiento en servicio de las construcciones soldadas.



La inspección visual es la técnica más antigua entre los Ensayos No Destructivos, y también la más usada por su versatilidad y su bajo costo.

INSPECCIÓN LÍQUIDOS PENETRANTES (PT)

La inspección por líquidos penetrantes es un tipo de ensayo no destructivo que se utiliza para detectar e identificar discontinuidades presentes en la superficie de los materiales examinados, que pueden dar lugar a futuras fallas de los mismos. Generalmente se emplea en aleaciones no ferrosas, aunque también se puede utilizar para la inspección de materiales ferrosos cuando la inspección por partículas magnéticas es difícil de aplicar. En algunos casos se puede utilizar en materiales no metálicos. El procedimiento consiste en aplicar un líquido coloreado o fluorescente a la superficie en estudio, el cual penetra en cualquier discontinuidad que pudiera existir debido al fenómeno de capilaridad. Después de un determinado tiempo se elimina el exceso de líquido y se aplica un revelador, el cual absorbe el líquido que ha penetrado en las discontinuidades y sobre la capa del revelador se delinea el contorno de estas.



El método de Líquidos Penetrantes es uno de los ensayos no destructivos más usados actualmente en la industria. Su versatilidad y facilidad de aplicación, hacen de esta técnica, la preferida por gran parte de la industria.



APLICACIÓN TECNICA LIQUIDOS PENETRANTES A CORDON DE SOLDADURA



APLICACIÓN TECNICA REVELADOR A CORDON DE SOLDADURA

INSPECCIÓN PARTÍCULAS MAGNÉTICAS (MT)

La inspección por partículas magnéticas es un tipo de ensayo no destructivo que permite detectar discontinuidades superficiales y subsuperficiales en materiales ferromagnéticos, que pueden dar lugar a futuras fallas de los mismos.

La aplicación del ensayo de Partículas Magnéticas consiste básicamente en magnetizar la pieza a inspeccionar, aplicar las partículas magnéticas (polvo fino de limaduras de hierro) y evaluar las indicaciones producidas por la agrupación de las partículas en ciertos puntos. Este proceso varía según los materiales que se usen, los defectos a buscar y las condiciones físicas del objeto de inspección.

Se utiliza cuando se requiere una inspección más rápida que la que se logra empleando líquidos penetrantes.

Este método se utiliza en materiales ferromagnéticos como el hierro, el cobalto y el níquel. Debido a su baja permeabilidad magnética, no se aplica ni en los materiales paramagnéticos (como el aluminio, el titanio o el platino) ni en los diamagnéticos (como el cobre, la plata, el estaño o el zinc).



Los defectos que se pueden detectar son únicamente aquellos que están en la superficie o a poca profundidad. Cuanto menor sea el tamaño del defecto, menor será la profundidad a la que podrá ser detectado.

INSPECCIÓN ULTRASONIDO (DETECCIÓN DE FALLAS)

La inspección por ultrasonido es un método no destructivo en el cual un haz o un conjunto de ondas de alta frecuencia son introducidos en los materiales para la detección de fallas en la superficie y sub-superficie.

Las ondas de sonido viajan a través del material disminuyéndose paulatinamente y son reflejadas a la interface. El haz reflejado es mostrado y analizado para definir la presencia y localización de fallas y discontinuidades.

El grado de reflexión depende principalmente en el estado físico de los materiales que forman la interface. Por ejemplo: las ondas de sonido son reflejadas casi totalmente en las interfaces gas/metal. Por otro lado existe una reflectividad parcial en las interfaces metal/sólido.

Grietas, laminaciones, poros, socavados y otras discontinuidades que producen interfaces reflectivas pueden ser detectadas fácilmente. Inclusiones y otras partículas extrañas pueden ser también detectadas causando baja reflexión.

