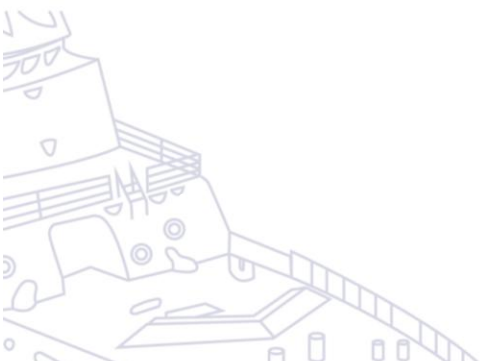
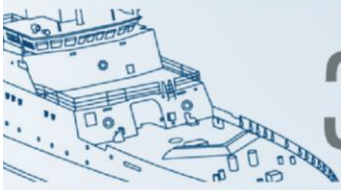




Desarrollo de una metodología para el estudio del proceso de corrección de distorsiones producidas por los procesos de soldadura en estructuras navales

Alexandra Camaño y Adán Vega





Contenido

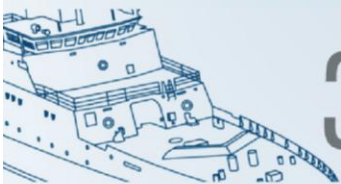
1. Introducción
2. Tipos de deformación típicas
3. Factores que afectan el proceso de corrección de distorsiones
4. Técnicas de corrección de distorsiones
5. Metodología para el análisis del proceso de corrección de distorsiones
6. Resultados del estudio
7. Comentarios finales



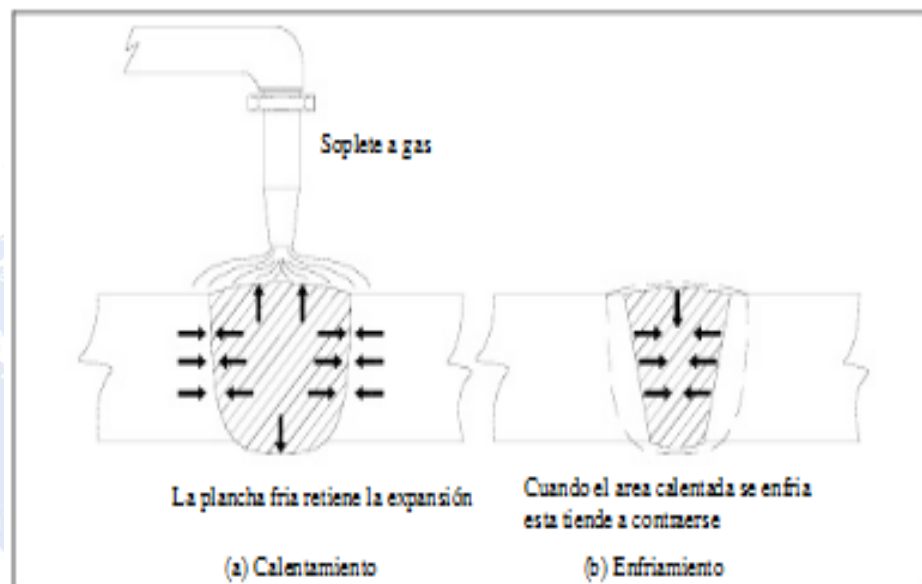


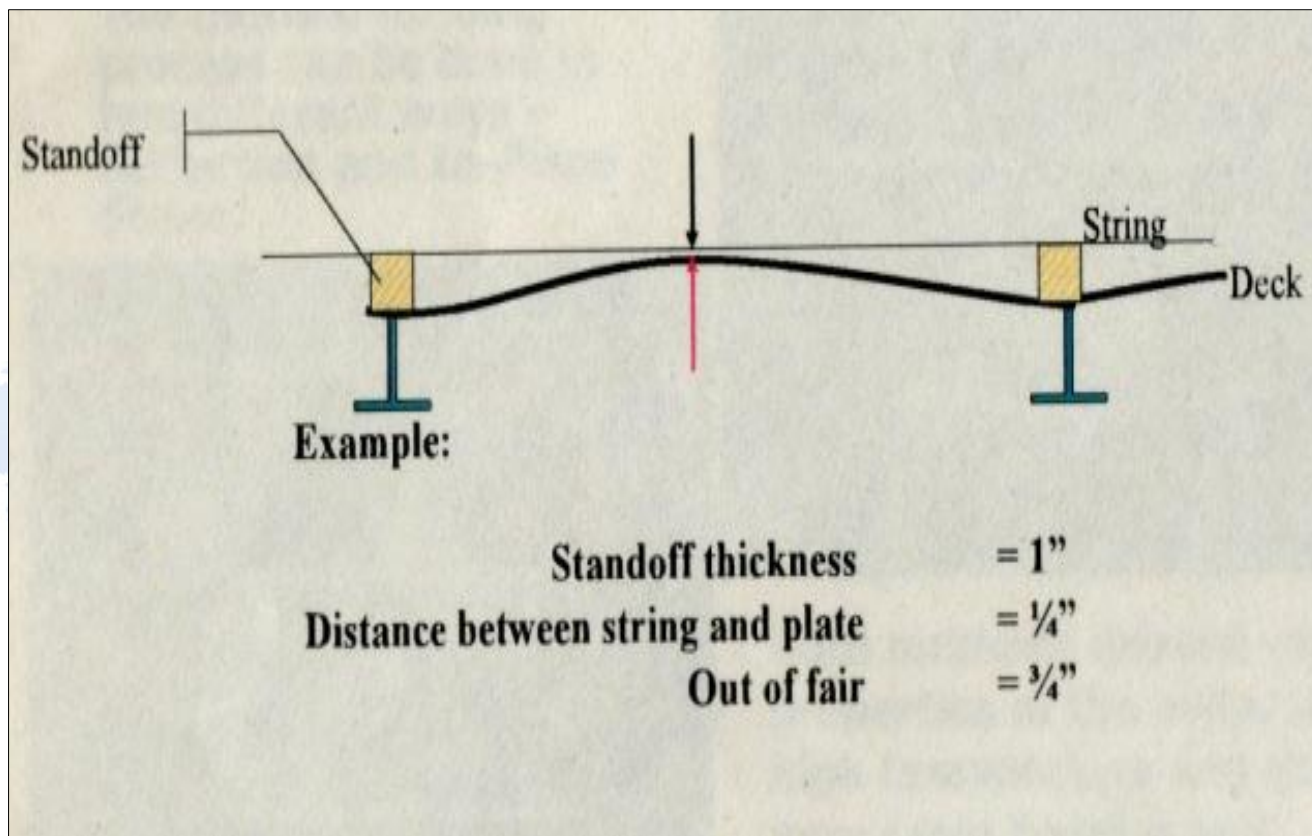
Contenido

1. Introducción
2. Tipos de deformación típicas
3. Factores que afectan el proceso de corrección de distorsiones
4. Técnicas de corrección de distorsiones
5. Metodología para el análisis del proceso de corrección de distorsiones
6. Resultados del estudio
7. Comentarios finales



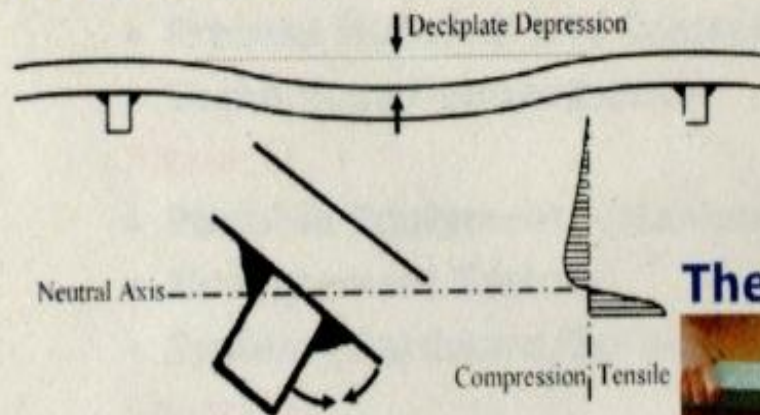
La distorsión es producto de la distribución no uniforme del calor (expansión y contracción) durante la soldadura, además de las zonas afectadas por el calor alrededor de la junta soldada.







The Problem:



The Result:



Overall Project Objective:

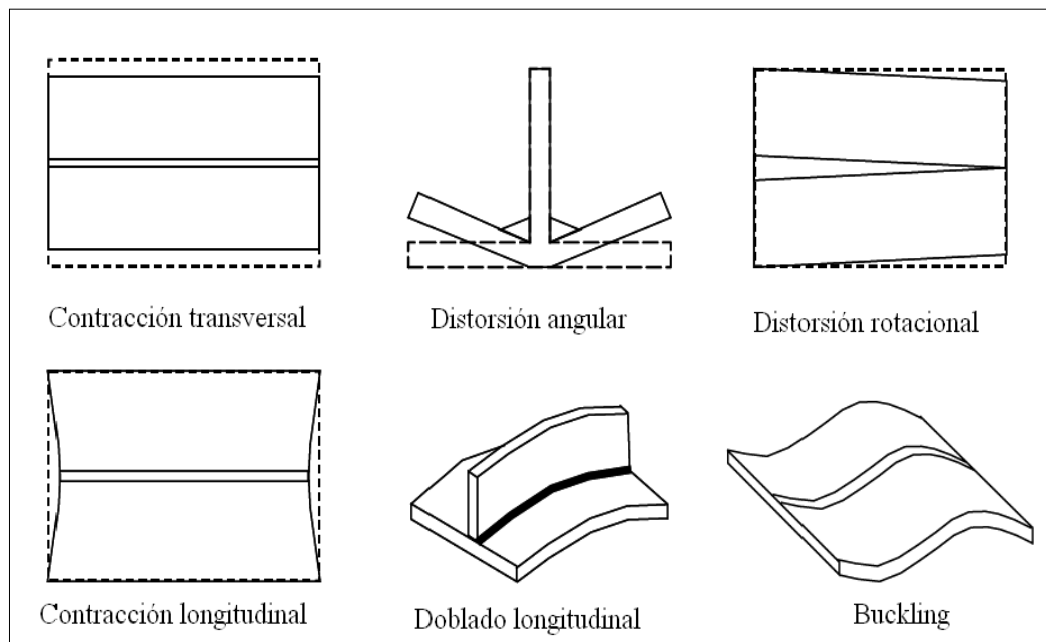
Straighten Distorted Deckplate



Contenido

1. Introducción
2. Tipos de deformación típicas
3. Factores que afectan el proceso de corrección de distorsiones
4. Técnicas de corrección de distorsiones
5. Metodología para el análisis del proceso de corrección de distorsiones
6. Resultados del estudio
7. Comentarios finales

