

Diseño de herramental para reducción y expansión de tubería cedula 30

SÁNCHEZ-OCAMPO, César †*, ANGUIANO-LIZAOLA, Jorge Ignacio, TONG-DELGADO, Miriam Arlyn y CABRERA-CÓRDOVA, Eduardo

Recibido 2 de Abril, 2017; Aceptado 8 de Junio, 2017

Resumen

La innovación permite mejorar procesos, productos, administración y rutinas organizacionales para que las empresas generen y mantengan competitividad. Innovar procesos es encontrar formas nuevas para producir bienes y servicios aunque no sean nuevas para sus competidores. La flexibilidad de los componentes de un sistema de manufactura (maquinaria, manejo de material y mano de obra) se relaciona con el desempeño y la competitividad de pequeñas y medianas empresas. Específicamente para empresas que utilizan equipo y componentes mecánicos. Este documento presenta el diseño y manufactura de un herramental de un dado reductor y un dado expansor para tubería de 3 pulgadas cédula 30. Así mismo se indican las características de los materiales empleados. El desarrollo del prototipo se realizó en el laboratorio de manufactura de la Universidad Politécnica de Baja California, donde se creó el diseño CAD (Computed Aided Design) en el programa SolidWorks.

Innovación de procesos, flexibilidad de procesos, diseño CAD, dado reductor, dado expansor

Abstract

Innovation allows to improve processes, products, administration and organizational routines for companies to generate and maintain competitiveness. Innovating processes is finding new ways to produce goods and services even if they are not new to your competitors. The flexibility of the components of a manufacturing system (machinery, material handling and labor) is related to the performance and competitiveness of small and medium-sized enterprises. Specifically for companies that use equipment and mechanical components. This document presents the design and manufacture of a tool of a reducer given and a given expander for pipes of 3 in. schedule 30. Also the characteristics of the materials used are indicated. The prototype was developed in the manufacturing lab where the CAD (Computed Aided Design) design was created in the SolidWorks program.

Process innovation, process flexibility, CAD design, reducer data, die expander

Citación: SÁNCHEZ-OCAMPO, César, ANGUIANO-LIZAOLA, Jorge Ignacio, TONG-DELGADO, Miriam Arlyn y CABRERA-CÓRDOVA, Eduardo. Diseño de herramental para reducción y expansión de tubería cedula 30. Revista de Operaciones Tecnológicas 2017. 1-2:1-4

† Investigador contribuyendo como primer autor.

*Correspondencia al Autor Correo Electrónico: csanchezo@upbc.edu.mx

Introducción

La innovación permite mejorar procesos, productos, administración y rutinas organizacionales para que las empresas generen y mantengan competitividad (Krieger, 1999). Innovar procesos es encontrar formas nuevas para producir bienes y servicios (Edquist, 2001) aunque no sean nuevas para sus competidores (Ernst, 1998). La innovación de los procesos se ha clasificado en tecnológica y organizacional. Las innovaciones de procesos tecnológicas modifican a través de cambios técnicos bienes materiales (Edquist, 2001). Éstas traen como resultado un incremento en la capacidad, flexibilidad y calidad de los procesos de producción (Hervas-Oliver, 2014), así como una disminución de los costos de trabajo y capital (Pianta, 2003).

La flexibilidad de los componentes de un sistema de manufactura (maquinaria, manejo de material y mano de obra) y su relación con el desempeño y la competitividad de pequeñas y medianas empresas ha sido explorada, entre otros, por Kaur, 2017. Específicamente para empresas que utilizan equipo y componentes mecánicos.

Empresas que requieren como parte de sus procesos de manufactura la unión de tuberías realizan la soldadura de los tubos o a través del uso de coples. Sin embargo, ha surgido la opción de realizar este tipo de uniones mediante el ensamblado de tubería deformada. La adopción de este tipo de procesos permite el ahorro de coples o de la soldadura. También da flexibilidad al proceso si se requiere hacer una corrección de ensamble de forma mucho más simple de lo que es con la soldadura.

El proceso metalmecánico de expansión y reducción de conformado en frío da forma circular de diferencias de diámetros por medio de la aplicación de cargas de presión y compresión, para lograr superar el límite elástico hasta llegar al punto plástico. Los datos son un elemento estructural tiene dos finalidades, la primera es cumplir con un requerimiento geométrico determinado y la segunda es crear que las tuberías ensamblen donde se genere un área de contacto que soporte una carga determinada y que no sufra deformaciones elásticas.

Este documento presenta el diseño y manufactura de un herramental de un dado reductor y un dado expansor para tubería de pulgadas cedula 30. Así mismo se indican las características de los materiales empleados. El desarrollo del prototipo se realizó en el laboratorio de manufactura donde se creó el diseño CAD (Computed Aided Design) en el programa SolidWorks.

Metodología

Para el diseño del dado fue necesario calcular la fuerza necesaria para poder expandir la tubería, se realizó un modelo matemático y el resultado fue de 54,000 libras fuerza para llegar a la zona de deformación plástica del material, posteriormente selecciono el tipo de acero que fue AISI 1045 en la Tabla 1 se muestran las propiedades mecánicas del material.

Property	Value	Units
Dens. Modulus	28732734.22	psi
Poisson's Ratio	0.29	in/in
Shear Modulus	11883219.91	psi
Mass Density	0.283598	lb/in ³
Tensile Strength	90443.3484	psi
Compression Strength		psi
Yield Strength	74870.0076	psi
Thermal Expansion Coefficient	6.38888888E-006	1/F

Tabla 1 Propiedades mecánicas del material AISI 1045.