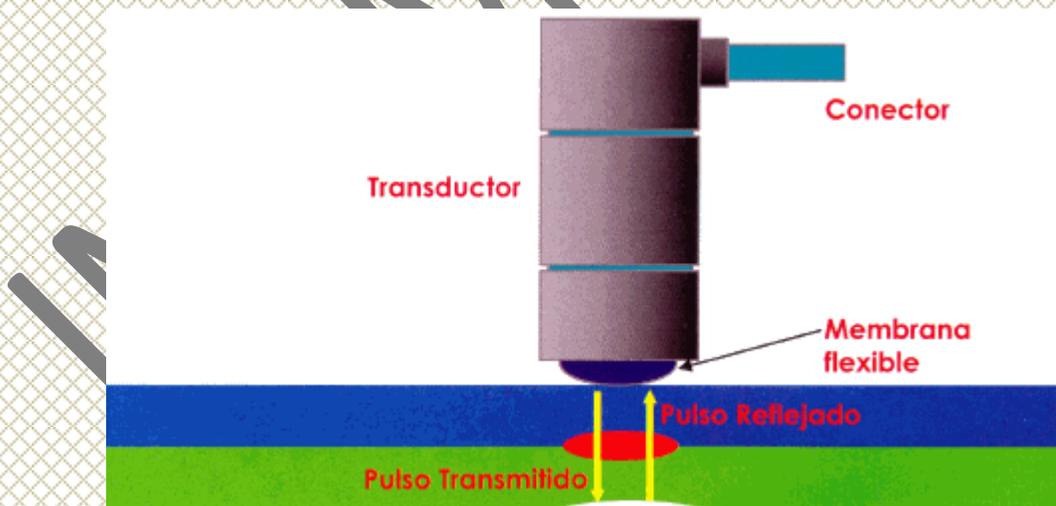


Imagen que muestra un esquema general del proceso UT.

¿Por qué utilizar Ultrasonido?

- El ultrasonido presenta alta sensibilidad para determinación de discontinuidades.
- Alto poder de penetración, si la pieza a inspeccionar es muy espesa para realizarlo por radiografía implicaría largos periodos de exposición.
- Es muy útil si solo hay accesibilidad de un solo lado de la pieza a inspeccionar cosa que limita seriamente la radiografía por la disposición de los componentes del ensayo.
- Superficie muy rugosa, problemas de acoplamiento o reflexiones.
- Geometrías complejas pues hay que recibir las reflexiones o complicaciones con el método a utilizar.
- Materiales con alta atenuación acústica (heterogéneos, porosos, de grano grande).
- Se debe considerar que la radiografía es una imagen real de lo atravesado por la radiación en cuanto en ultrasonido se detectan señales que depende de la capacitación del operario en gran medida extraer la riqueza de la información lo que exige una debida capacitación del operario.





APLICACIÓN TECNICA ULTRASONIDO, BARRIDO CON HAZ ANGULAR A CORDON DE SOLDADURA.

INSPECCIÓN ULTRASONIDO (MEDICIÓN DE ESPESOR)

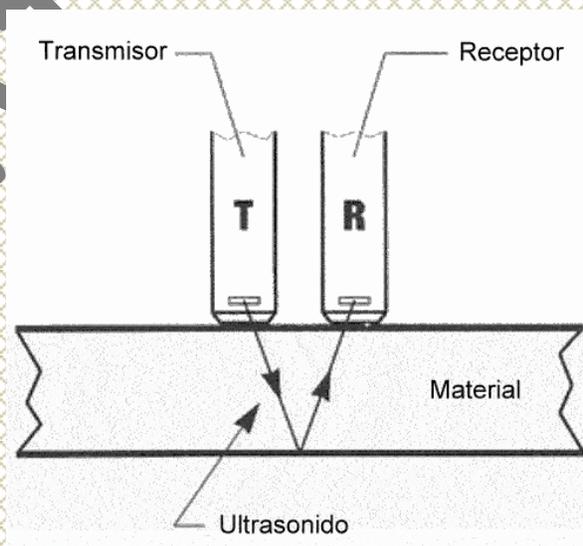
La medición ultrasónica de espesores es una técnica de ensayo no destructivo para la cual no es necesario cortar ni seccionar el material. Se trata de un método rápido, fiable y versátil que, a diferencia del uso de un micrómetro o un calibre, requiere el acceso a solamente una pared de la pieza a medir. Es por ello que se usa ampliamente para determinar el espesor de materiales como, por ejemplo, caños, tubos, válvulas, tanques, calderas y otros recipientes a presión, cascos navales o cualquier material sujeto a la corrosión y el desgaste.