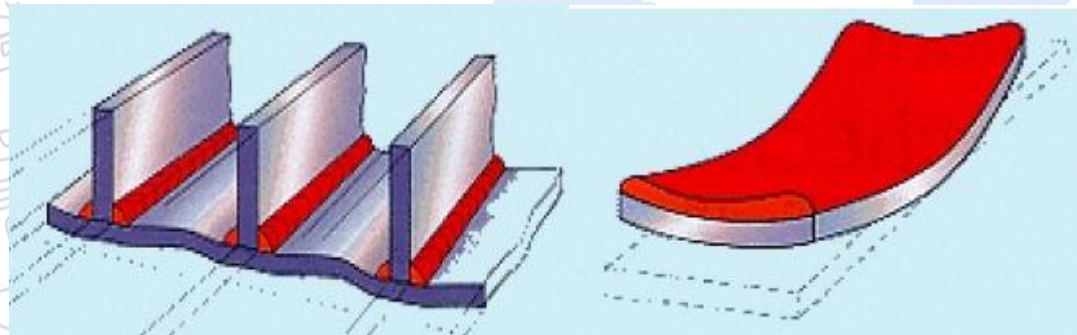




- ✓ Contracción Transversal
- ✓ Contracción Longitudinal
- ✓ Distorsión Angular
- ✓ Flexión longitudinal



- ✓ Distorsión rotacional
- ✓ Buckling
- ✓ Bowing and Dishing
- ✓ twisting





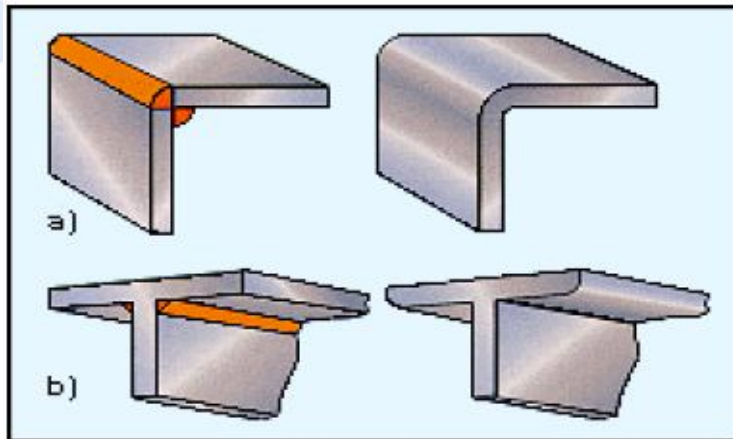
Contenido

1. Introducción
2. Tipos de deformación típicas
- 3. Factores que afectan el proceso de corrección de distorsiones**
4. Técnicas de corrección de distorsiones
5. Metodología para el análisis del proceso de corrección de distorsiones
6. Resultados del estudio
7. Comentarios finales

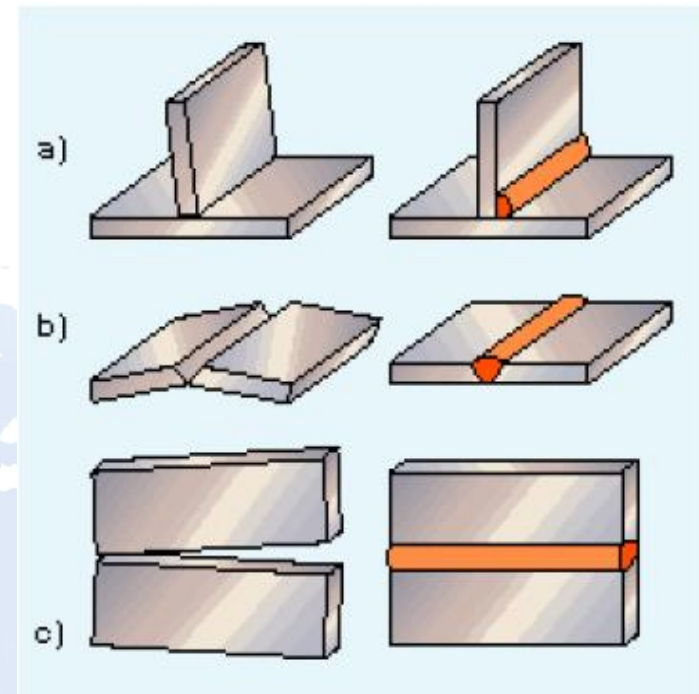




- ✓ Pre - proceso (Relacionados al Diseño).
- * Detalles de las juntas.
- * Espesores de placas.
- * Espesores de transición (diferentes espesores)



Elimination of welds by: a) forming the plate; b) use of rolled or extruded section

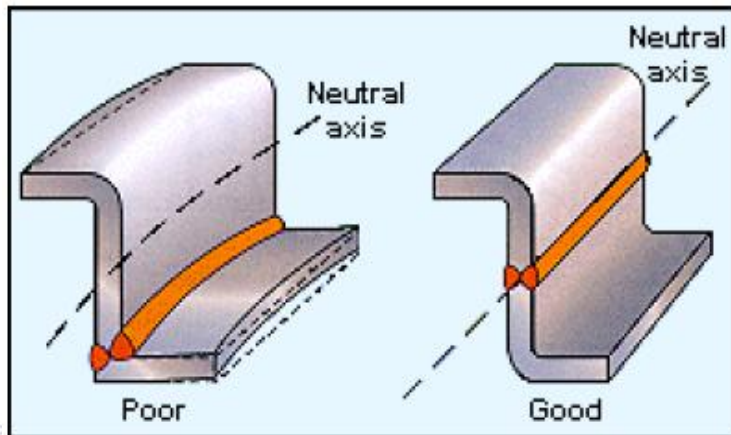


Pre-setting of parts to produce correct alignment after welding

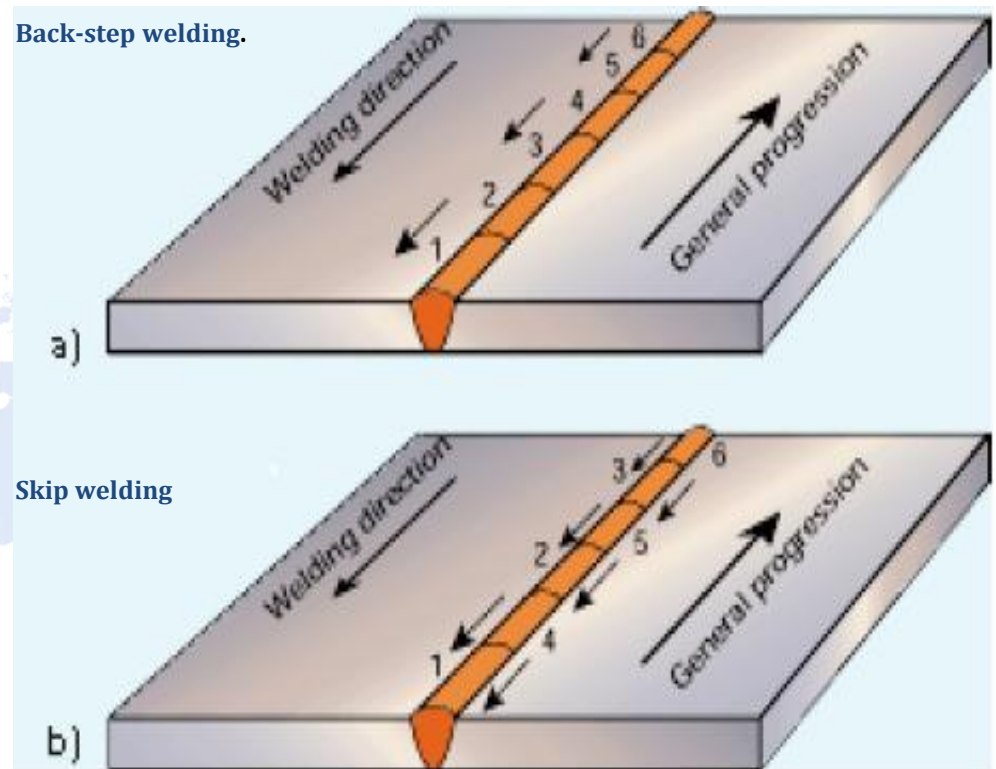


✓ Proceso – Soldadura (Técnicas de fabricación).

* Secuencia de Ensamble y Planificación total.



Distortion may be reduced by placing the welds around the neutral axis

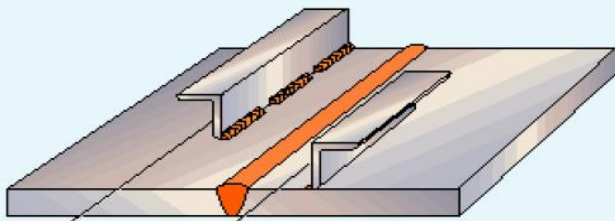
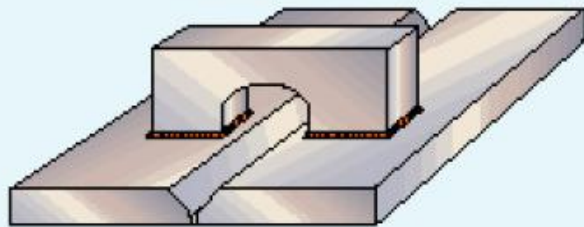


Use of welding direction to control distortion.



- ✓ Proceso – Soldadura (Fabricación).
- * Condiciones de Restricción Mecánica.
- * Calor de Entrada.
- * Velocidad de desplazamiento.

