



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -  
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

*Booklets*



**RENIECYT**

Registro Nacional de Instituciones y  
Empresas Científicas y Tecnológicas

1702902

**CONACYT**

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar  
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

**Title:** Automatización y optimización en el proceso de marcado de tubería inoxidable, un caso de estudio

**Author:** Iván, REYES-LEÓN, Gregorio, CASTILLO-QUIROZ, Elisa, GONZAGA-LICONA, Edgar Jesús, CRUZ SOLÍS

**Editorial label ECORFAN:** 607-8534  
**BCIERMMI Control Number:** 2018-03  
**BCIERMMI Classification (2018):** 251018-0301

**Pages:** 23  
**RNA:** 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**

244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 | 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: contacto@ecorfan.org  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

**Holdings**

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic Republic
Spain	El Salvador	of Congo
Ecuador	Taiwan	Nicaragua
Peru	Paraguay	

# Resumen

- La presente investigación muestra el diseño, manufactura e integración de un sistema automatizado para marcado de tubería inoxidable, un caso de estudio, con el fin de reducir tiempos y mejora en la optimización del proceso.

# Orden de la presentación

1. Antecedentes
2. Introducción
3. Planteamiento del Problema
4. Metodología
5. Resultados
6. Conclusión
7. Referencias

# Antecedentes

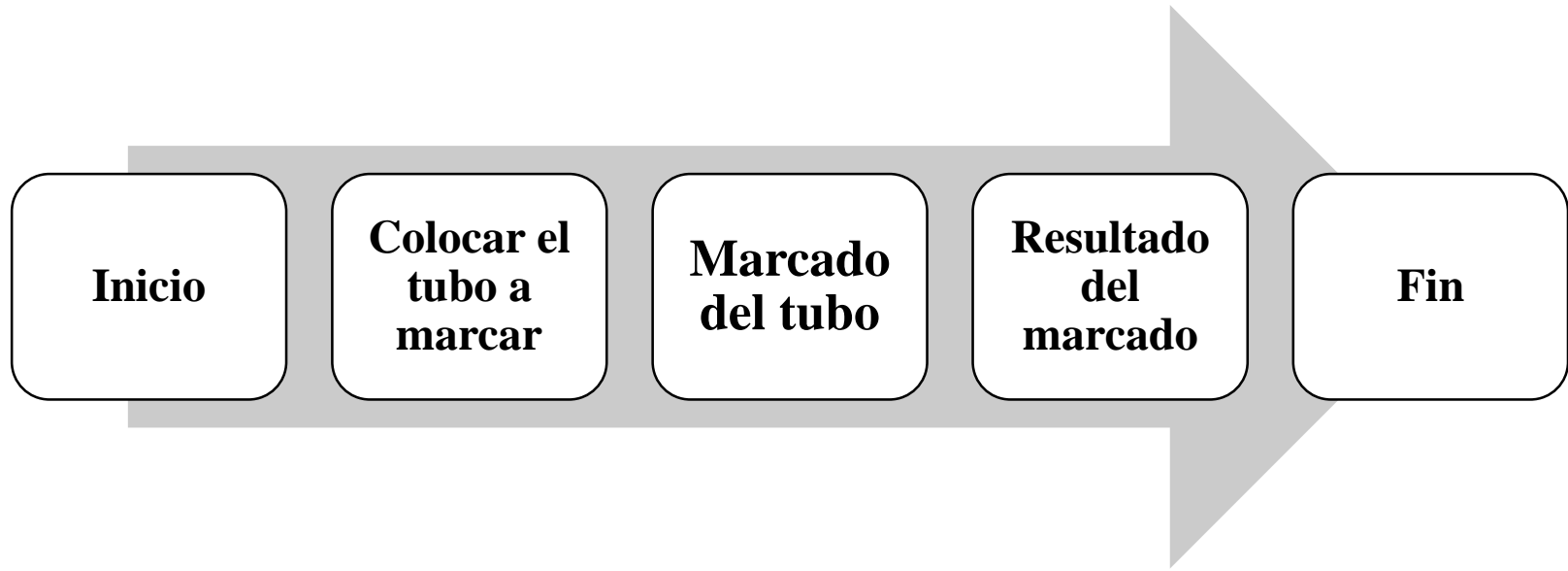
Actualmente existe un interés en el desarrollo de automatización a bajo costo, buscando aumentar la producción de cualquier tipo de industria, en este caso específico se habla de una empresa cien por ciento mexicana, fundada en el año 1966, iniciándose en el ramo de la fabricación de Tubo, Conexiones y Bombas en Acero Inoxidable.

