

RESUMEN

El proceso de recubrimiento mediante soldadura para mejorar la resistencia a la corrosión sobre aceros HSLA son de vital importancia en la industria petrolera y requieren tratamiento térmico posterior a la soldadura. En el siguiente trabajo se estudió los cambios metalográficos que se generaron al realizar un recubrimiento de un acero AISI 4140 (HSLA) con un electrodo de acero inoxidable del tipo austenítico E316L-16 por medio de soldadura. Se analizó la afectación metalográfica en función de la temperatura de precalentamiento, para lo cual se ejecutaron cinco cupones con soldadura de recubrimiento a diferentes temperaturas de precalentamiento, además, se utilizó la técnica de soldadura por revenido con el fin de evitar el postcalentamiento, para esto se controlaron los parámetros de soldeo como: el voltaje, amperaje y velocidad de avance como la técnica lo requiere. Basándose en el Código ASME de Recipientes a Presión se realizaron ensayos de doblado y tintas penetrantes, adicionalmente se realizaron ensayos de dureza, microdureza y microscopía que permitieron determinar las propiedades mecánicas y estructuras metalográficas de la ZAC y la zona de fusión. Por último, se aplicó el modelo de solidificación por segregación de Pohl en la zona de fusión para obtener el espesor efectivo de la capa intermetálica con un error promedio del 10%, se recolectaron los datos empleando la técnica SEM-EDS, obteniendo la concentración de Cr, Ni, Mn y Fe a diferentes distancias. Con los datos obtenidos se logró verificar la presencia de una capa intermetálica con una estructura martensítica y carburos de cromo, la cual posee una elevada dureza y es el lugar en donde se inició los fisuramientos en los ensayos de doblado, además existe relación directamente proporcional entre la temperatura de precalentamiento y el espesor de la capa intermetálica.

PALABRAS CLAVE:

- **SOLDADURA POR REVENIDO**
- **SOLIDIFICACIÓN POR SEGREGACIÓN**
- **SOLDADURA DE RECUBRIMIENTO**

ABSTRACT

The overlay process on HSLA steels to improve the corrosion resistance is very important in the petroleum industry, it usually requires post weld heat treatment. This project presents the metallographic changes generated when an overlay of an austenitic stainless steel electrode type E316L-16 is applied on AISI 4140 steel (HSLA). The metallographic affectation was studied as a function of the preheating temperature, for which, five coupons were overlaid with different preheating temperatures, in addition, a temper bead welding was used to avoid post weld heat treatment. The welding parameters like the voltage, amperage and welding speed were controlled as the technique requires. Bending tests and liquid penetrant test were carried out according to ASME BPVC Code. In addition, hardness, microhardness and microscopy tests were carried out to determine the changes in mechanical properties and metallographic structures of the HAZ and fusion zone. Finally, the Pohl's solidification model by segregation was applied with a scanning electron microscope in the fusion zone using the SEM-EDS technique, obtaining the concentration of Cr, Ni, Mn and Fe at different distances to determinate the effective thickness of the boundary layer with an average error of 10%. The results obtained verify the presence of a boundary layer with a martensitic structure and chromium carbides, which has a high hardness and is the place where cracking started in the bending tests, finally, it was found that there is a directly proportional relationship between the preheating temperature and the thickness of the boundary layer.

KEYWORDS:

- **WELD BY TEMPERING**
- **SOLIDIFICATION BY SEGREGATION**
- **OVERLAY**