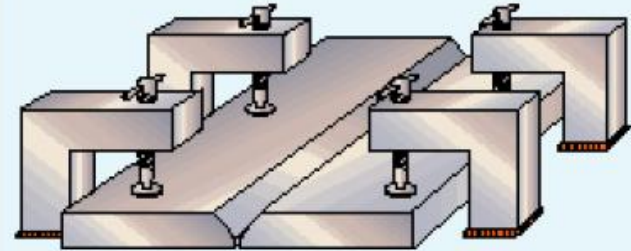
Fully welded strongbacks



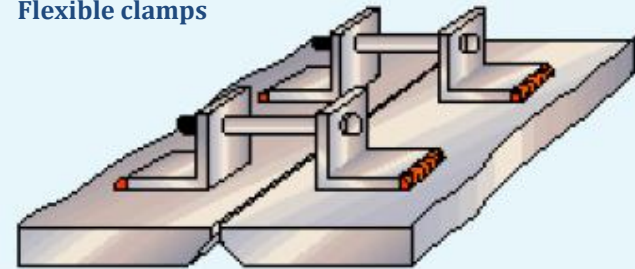
Access
clearance

Longitudinal stiffeners prevent bowing in butt welded thin plate joints

Welding jig



Flexible clamps



Strongbacks with wedges





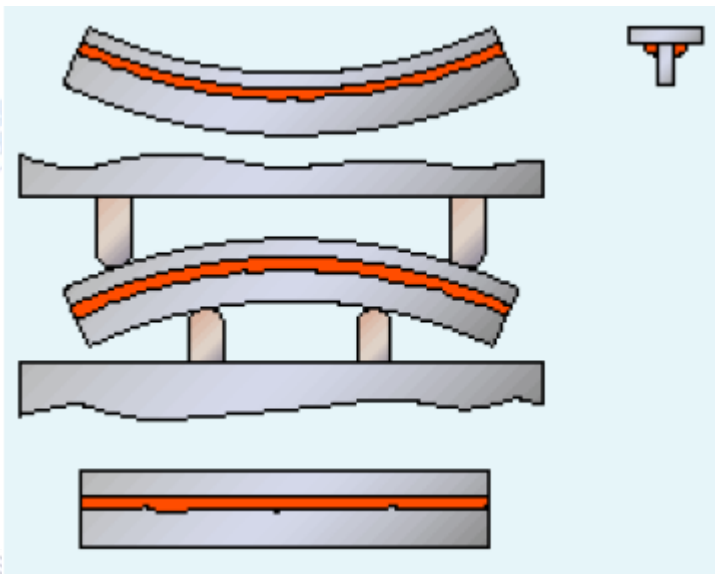
Contenido

1. Introducción
2. Tipos de deformación típicas
3. Factores que afectan el proceso de corrección de distorsiones
- 4. Técnicas de corrección de distorsiones**
5. Metodología para el análisis del proceso de corrección de distorsiones
6. Resultados del estudio
7. Comentarios finales



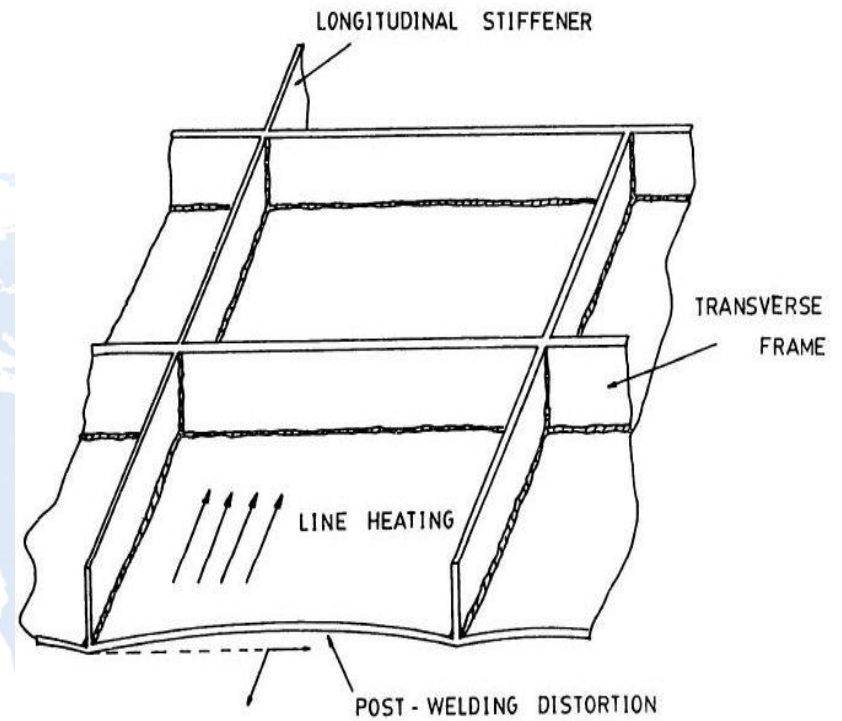
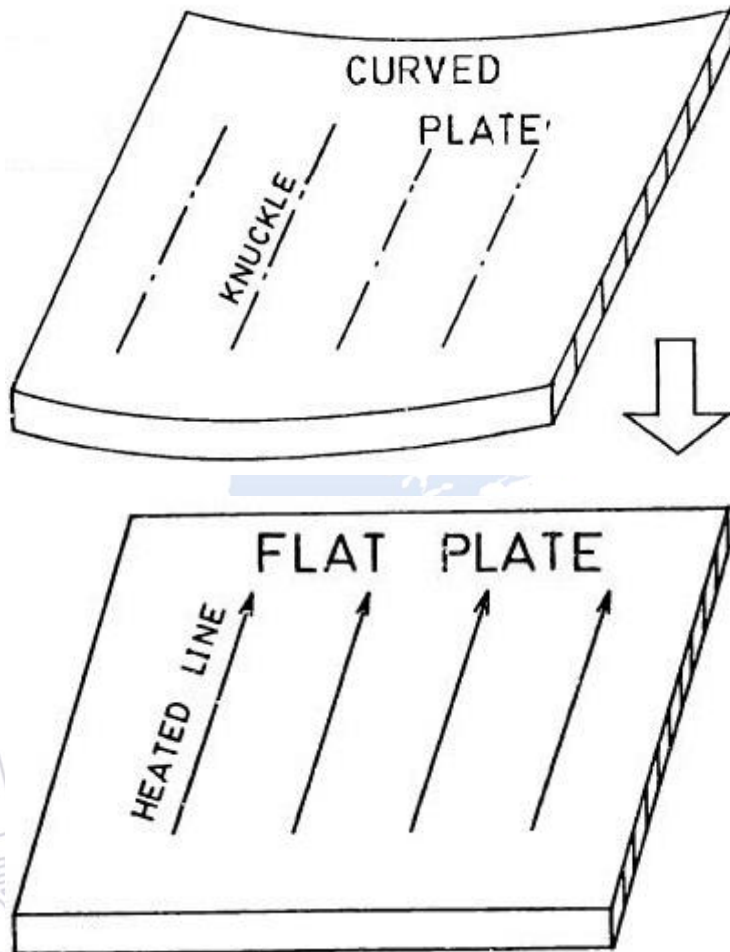
✓ Técnicas Mecánicas

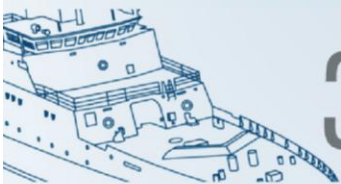
- * Martilleo
- * Prensado (tecles y cadenas)
- * Rolado (placas con curvaturas y sin refuerzos)



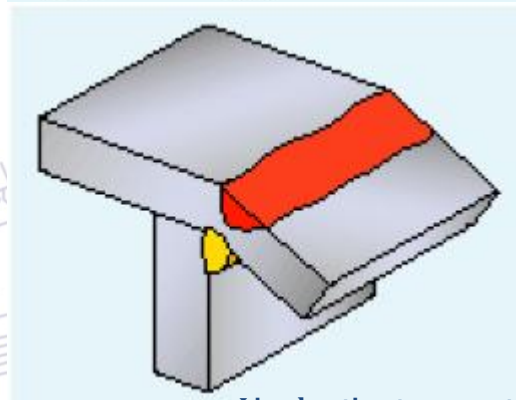
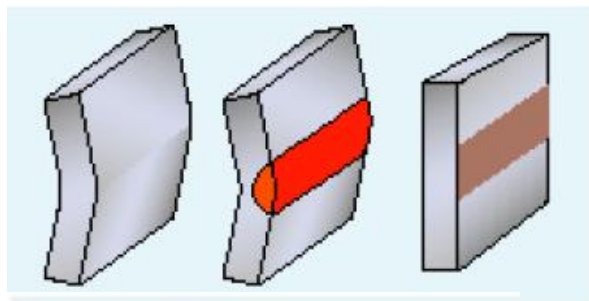
Use of press to correct bowing in T butt joint