# Introducción

El sistema automatizado resulta ser una forma viable, confiable y de gran ventaja para la empresa, se aplican nuevas tecnologías y se aumenta la productividad, resulta ideal para mantenimientos requeridos al rediseñar el área del nuevo sistema, además de contar con un manejo factible por medio de control analógico.

Esta investigación presenta el diseño e integración de un sistema automatizado para inserción, marcado y extracción continua de tubería. La razón principal, denota la necesidad de implementar un proceso o metodología automatizada que optimice el marcado de tubería inoxidable de manera más sencilla, eficiente y rápida.

# Planteamiento del Problema



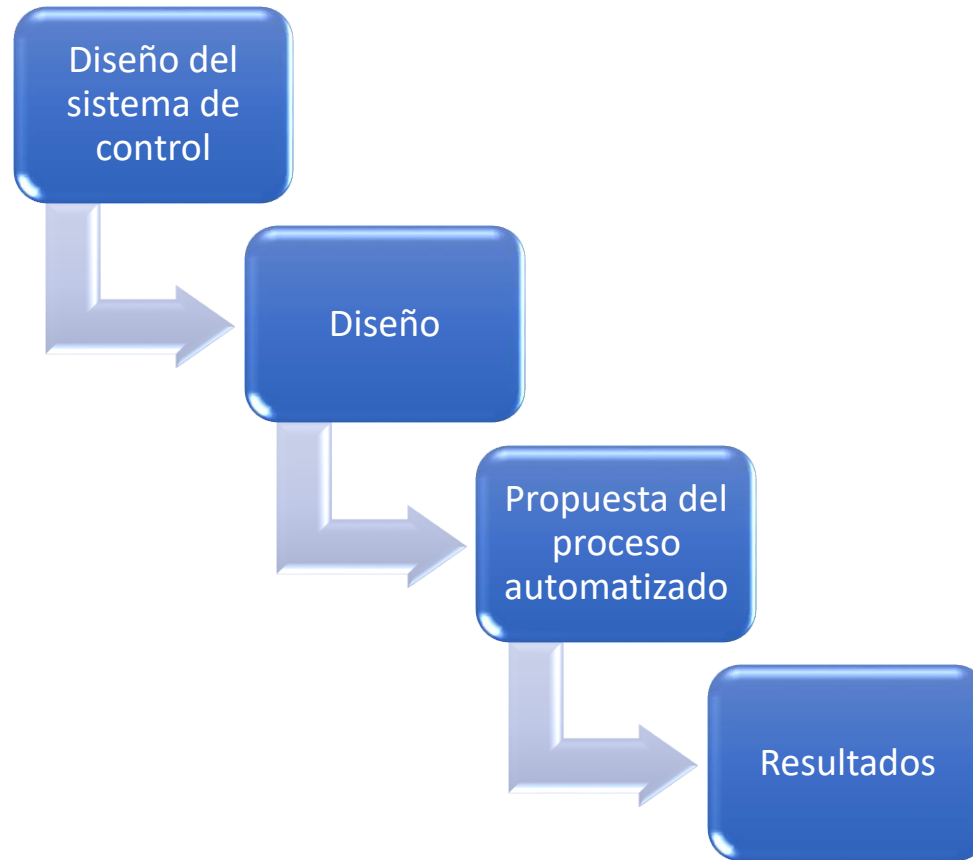
En base al proceso antes mencionado se detectaron los siguientes puntos importantes:

- El operador necesita de dos auxiliares para realizar el marcado.
- Tiempo muerto en carga y descarga de la tubería.
- El proceso es manual y empírico.
- En algunos casos se desconoce el proceso.