Para realizar el diseño de los dados se utilizó el programa de Solidworks 2016 en la Figura 1 se muestra el modelo en tres dimensiones.

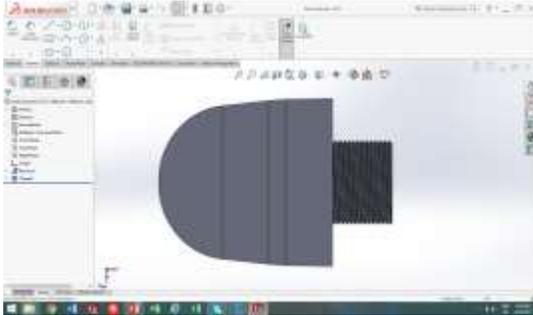


Figura 1 Modelo de dado en tres dimensiones.

En la Figura 2 y 3 se muestra el plano del diseño del dado con las dimensiones y tolerancias para posteriormente maquinarlo en CNC.

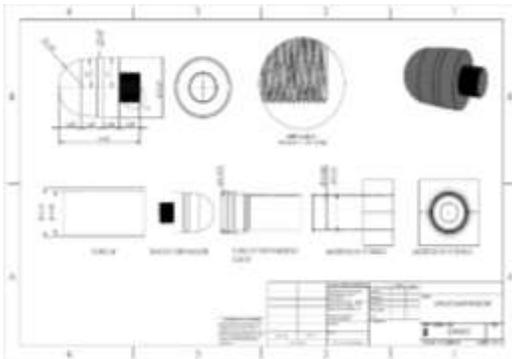


Figura 2 Plano de referencia para maquinado dado expansor

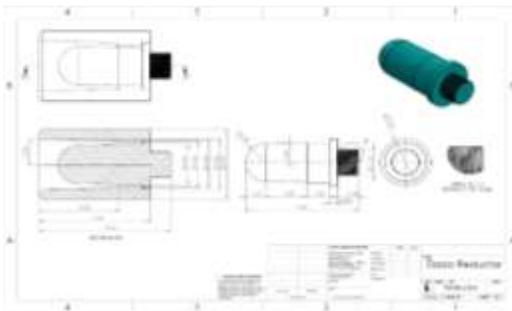


Figura 3. Plano de referencia para maquinado dado reductor.

Por otra parte, el diseño del dado de expansión para tubería de 3 pulgadas se presenta en la Figura 1. El diámetro del dado para la tubería se expandera 3.690 milésimas de pulgada.

La tolerancia de manufactura para ambos dados fue de ± 0.015 pulgadas. Mientras que el roscado de ambos dados fue de 1.75 pulgadas de diámetro con 12 tpi (hilos para rosca) para su ensamble con el cilindro hidráulico que está montado en una prensa.

Resultados

El producto final de este proyecto son la manufactura del dado de reducción de diámetro mostrado en la Figura 4 y del dado de expansión de diámetro que se aprecia en en la Figura 5.

La cedula o espesor de pared según sea el tipo de tubería, por ninguna razón debe exceder las 0.28 pulgadas. Las secciones de tubería tendrán una longitud máxima de 20 pies. Para las pruebas de los dados con la tubería, como se muestra en la Figura 6, se montaron en una prensa y utilizando un cilindro de 100 toneladas para la expansión y reducción. Se utilizaron aproximadamente 20 segmentos para la expansión y reducción total.



Figura 4 Dado maquinado reductor.



Figura 5 Dado maquinado expansor.



Figura 6 Dado expandiendo tubo inslado en presa.

Conclusiones

Para dar respuesta a la necesidad de flexibilidad en los procesos de manufactura de pequeñas y medianas empresas dedicadas al ensamblaje de tuberías, específicamente de 3 pulgadas cédula 30, se diseñaron y manufacturaron un dado reductor y un dado expansor de diámetro expuestos anteriormente en los Resultados.

Estos dados fueron instalados en una prensa hidráulica y han sido utilizados con éxito.

Es de suma importancia señalar la versatilidad del proceso de diseño y manufactura de los dados, debido a que fueron generados utilizando CAD, se pudieran realizar dados personalizados con diferentes características y prestaciones para ser explotados en distintas aplicaciones de acuerdo a las necesidades de usuario.

Referencias

Edquist, C., Hommen, L., McKelvey, M. 2001. *Innovation and employment: process versus product innovation*. Gloscester, United Kindom: Edward Elgar Publishing Limited.

Ernst, D., Ganiatsos, T. & Mytelka, L. 1998. *Technological capabilities and performance: a misleading debate? Smal Bus Econ*, 43, 873-886. doi: 10.1007/s11187-014-9567-3

Kaur, S.P., Kumar, J. & Kumar, R. The relationship between flexibility of manufacturing system components,

competitiveness of SMEs and business performance: a study of manufacturing SMEs in Northern India. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 18(2), 123-137. doi: 10.1007/s40171-016-0149-x

export success in Asia. United Kindom: Routledge.

Hervas-Oliver, J., Sempere-Ripoll, F., Boronat-Moll, C. 2014. Process innovation strategy in SMEs, organizational innovation and

Krieger, L. 1999. *Competition, innovation and competitiveness in developing countries*. Paris, Francia: OCDE Publications.

Pianta, M. 2003. Innovation and Employment. En J. Fagerberg, D. Mowery & R. Nelson (eds). *Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.