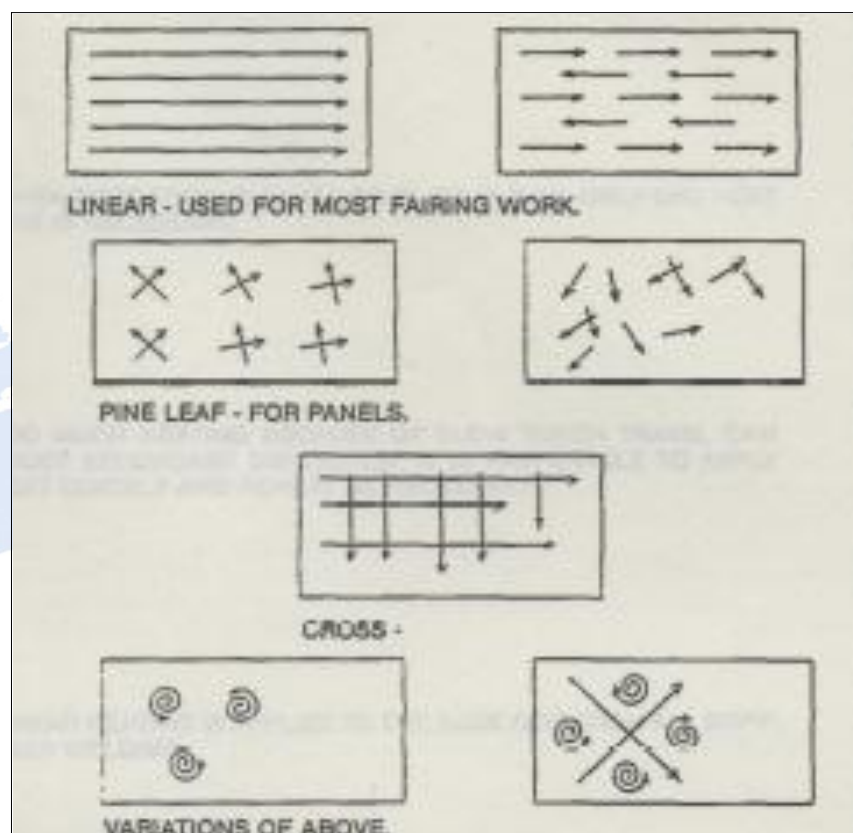


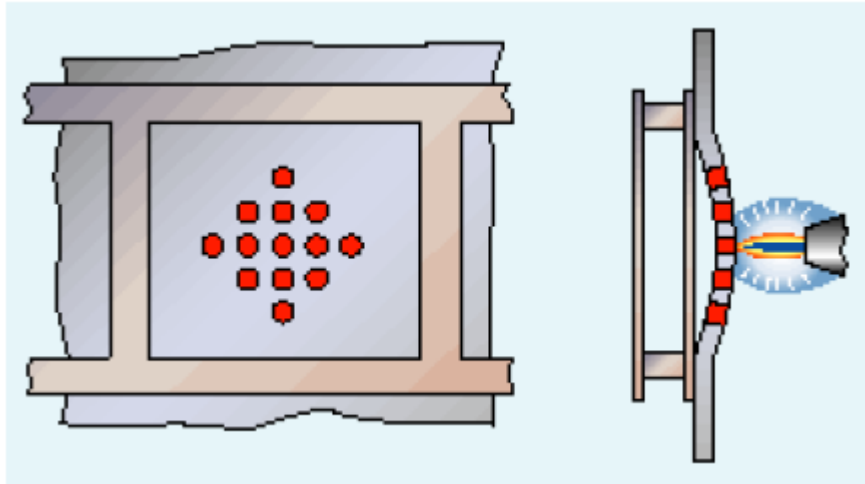


- ✓ Técnicas Térmicas-mecánicas
 - * Líneas de Calentamiento
 - * Puntos de Calentamiento
 - * Triángulos de Calentamiento

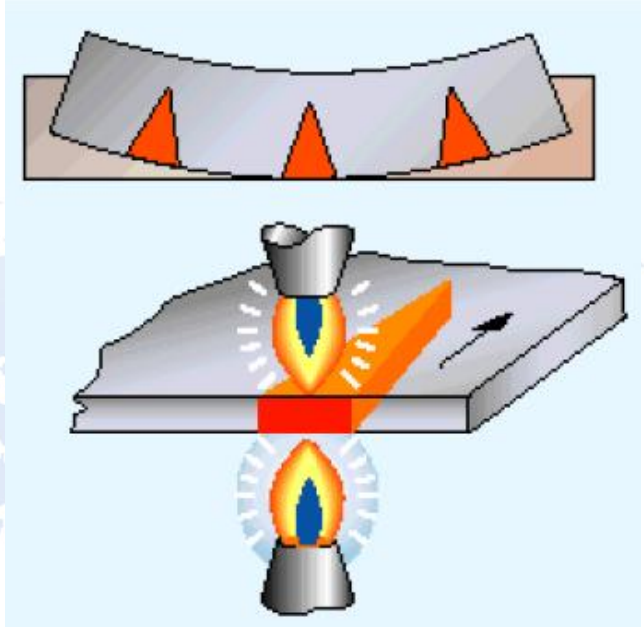


Line heating to correct distortion

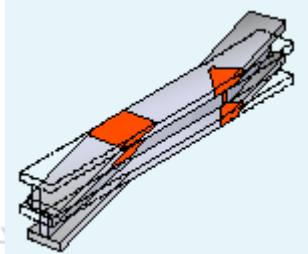




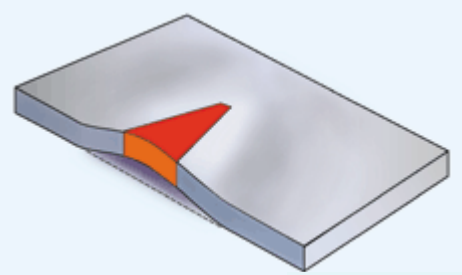
Spot heating for correcting buckling



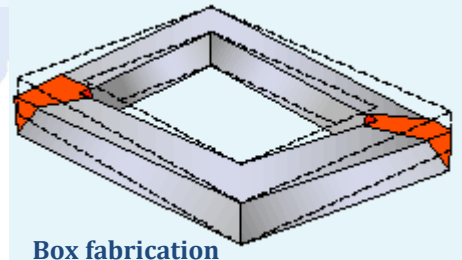
Use of wedge shaped heating to straighten plate



Standard rolled steel section

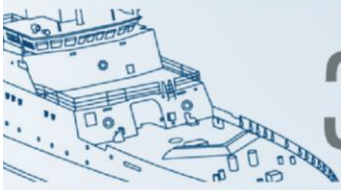


Buckled edge of plate



Box fabrication

Fig. Wedge shaped heating to correct distortion



Contenido

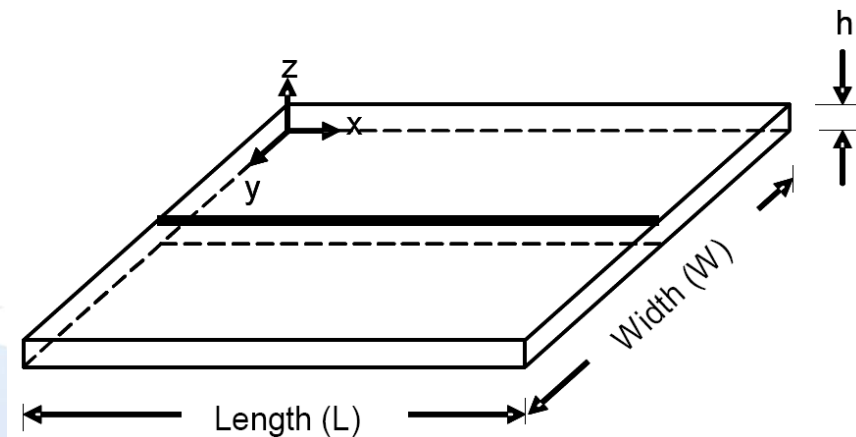
1. Introducción
2. Tipos de deformación típicas
3. Factores que afectan el proceso de corrección de distorsiones
4. Técnicas de corrección de distorsiones
- 5. Metodología para el análisis del proceso de corrección de distorsiones**
6. Resultados del estudio
7. Comentarios finales



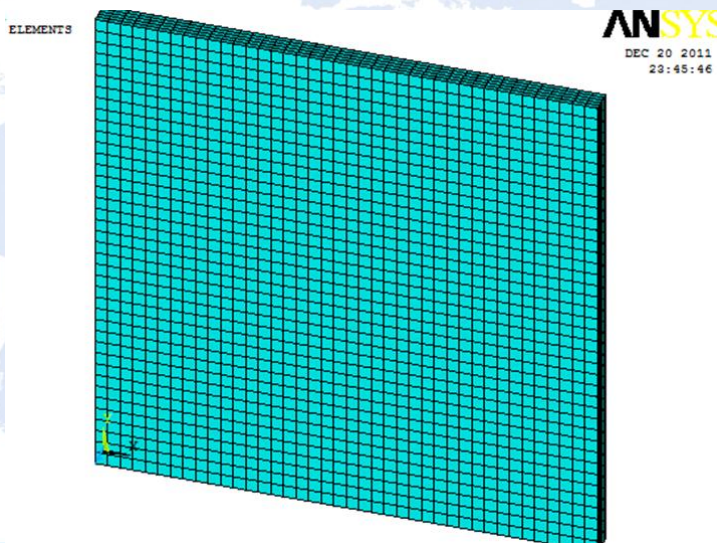


Análisis Elástico de Elementos Finitos

Modelo



- Mallado





Análisis

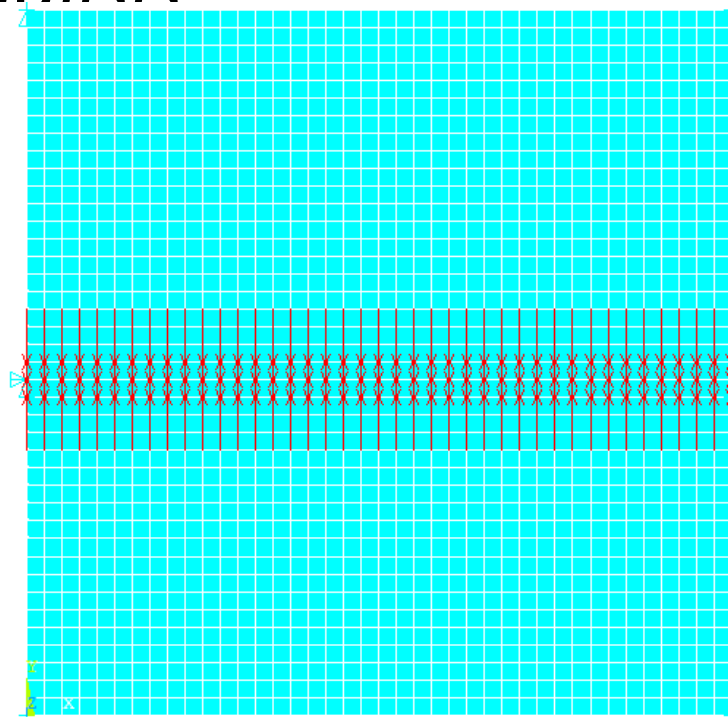
Se aplican fuerzas inherentes debidas a las deformaciones plásticas