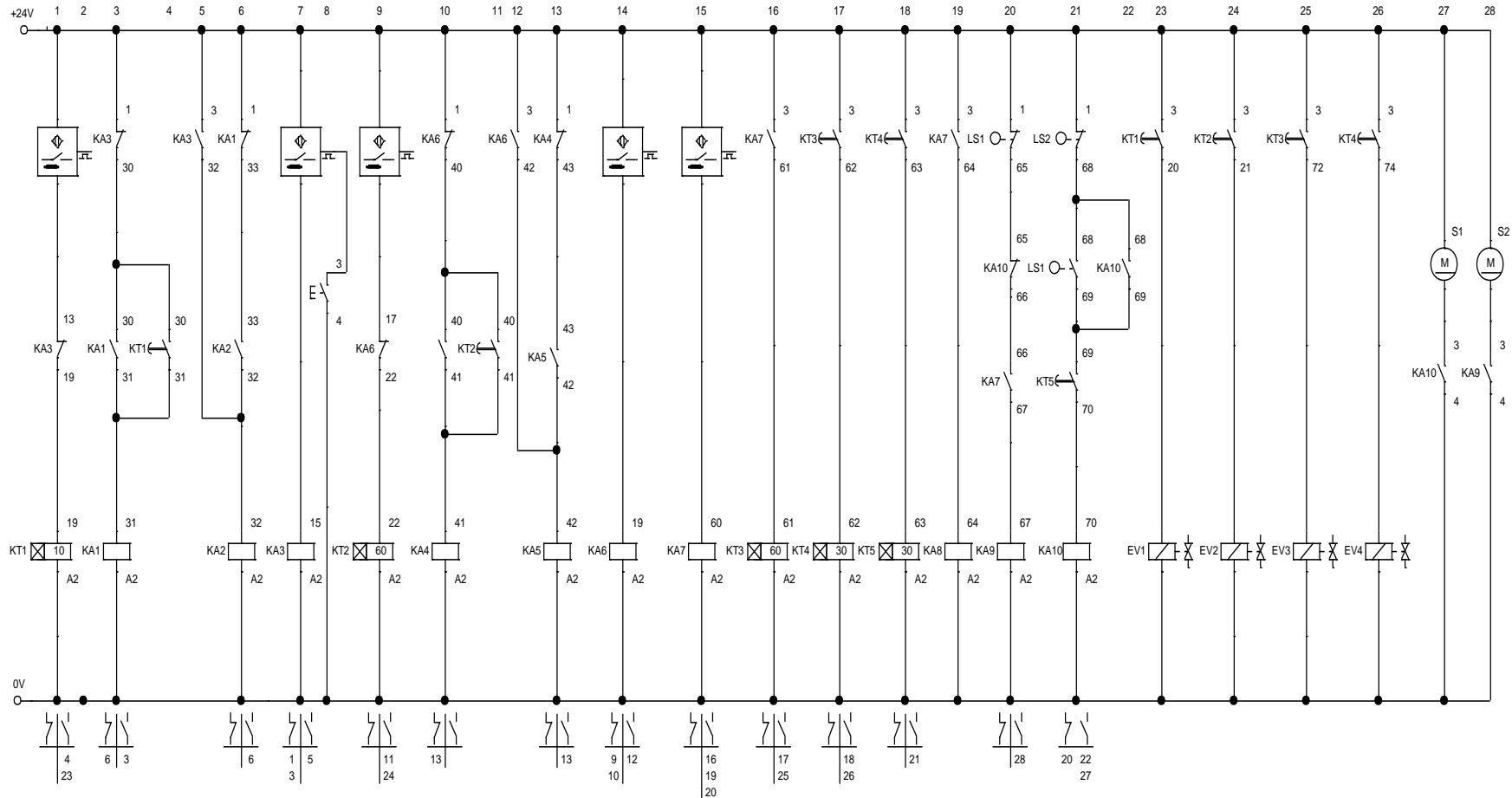


# Metodología



# Diseño del sistema de control

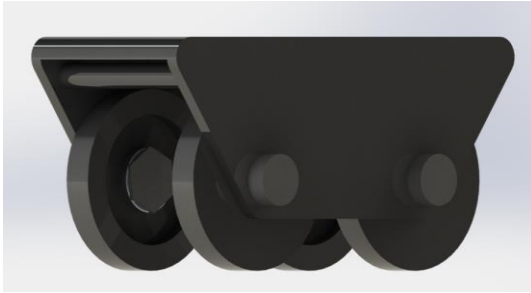
- Variador de velocidad.
- Timer relay.
- Contactor.
- Switch de carga.
- Distribuidor de energía.
- Relay de protección.
- Panel de control.
- Protectores suplementarios.
- Transformador de 440V/240V AC.
- Fuente regulada .
- Sensores de proximidad.