Prácticamente cualquier material común de ingeniería se puede medir por ultrasonido. Por ende, es posible configurar medidores de espesor por ultrasonido para metales, plásticos, materiales compuestos, fibra de vidrio, cerámica y vidrio. Frecuentemente, también se puede efectuar la medición en línea o en proceso de plásticos extruidos y metal laminado, así como de capas o recubrimientos individuales en fabricaciones multicapa. Otra aplicación interesante de estos dispositivos es la medición de niveles de líquidos y muestras biológicas.

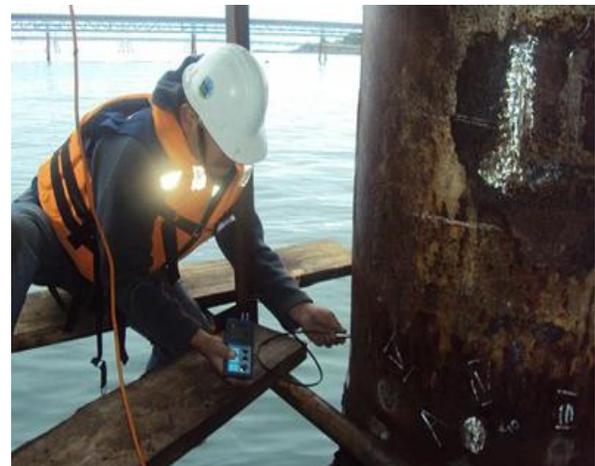
Los materiales que generalmente no son adecuados para la medición ultrasónica convencional son aquellos que presentan una transmisión deficiente de las ondas sonoras de alta frecuencia, como por ejemplo, madera, papel, hormigón y productos porosos, por ejemplo, espumas. Antes de medir superficies rugosas conviene lijarlas con amoladora hasta lograr un acabado liso. Por otra

parte, si se miden superficies con capas gruesas de pintura es aconsejable raspar y luego medir, o bien, descontar el espesor de la pintura de la lectura obtenida.

El funcionamiento de los medidores de espesor por ultrasonido se basa en determinar con gran precisión lo que se denomina tiempo de vuelo, es decir, el tiempo que tarda un pulso de sonido generado por una pequeña sonda llamada transductor ultrasónico en atravesar una pieza y regresar al dispositivo. El transductor contiene un elemento piezoeléctrico que es excitado por un impulso eléctrico corto para generar una ráfaga de ondas ultrasónicas. Estas se acoplan dentro del material y lo atraviesan hasta que encuentran una pared posterior u otro límite. Luego, las reflexiones vuelven hacia el transductor, que convierte la energía acústica en energía eléctrica. Vemos una representación del fenómeno en la siguiente figura, donde se utiliza, de los muchos disponibles, un transductor de doble elemento (transmisor/receptor).



INSPECCIÓN ULTRASONIDO (MEDICIÓN DE ESPESOR)



Puesto que las ondas sonoras en el rango de los MHz no se desplazan eficientemente en el aire, se usa una gota de líquido acoplante entre el transductor y la pieza para obtener una buena transmisión del sonido. Los acoplantes comunes son glicerina, propilenglicol, agua, aceite y geles, y se proveen con el kit del instrumento. Sólo se necesita una pequeña cantidad de acoplante, suficiente para llenar el espacio de aire extremadamente delgado que de otro modo existiría entre el transductor y la pieza.

RADIOGRAFIA INDUSTRIAL (RT)

Es un método que utiliza la radiación ionizante de alta energía que al pasar a través de un material sólido, parte de su energía es atenuada debido a diferencias de espesores, densidad o presencia de discontinuidades.

Las variaciones de atenuación o absorción son detectadas y registradas en una película radiográfica o pantalla fluorescente obteniéndose una imagen de la estructura interna de una pieza o componente.

Principio básico de la inspección radiográfica. Se basa en la propiedad que poseen los materiales de atenuar o absorber parte de la energía de radiación cuando son expuestos a esta.