Fuerza Longitudinal Inherente

$$F_L^* = E \int \varepsilon_x^* dx dz = Eh \delta_L^*$$

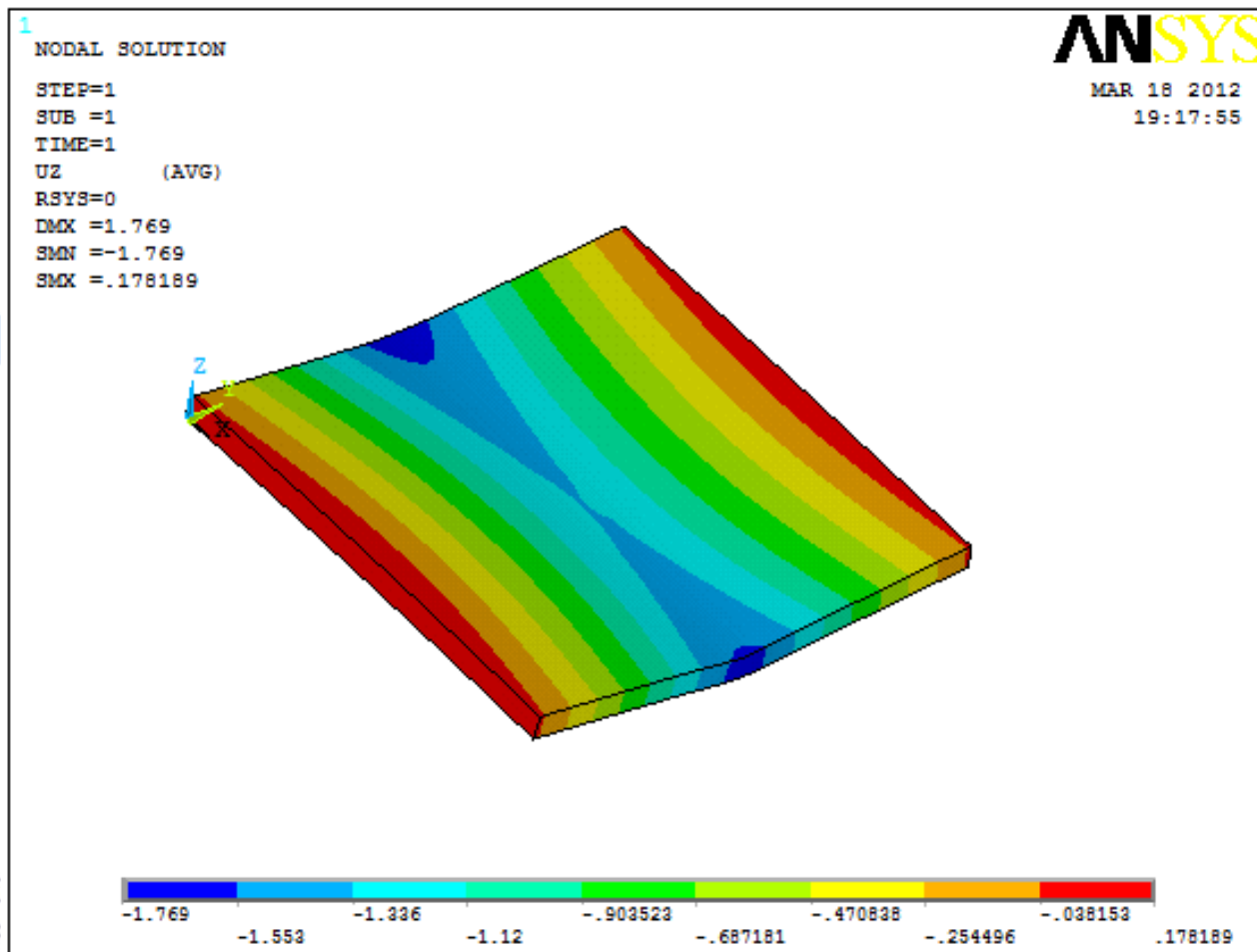
Fuerza Transversal Inherente

$$F_T^* = E \int \varepsilon_y^* dx dz = Eh \delta_T^*$$





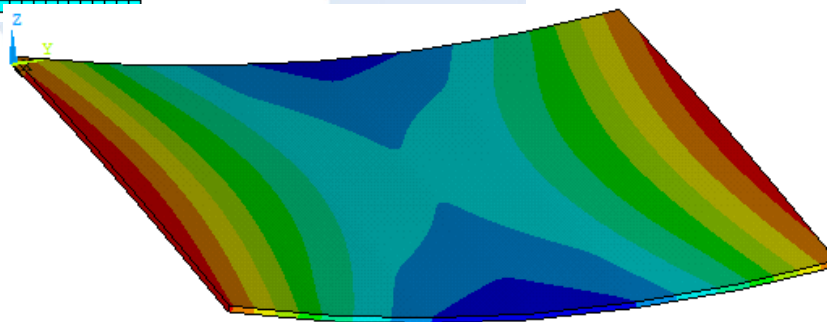
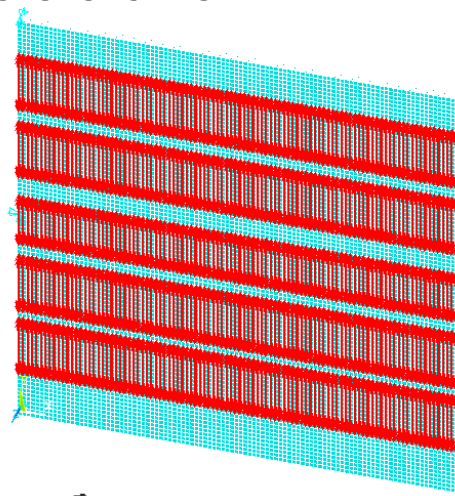
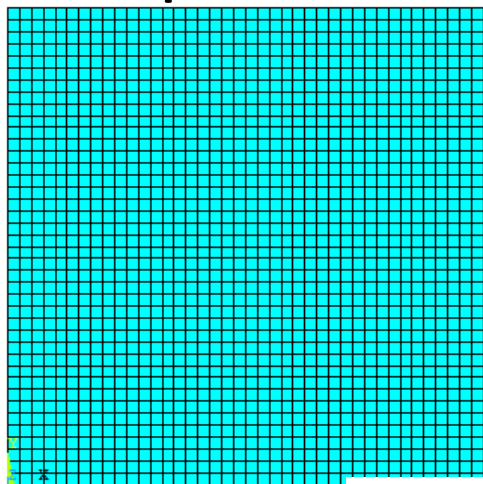
Resultados de Desplazamiento

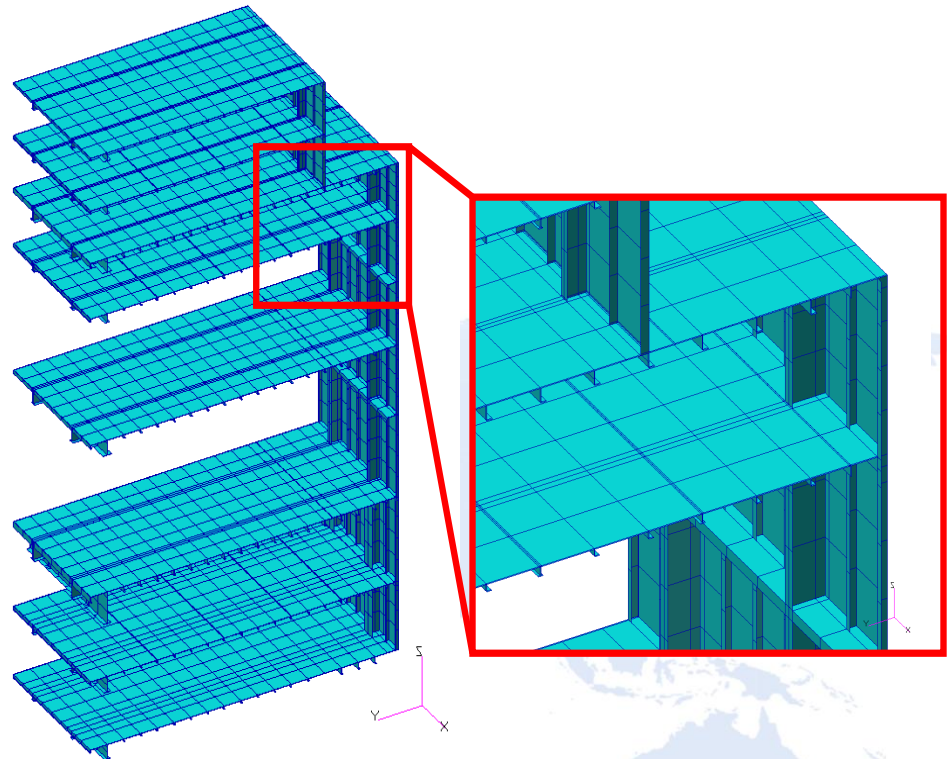
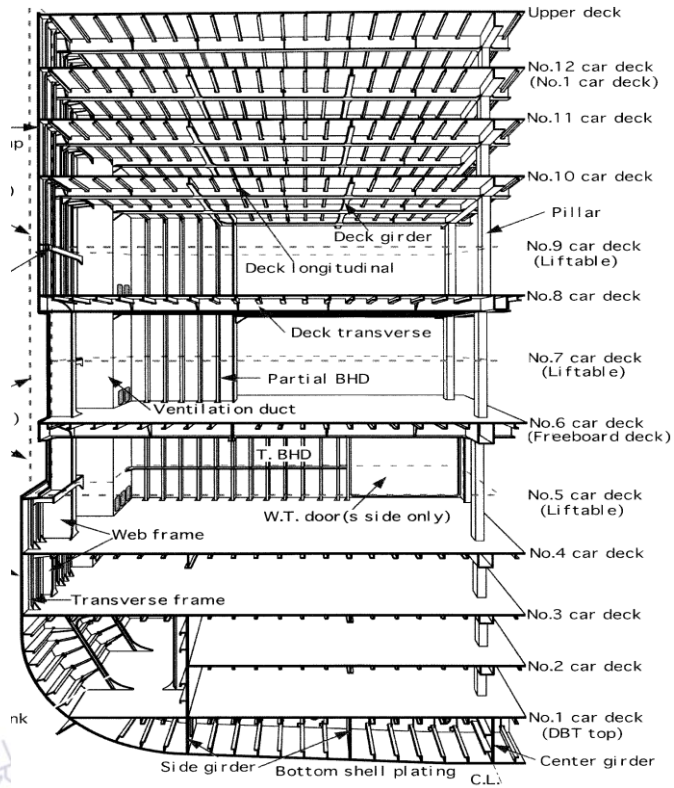