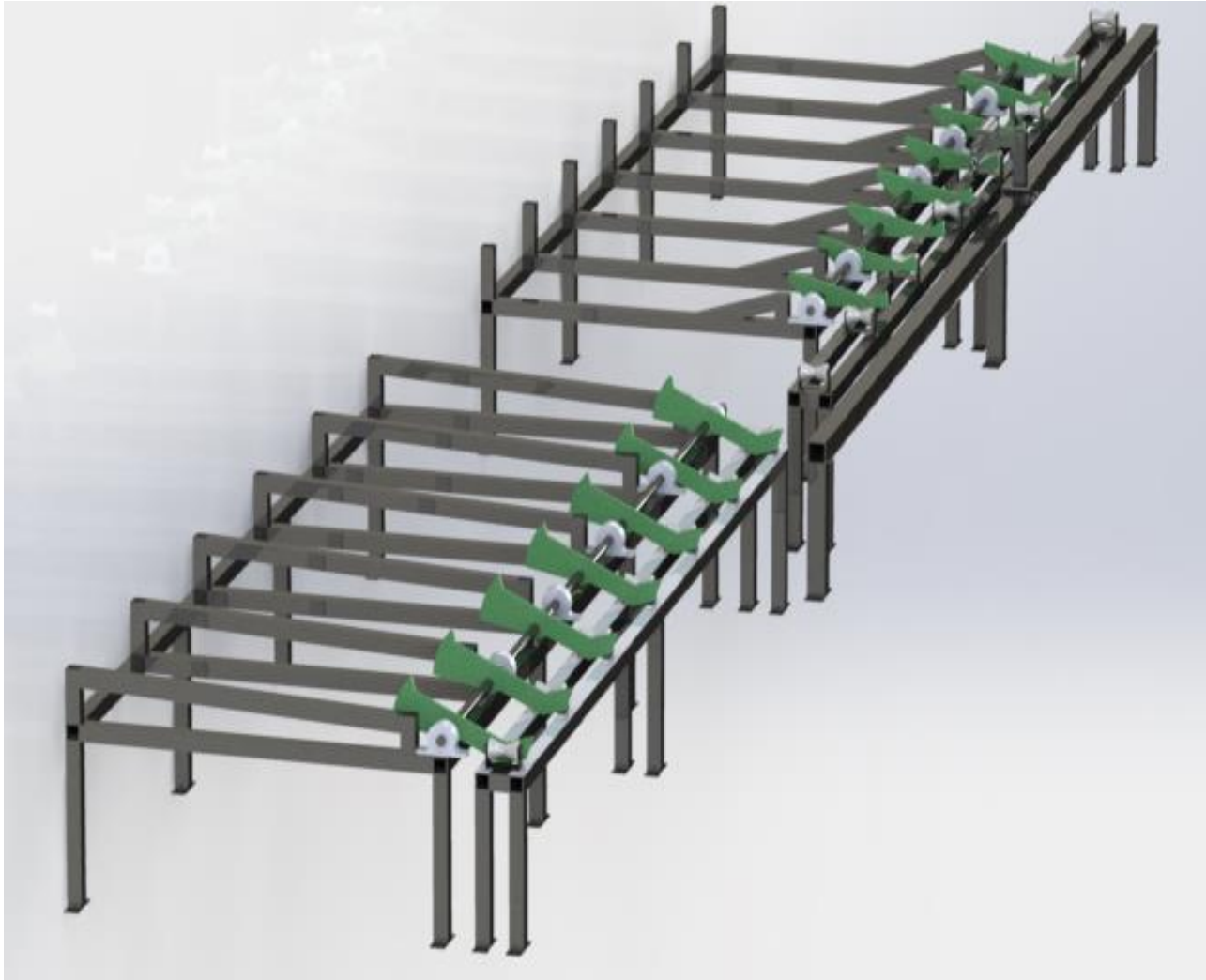


# Diseño

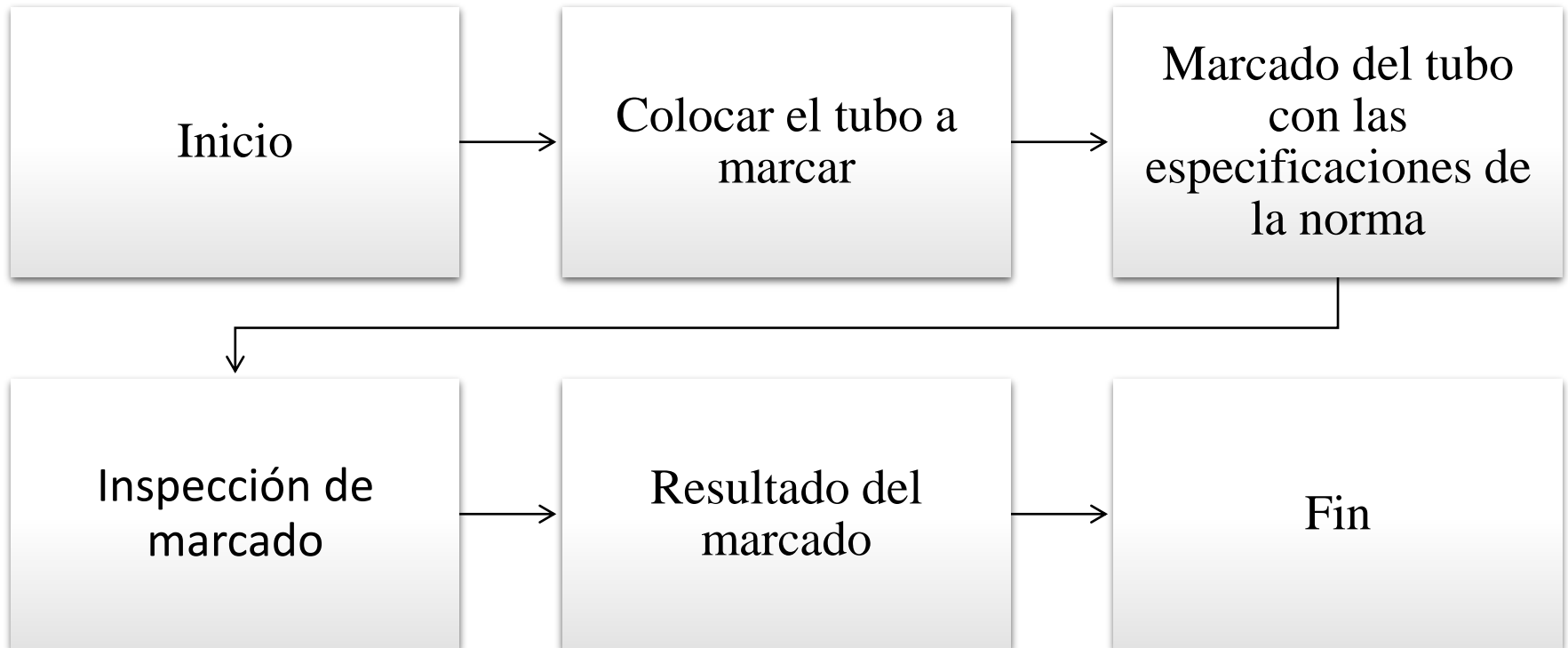
- Mesa de inserción y extracción de tubería.
- Mesa de rodillos para el deslizamiento del tubo.
- Rodillos.
- Bases de rodillos.
- Brazos de inserción y extracción.
- Brazo para cilindros neumáticos.
- Carro del brazo para cilindros.
- Riel de guía para carro porta brazo.