La atenuación de la radiación ionizante es:

- Directamente proporcional al espesor y densidad del material.
- Inversamente proporcional a la energía del haz de radiación

Las diferencias de atenuación producen diferencias en la ionización del bromuro de plata de la película radiográfica y esto provocara (al revelar la película) cambios de densidad radiográfica (grado de ennegrecimiento).

Un área oscura (alta densidad) en una radiografía, puede deberse a un menor espesor o a la presencia de un material de menor densidad como escoria en una soldadura o una cavidad por gas atrapado en una pieza de fundición.

Un área más clara (menor densidad) en una radiografía, puede deberse a secciones de mayor espesor o un material de mayor densidad como una inclusión de tungsteno en una soldadura de arco eléctrico con electrodo de tungsteno y gas de protección.

APLICACIONES DE LA RADIOGRAFÍA EN PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS

Para la detección, interpretación y evaluación de discontinuidades internas tales como grietas, porosidades, inclusiones metálicas o no metálicas, faltas de fusión etc., en uniones con soldadura, piezas de fundición y piezas forjadas.

VENTAJAS

Puede usarse en materiales metálicos y no metálicos, ferrosos y no ferrosos
Proporciona un registro permanente de la condición interna de un material
Es más fácil poder identificar el tipo de discontinuidad que se detecto
Revela discontinuidades estructurales y errores de ensamble

DESVENTAJAS

Difícil de aplicar en piezas de geometría compleja o zonas poco accesibles
La pieza o zona a inspeccionar debe tener acceso en dos lados opuestos
No detecta discontinuidades de tipo laminar
Se requiere observar medidas de seguridad para la protección contra la radiación.

RADIACIÓN IONIZANTE

En la industria se emplean dos tipos de radiación para la inspección radiográfica:

Rayos X

Rayos Gamma

Ensayos No Destructivos de Hermeticidad (LT)

El objetivo es conocer cuál es la tasa de fugas a través de los límites de un componente o sistema cerrado a una presión específica o para el vacío. Monitorizando el cambio de presión durante un periodo de tiempo es posible determinar la tasa de fugas a partir de información sobre la pérdida de presión que ha sufrido un sistema presurizado o del aumento de presión de un sistema en vacío. A continuación, se puede comparar este cambio de presión con el cambio máximo permitido de presión, de porcentaje de volumen o de masa por unidad de tiempo.



INSPECCION TECNICA Y TRAZABILIDAD EN PROCESOS DE SOLDADURA.

- ✓ Generación "Especificación Procedimiento de Soldadura" (WPS) empleados en obras.
- ✓ Control y Generación "Registro de Calificación del Procedimiento de Soldadura" (PQR).
- ✓ Desarrollo y Evaluación "Calificaciones de Habilidad del Soldador" (WPQ) empleados en obras.
- ✓ Control de Variables en Procesos de Soldadura Industrial.
- ✓ Inspección Técnica Estructural (ITE) en Procesos de Fabricación Industrial.
- ✓ Dossier de Calidad de las Obra Supervisadas

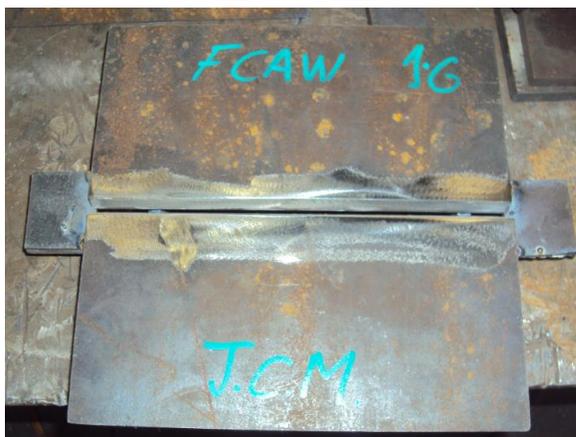
SET FOTOGRAFICO



Control de Bisel en Cupón de Calificación



Control de Bisel en Pilote (Zona a soldar)



Cupón de Calificación Proceso de Soldadura



Control de variables en la generación de Procedimiento de Soldadura y Calificación de Habilidad Soldadores