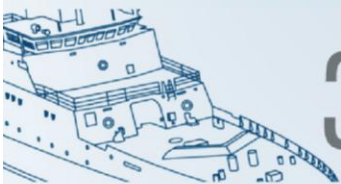


ventajas

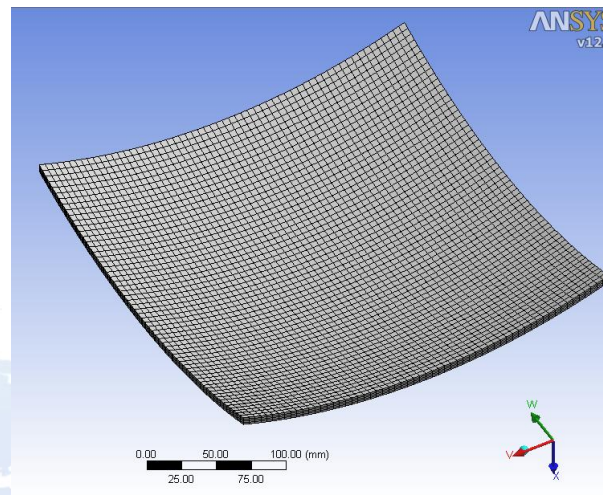
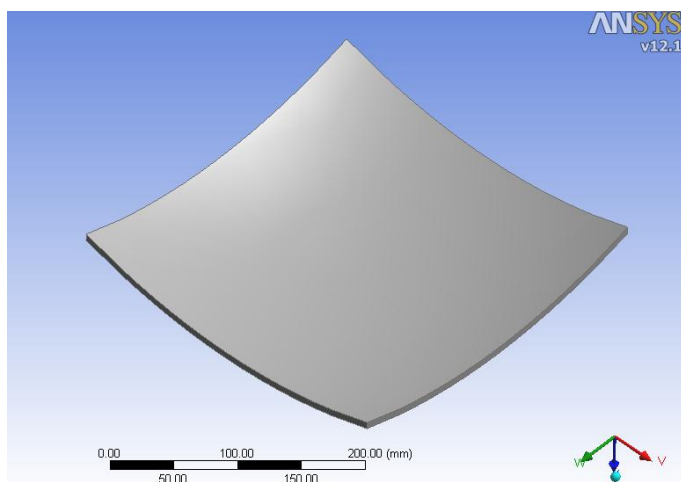
- Múltiples cordones de soldadura







Geometría tipo CAD (Inventor – Ansys (Workbench))



Dimensiones: 300 x 300 x 6 (mm)

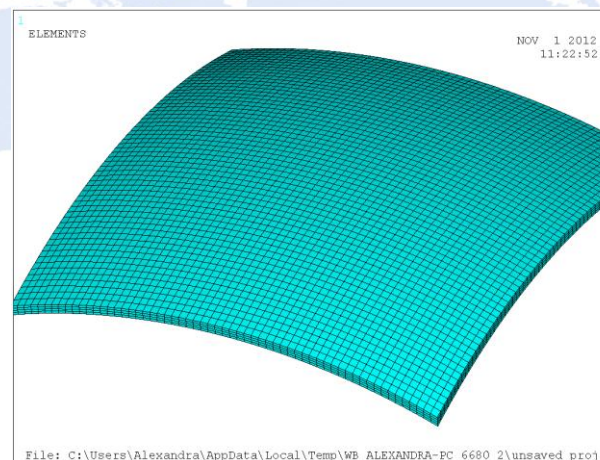
Tipo de elemento: Mesh 200

Solid 186

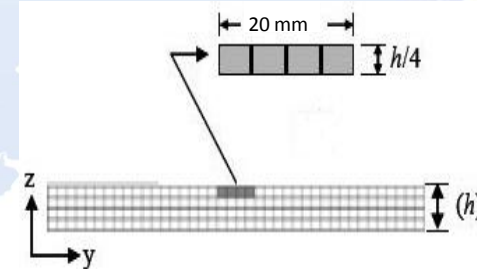
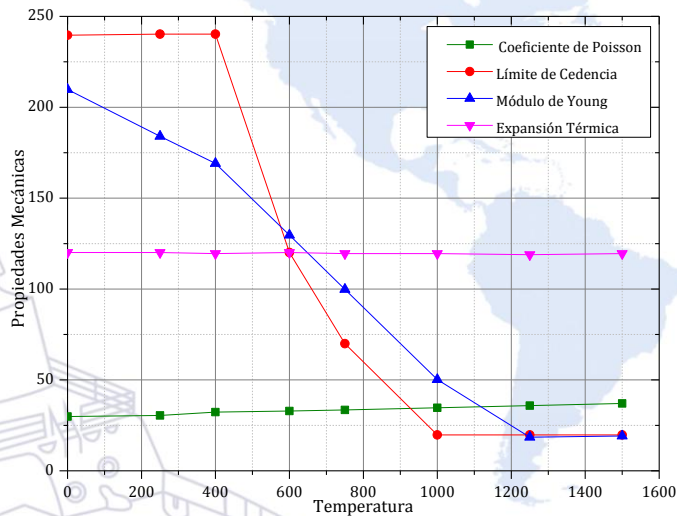
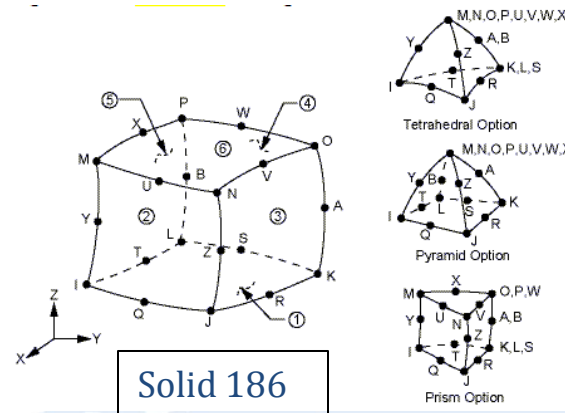
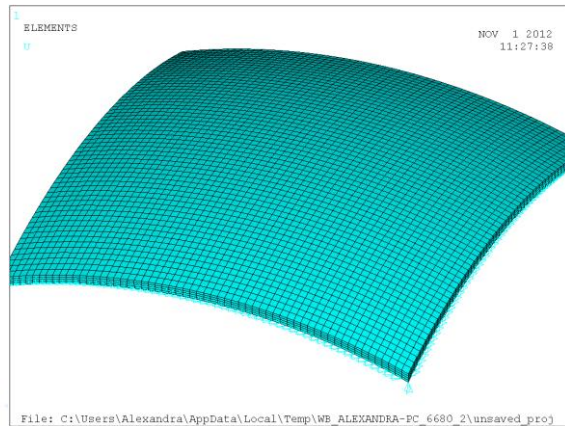
Elementos: 14400 (5*5*1.5)

Nodos: 70089

Espesor: 6 mm



Modelo discretizado (Ansys (APDL))

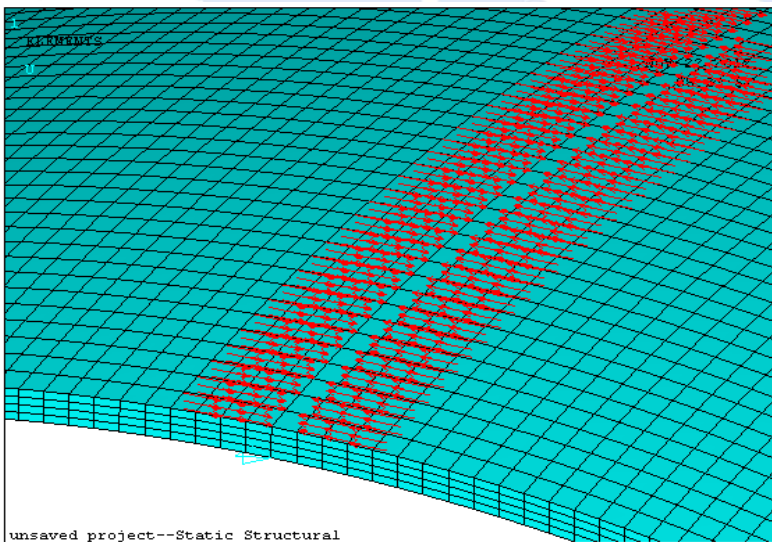
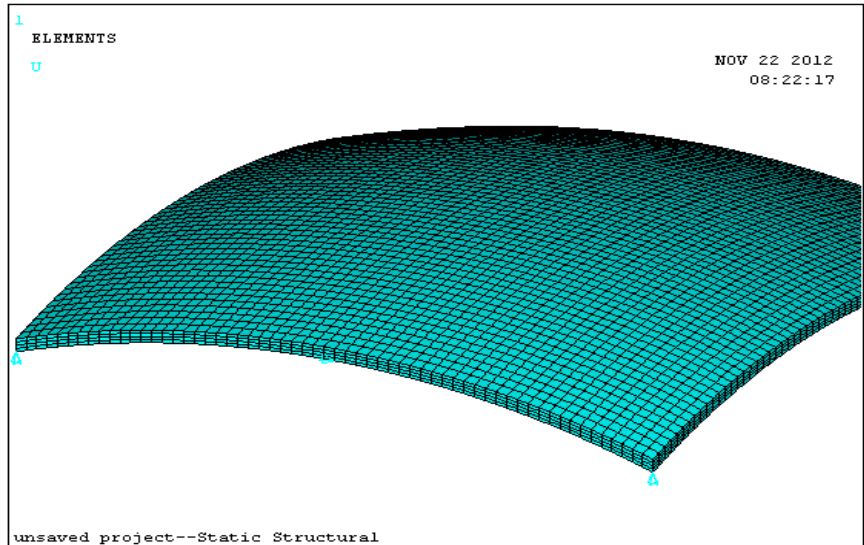
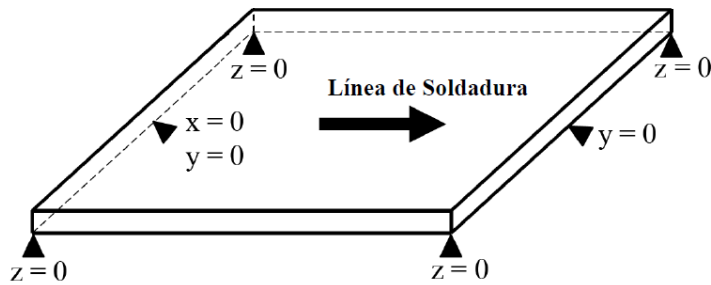


Consideraciones:

- ✓ Cuerpo con distribución homogénea
- ✓ Material isotrópico
- ✓ No desplazamiento de partículas (suficiente restricción)