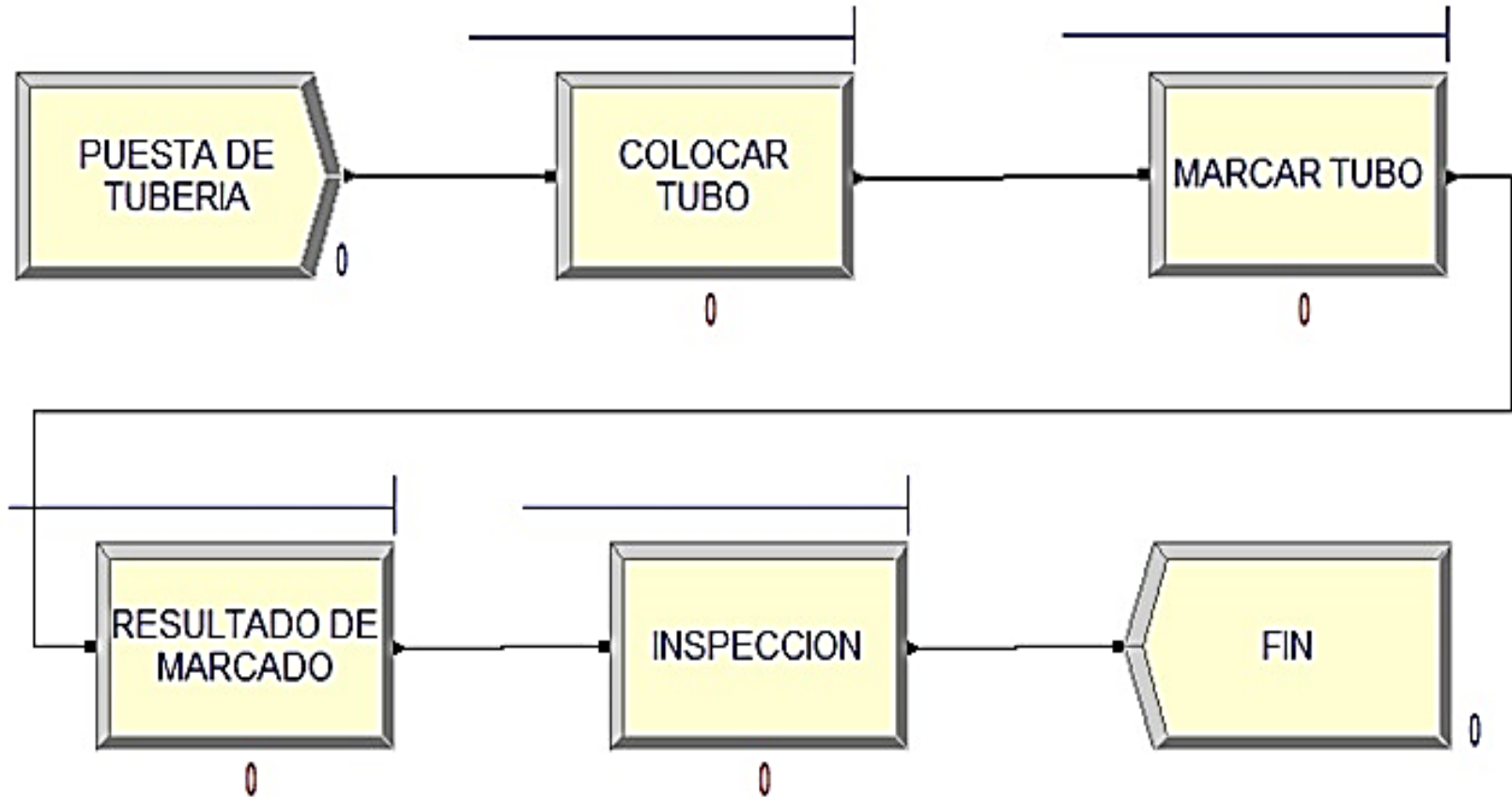
# Propuesta del proceso automatizado



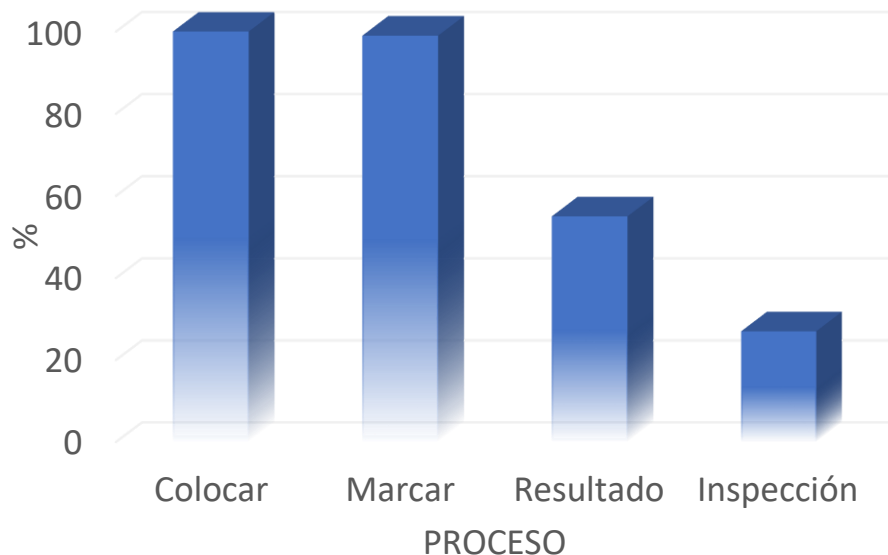
# Resultados

Sistema	Proceso	Tiempo (Seg)
Actual: Sistema de operación manual	Inicio	5
	Colocar el tubo a marcar	35
	Marcado del tubo con las especificaciones de la norma	55
	Resultado del marcado	45
	Inspección de marcado	15
	<b>Total</b>	<b>155</b>
Propuesta: Sistema de operación automático.	Inicio	3
	Colocar el tubo a marcar	7
	Marcado del tubo con las especificaciones de la norma	25
	Resultado del marcado	15
	Inspección de marcado	8
	<b>Total</b>	<b>58</b>