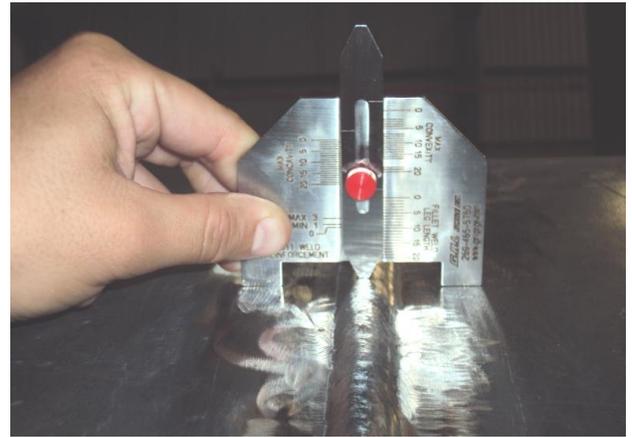
Probetas a ensayar en tracción y Doblado Guiado, según Código de Soldaduras a utilizar en la fabricación.



Inspección y Control de Calidad a Biseles, según Especificación Procedimiento de Soldadura.



Supervisión y Control de Procesos de Soldadura



Verificación sobre monta cordón de Soldadura

ING-MOUSE

DOBLADO GUIADO CALIFICACION PROCEDIMIENTO Y/O CALIFICACION HABILIDAD DEL SOLDADOR

Para realizar los ensayos destructivos en los procesos de calificación de soldaduras especiales se utilizan pequeñas muestras de la estructura a soldar (llamadas probetas), que se someten a cargas crecientes hasta producir la rotura o deformación permanente. Los ensayos destructivos más empleados son tracción, resiliencia, macrografías y doblado guiado (deformación permanente).

ING-MOU SpA., desarrolla e interpreta los resultados de los ensayos destructivos de doblado guiado.-



CUPON SOLDADURA DE CAÑERIA



PROBETA DE SOLDADURA CAÑERIA



PROCESO DE DOBLADO GUIADO



EVALUACION E INTERPRETACION DE DOBLADOS

CAPACITACIONES TECNICAS EN CONTROL DE CALIDAD Y PROCESOS DE SOLDADURA INDUSTRIAL

Las Capacitaciones Técnicas tiene como principal objetivo que los participantes adquieran conocimientos relevantes acerca de la tecnología de los procesos de soldadura industrial, los códigos o normas que rigen en la fabricación, los exhaustivos métodos de control de la calidad etc., que se utilizan tanto de cara a la ingeniería de fabricación, como a la ingeniería de las construcciones industriales y de mantenimiento industrial.

CAPACITACIONES TECNICAS DICTADAS POR ING-MOU SpA (Teóricas y/o Prácticas)

- 1.- PROCESO DE SOLDADURA INDUSTRIAL SMAW
- 2.- PROCESO DE SOLDADURA INDUSTRIAL GMAW
- 3.- PROCESO DE SOLDADURA INDUSTRIAL FCAW
- 4.- PROCESO DE SOLDADURA INDUSTRIAL GTAW
- 5.- PROCESO DE SOLDADURA INDUSTRIAL SAW
- 6.- PROCESO DE SOLDADURA INDUSTRIAL PAW
- 7.- DEFECTOS EN UNIONES DE SOLDADURAS
- 8.- INTERPRETACION SIMBOLO DE SOLDADURA SEGÚN CODIGO AWS A 2.4
- 9.- CLINICA TECNICA CODIGO AWS D1.1
- 10.- CLINICA TECNICA NORMA ASME IX

Se generan descriptores de acuerdo a requerimiento de cada empresa.

PRINCIPALES CLIENTES





**GRUPO
Azvi** 

**CONSTRUCION
CHILE**  **SICE**
INTERNATIONAL GROUP

 **TOSCANA**
INGENIERÍA, FABRICACIÓN Y MONTAJES

SOLTEC
Una Empresa del GRUPO **PENTA**

 **Inacap**


**SANTO
TOMÁS**

 **Rafaela**

SALFAMONTAJES®


BILFINGER

 **CRECIC**
Experiencia y tecnología


**CONSTRUCTORA
ECOFER**