Condiciones de Frontera

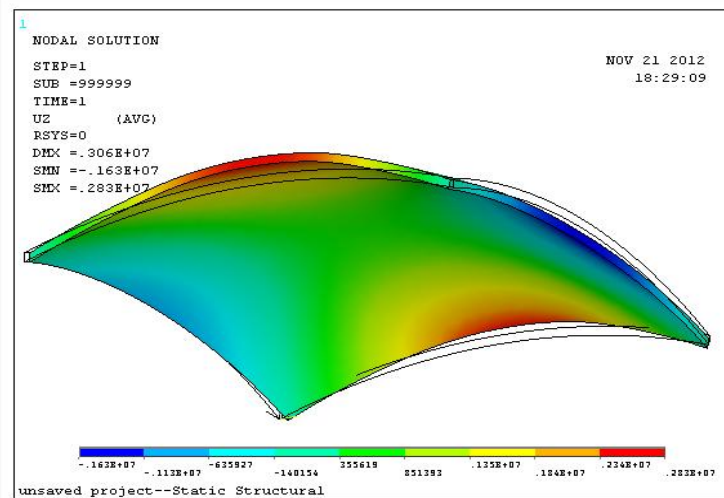
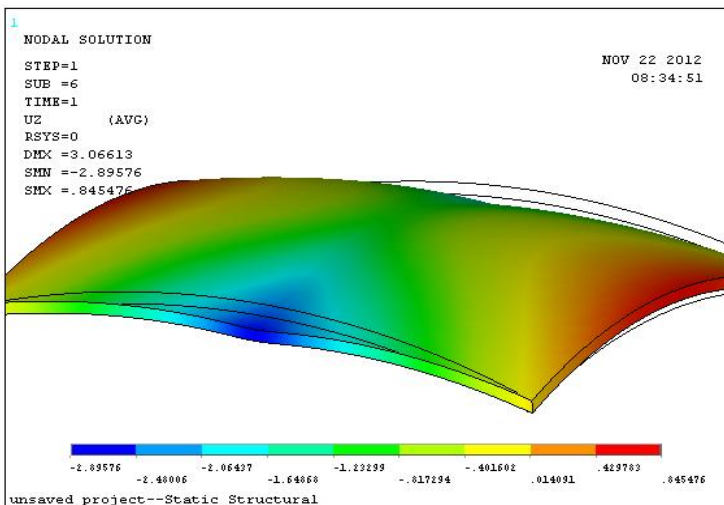
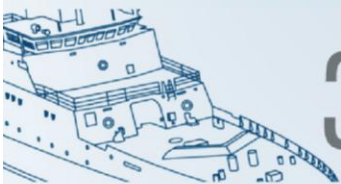


Aplicación de cargas
(Fuerzas)

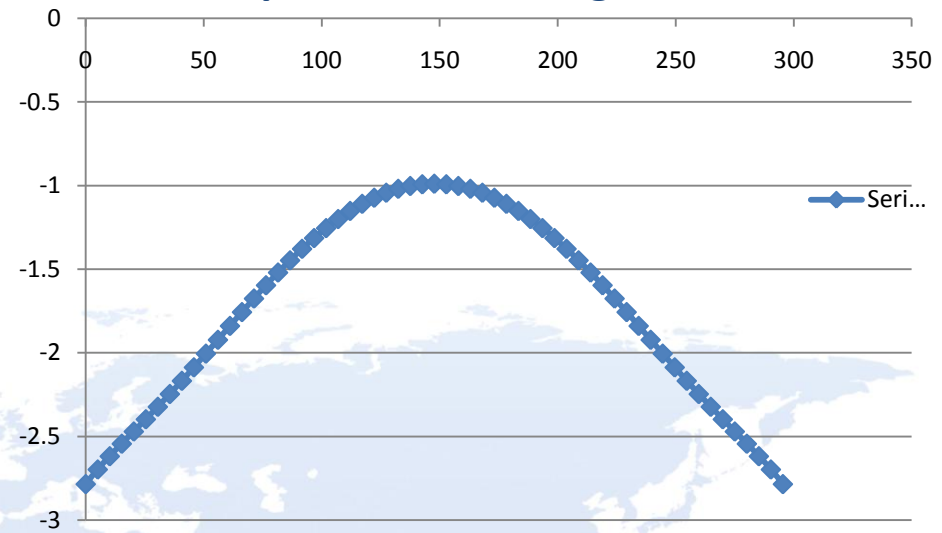


Contenido

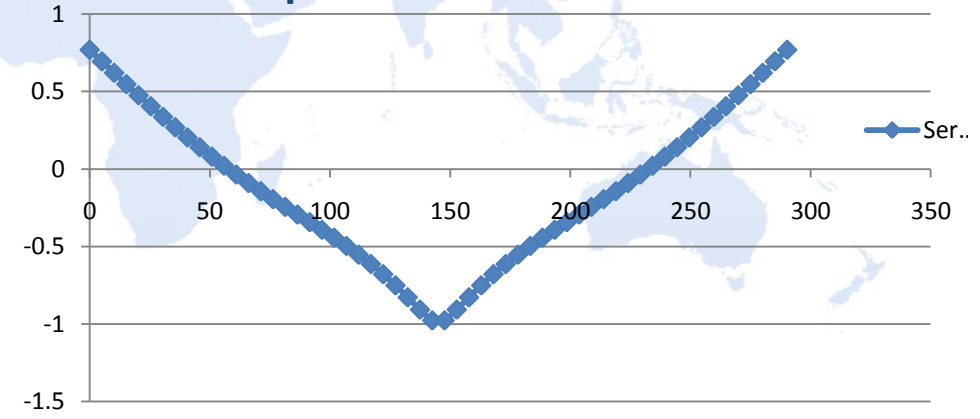
1. Introducción
2. Tipos de deformación típicas
3. Factores que afectan el proceso de corrección de distorsiones
4. Técnicas de corrección de distorsiones
5. Metodología para el análisis del proceso de corrección de distorsiones
6. Resultados del estudio
7. Comentarios finales