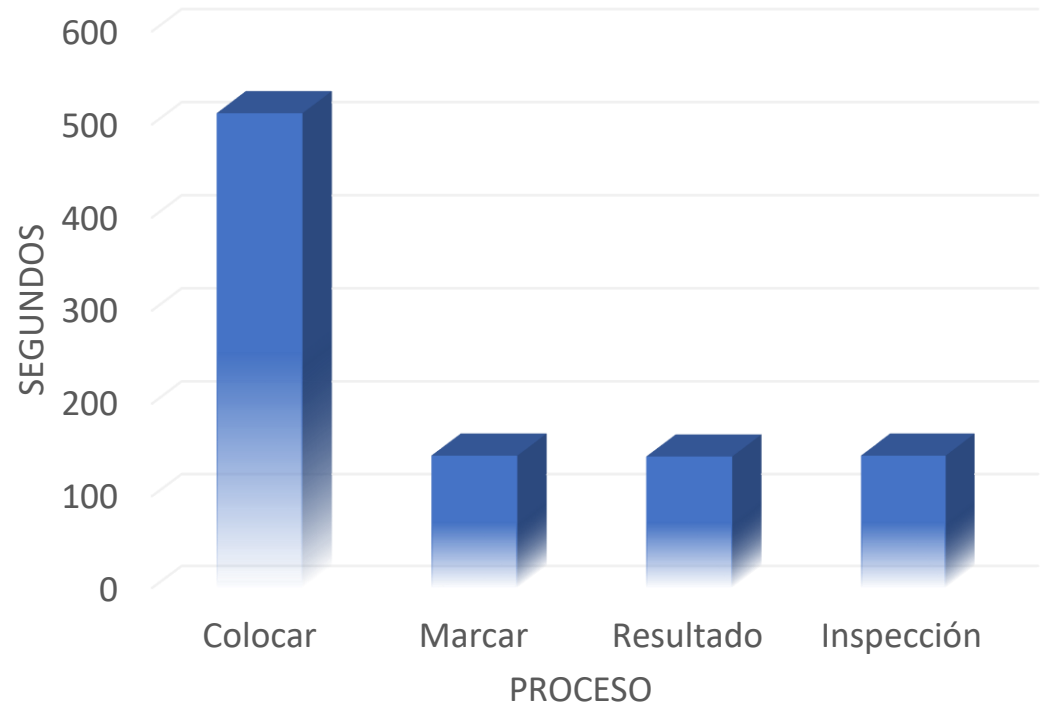


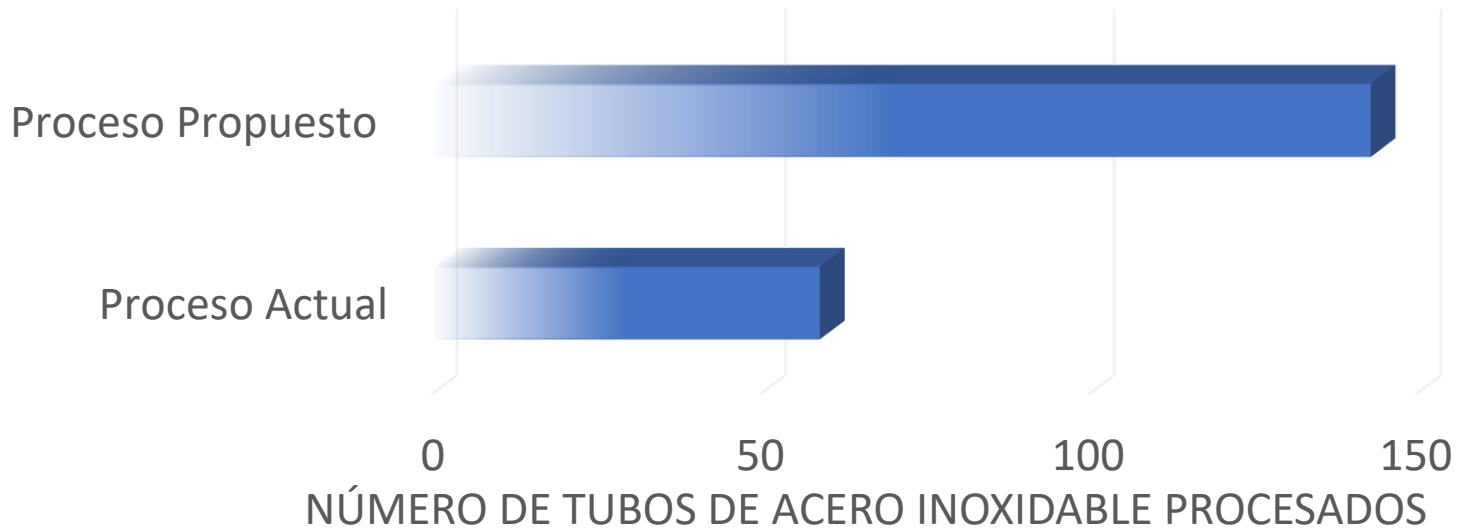


Proceso de mercado	% Utilización
Colocar	100
Marcar	99
Resultado	55
Inspección	27



Proceso	Tiempo de Utilización (seg)
Colocar	512
Marcar	144
Resultado	143
Inspección	144





- Lo anterior se obtuvo mediante la ejecución del modelo de simulación en un tiempo de una hora, con 40 réplicas realizadas en el software mencionado anteriormente.

- Se asegurará una mejora en la calidad del producto bajo la Norma (ASTM E 1558-93).
- Se optimizarán los tiempos, incrementando de manera directa la producción en relación al sistema actual.
- Se obtendrá una reducción sustancial de costos, puesto que se justifica el trabajo con la utilización de un solo operador.
- Flexibilidad para adaptarse a diferentes dimensiones, es decir, este sistema tendrá la capacidad de ajustarse en relación al diámetro de la tubería.

# Conclusiones

La propuesta de sustituir el sistema el mercado actual por un sistema automatizado resulta ser una forma viable, confiable y de gran ventaja para la empresa, se aplican nuevas tecnologías y se aumenta la productividad, resulta ideal para mantenimientos requeridos al rediseñar el área del nuevo sistema, además de contar con un manejo factible por medio de control analógico mismo que puede ser colocado en el área de mercado.