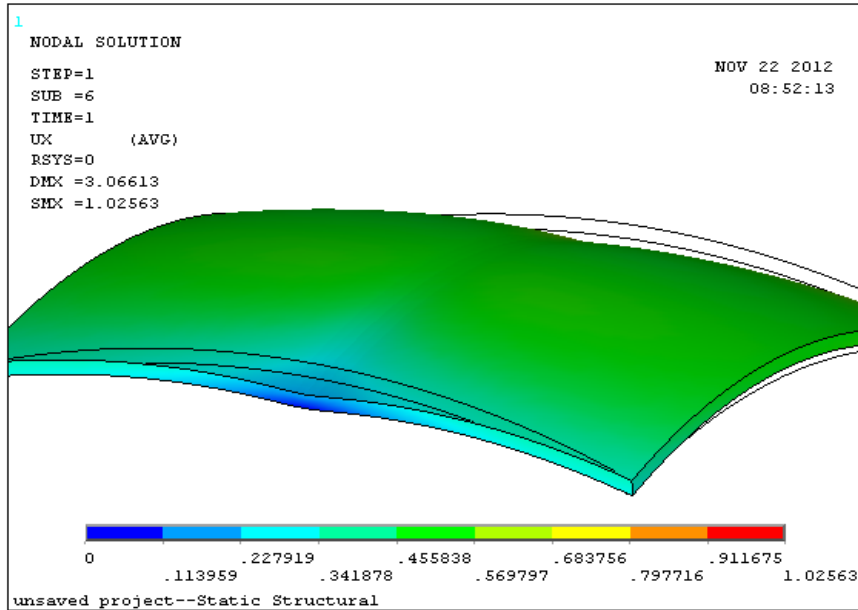


Desplazamiento Longitudinal



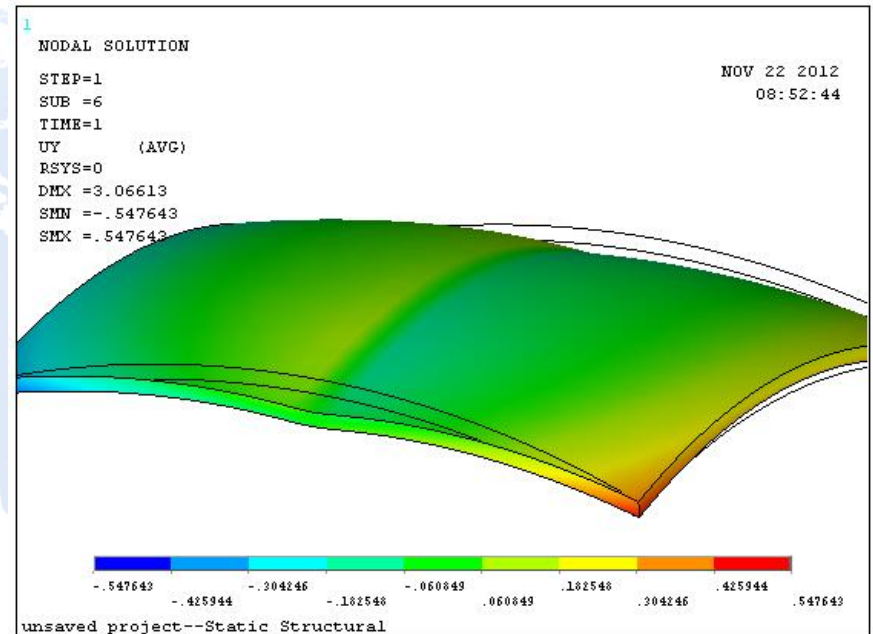
Desplazamiento Transversal





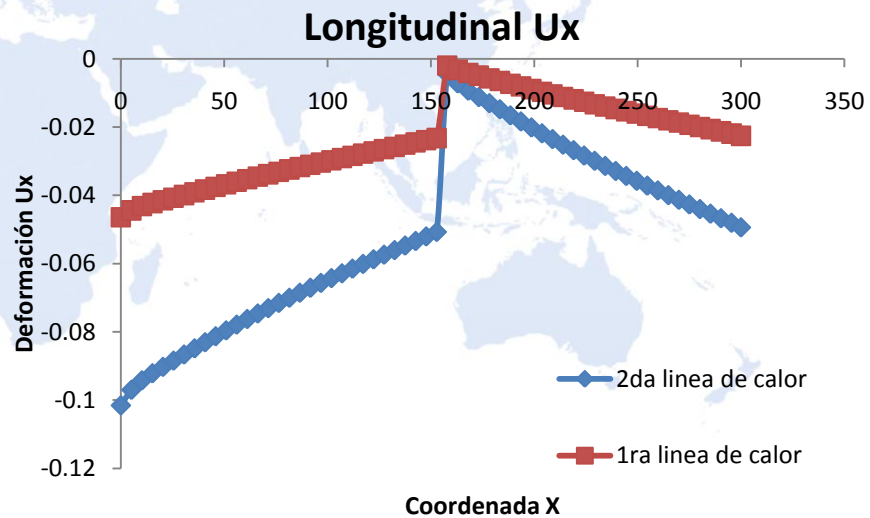
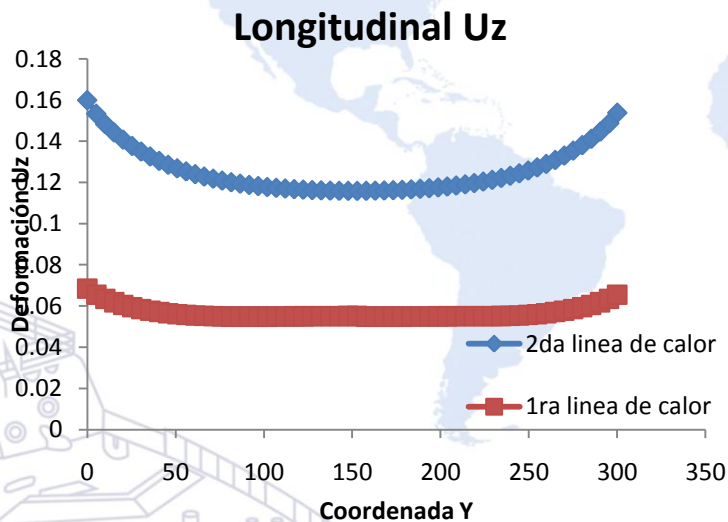
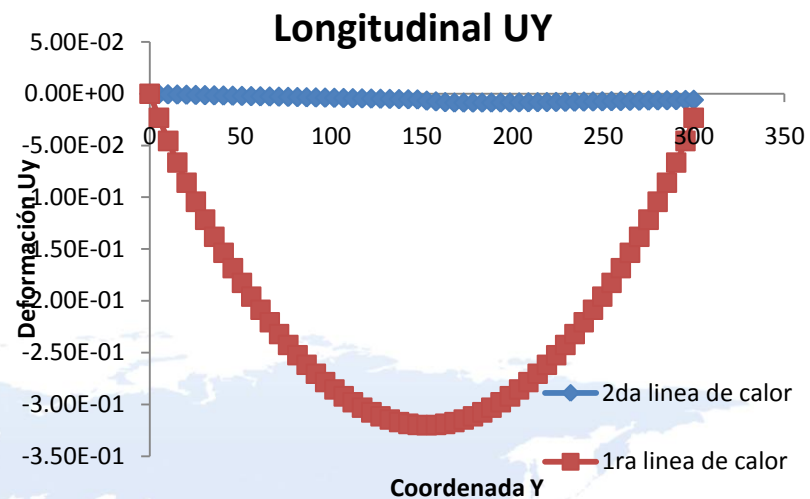
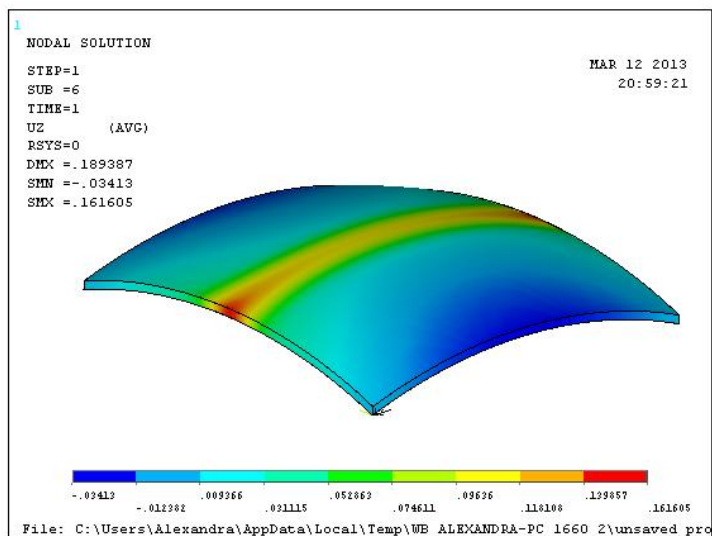
Desplazamiento en X

Desplazamiento en Y





Caso 1: Dos líneas de calor de 300 mm

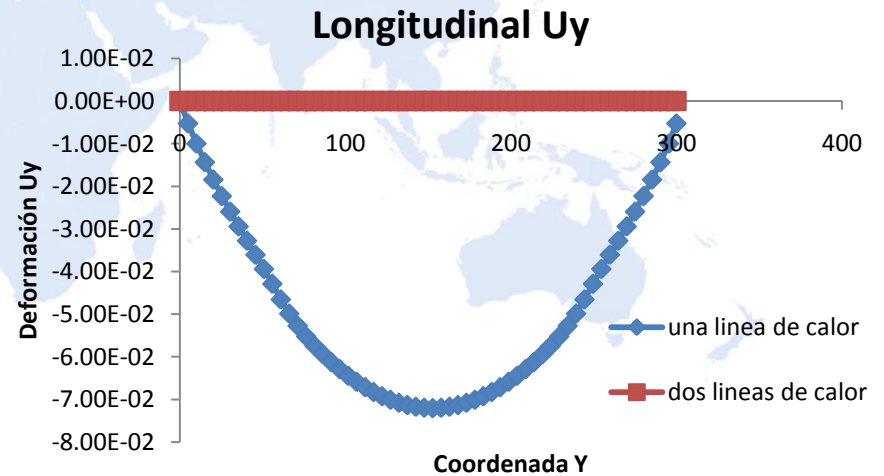
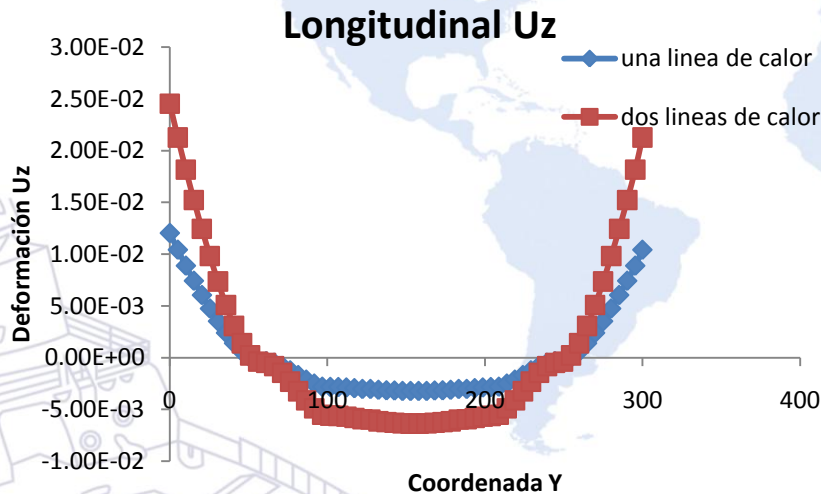
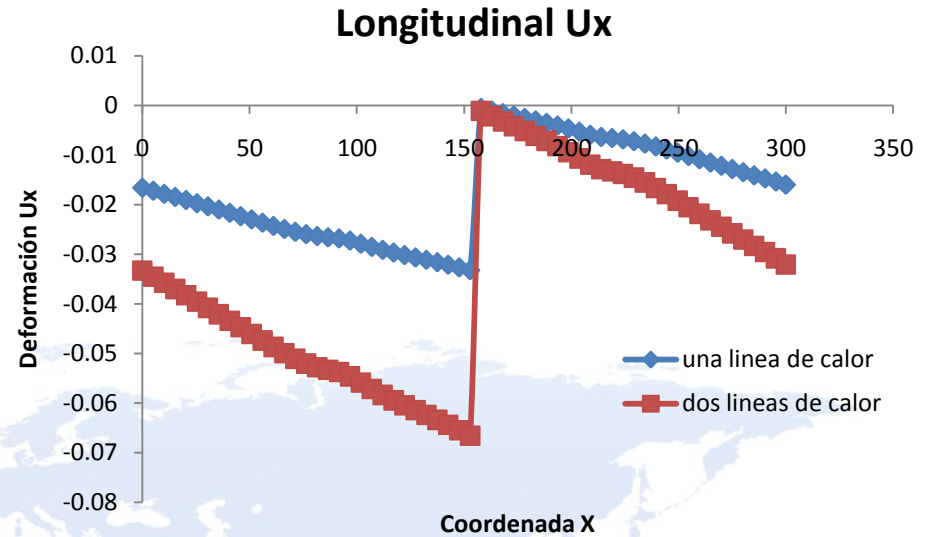
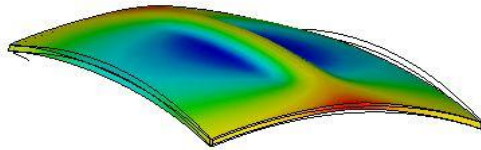




Caso 2: Dos líneas de calor de 200 mm (en centro de placa)

MODAL SOLUTION
STEP=1
SUB =6
TIME=1
UZ (AVG)
RSYS=0
DMX = .098193
SMN = -.088538
SMX = .024527

ANSYS
MAR 13 2013
16:28:33





Contenido

1. Introducción
2. Tipos de deformación típicas
3. Factores que afectan el proceso de corrección de distorsiones
4. Técnicas de corrección de distorsiones
5. Metodología para el análisis del proceso de corrección de distorsiones
6. Resultados del estudio
7. Comentarios finales





Comentarios finales

Las distorsiones en estructuras soldadas es un problema típicamente encontrado en los astilleros de construcción y reparación naval

Se debe conocer con tiempo de anticipación las distorsiones que ocurrirán en una estructura soldada. Para ello el utilizar herramientas matemáticas de predicción de distorsiones es la mejor opción

Se desarrollo una metodología que permite predecir la distorsión producto de la soldadura de una manera mas precisa y en menor tiempo.





MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCION!!

Doctor Adan Vega Saenz

www.classibs.org

Email: adan.vega@classibs.org

Phone: (507) 60198076