# Referencias Bibliográficas

- Aldo Fábregas Ariza, Rodrigo Wadnipar Rojas, Carlos Paternina Arboleda, Alfonso Mancilla Herrera, Simulación de Procesos Productivos con ARENA, Barranquilla: Ediciones Uninorte, re-imp. 2007.
- ASM Handbook, Formerly Ninth Edition, Metals Handbook Volumen 9, Metallography and Microstructure, Printed in the United State of America, 1995.
- Kelton, W. D., Sadowski, R. P., & Sturrock, D. T. (s.f.). Simulación con software Arena (Cuarta Edición ed.). Mc Graw Hill.
- Norma ASTM E 1558-93, Standard Guide for Electrolytic Polishing of Metallographic Specimens. Consultado el 10 de marzo del 2017.
- Norma ASTM E 407-93, Standard Practice for Microetching Metals and Alloys, Consultado el 13 de marzo del 2017.
- Norma ASTM E 3-95, Standard Practice for Preparation of Metallographic Specimens, Consultado el 14 de marzo del 2017.
- NIEBEL., B. W., & Freivalds, A. (s.f.). Ingeniería industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo (Duodécima ed.). Mc Graw Hill.

# Agradecimientos

- Al Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango y a la Academia de Ingeniería Mecatrónica por el apoyo, disponibilidad y confianza depositada para llevar a cabo este proyecto.





**ECORFAN®**

**© ECORFAN-Mexico, S.C.**

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)