

Software para el modelado de un entorno virtual de una línea de producción utilizando Automatización Robótica de Procesos (RPA).

Trabajo Terminal No. 2021-A065

Alumnos: García Caballero Iván, García Muñoz Juan Pablo

Director: Araujo Díaz David

email: protocolorpa2021@gmail.com

Resumen - Se pretende desarrollar un prototipo de un sistema, que permita la generación de un entorno virtual de una línea de producción. Esto lo haremos a partir de ciertos factores proporcionados por el cliente (Pequeñas y medianas empresas) como las dimensiones del espacio, la maquinaria a utilizar, etc. los cuales nos facilitan la verificación y funcionalidad de la línea de producción. Posteriormente generamos un entorno donde se visualizan distintas opciones generadas y en base a estas, el usuario podrá elegir la que más se adecue a sus necesidades.

Palabras Clave - Automatización, Entorno Virtual, Línea de Producción, RPA.

1. Introducción

Actualmente se requiere la producción de ciertos artículos que antes no se ocupaban tanto como cubrebocas, caretas, jeringas, respiradores, etc. también tenemos la necesidad de crear hospitales en muy poco tiempo. Esto debido a la pandemia causada por el COVID-19. La producción de todo esto se basa principalmente en **líneas de producción**.

Entendemos por la línea de producción, al conjunto de operaciones secuenciales en las que se organiza un proceso para la fabricación de un producto. Si buscamos la fabricación de un gran número de unidades o productos, se necesitan organizar en serie distintas operaciones requeridas para la transformación de materias primas en productos. Esto requiere la organización física de la línea de producción en coherencia con el orden de las operaciones [1].

Tomando en cuenta lo anterior, se propone diseñar un sistema capaz de generar un entorno virtual tridimensional por computadora, que puede ser experimentado en tiempo real por un usuario a través de diferentes medios de despliegue y control [2].

Comúnmente, el componente principal de un entorno virtual es una secuencia de descripciones visuales de objetos, así como la simulación o recreación de sus propiedades y la animación de algunos de sus parámetros, como localización y rotación las cuales pueden ser controladas. Esto puede simplificarse haciendo uso de RPA, como comenta Guðrún [3], un RPA es un software usado para realizar alguna tarea que usualmente el usuario tendría que realizar improvisando la eficacia de un sistema, implementando así el concepto de automatización.

La ventaja de estos entornos es que permiten simular en un esquema virtual los requerimientos necesarios de un sistema optimizado y automatizado, que físicamente es complicado y costoso de recrear. Los entornos virtuales aportan una información muy relevante de cara a la mejora de los procesos industriales. Aunque todavía están por ver todas sus posibilidades, actualmente destacan cuatro posibles áreas de aplicación [4]:

A.- Optimización de diseños para el prototipado

En muchos sectores industriales el prototipado de productos tiene una gran relevancia, debido a esto también suponen grandes costes de inversión. Carecer de medios digitales nos obliga a crear físicamente los productos para analizar su diseño, su comportamiento o sus posibles mejoras.

El desarrollo de un Entorno Virtual desliga a los fabricantes de esta costosa operación, permitiéndoles crear simulaciones sin invertir en esa creación física del prototipo.

B.- Diseño y montaje de instalaciones

Actualmente la tecnología como la Realidad Aumentada permite mejorar tareas destinadas a la instalación de maquinaria industrial. Gracias a la información extra que aportan estas herramientas, los técnicos pueden conocer si un proyecto se adaptará o no a las características, la morfología o el tamaño de la fábrica. Es por esto la importancia del desarrollo e implementación de innovaciones tecnológicas, que ayuden al desarrollo eficaz de estos procesos y ayude a minimizar costos.

C.- Operaciones de mantenimiento

Si trabajamos con los medios tradicionales, en caso de avería, un operario no suele tener a mano los manuales o las especificaciones del fabricante a su disposición inmediata, esto alarga los periodos de parada en caso de fallos.

Sin embargo, un operario con un Smartphone o Tablet, puede no solo acceder a los manuales detallados, sino también recibir indicaciones desde el propio dispositivo. También esta tecnología es capaz de reconocer la máquina en cuestión, y localizar el problema para indicarle al operario de qué forma debe proceder para encontrar una solución. Aunque esto no es aplicable únicamente a los trabajos de reparación, también en las rutinas de control que eviten precisamente las averías gracias al mantenimiento preventivo.

D.- Formación con Realidad Virtual

La Realidad Virtual en las simulaciones para el entrenamiento de las situaciones de riesgo. Enseñando a los trabajadores a seguir los protocolos de seguridad y a emplear los equipos, sin ponerles en riesgo en ningún caso.

Estado del Arte

Software / Competencia	Características	Precio
SIEMENS NX [5]	Para el diseño: soluciones avanzadas para el diseño conceptual, el modelado 3D y la documentación.	NX core Designer USD \$287 / month
	Para la simulación: simulaciones multidisciplinarias para análisis de datos estructurales, de movimiento, térmicas, de flujo, multi físicas y de optimización.	NX Advanced Designer USD \$576 / month
	Para la fabricación: soluciones completas de manufactura de partes para inspecciones de herramientas, maquinaria y calidad.	NX Scan to Part USD \$630 / month
CATIA [6]	Entorno de diseño social basado en una fuente única de autenticidad, al que se accede mediante potentes paneles en 3D que impulsan la inteligencia empresarial, el diseño simultáneo en tiempo real y la colaboración de todas las partes interesadas, incluidos los trabajadores móviles. 3DEXPERIENCE ofrece una experiencia intuitiva con funcionalidades de modelado y simulación en 3D de primer nivel que optimizan la eficacia de todos los usuarios tanto experimentados como esporádicos. Se trata de una plataforma inclusiva de desarrollo de productos, que resulta fácil de integrar con los procesos y las herramientas existentes. Esto permite que varias disciplinas aprovechen las eficaces e integradas aplicaciones especializadas en todas las fases del proceso de desarrollo de los productos.	Licencia trimestral USD \$2140.
TheEye [7]	Aplicamos la automatización de procesos de forma holística dentro de cada compañía, que acompaña al negocio y al área de procesos. Se parte de la etapa de diagnóstico, continúa por la automatización y concluye en la evolución de procesos.	Precio por Cita

Tabla 1. Productos Similares

2. Objetivo

Desarrollar un prototipo de un sistema, que sea capaz de generar entornos virtuales de una línea de producción automatizada, y adaptable a las necesidades de un cliente, al mismo tiempo que permita economizar, acelerar y optimizar la creación de esta, tomando en cuenta los requerimientos proporcionados por el usuario para lograr un óptimo funcionamiento y un diseño ergonómico.

3. Justificación

La mayoría de los productos que consumimos hoy en día, se fabrican por medio de una línea de producción. Un claro ejemplo es la alta demanda que existe sobre ciertos artículos, como cubrebocas, caretas y alcohol. Sabemos que se convirtieron en productos esenciales desde la llegada del COVID-19 se está haciendo uso de estos en grandes cantidades de manera continua, no solo en México, sino en todo el mundo.

Buscando una manera de agilizar la creación de líneas de producción, observamos que existen diferentes softwares con la capacidad para facilitar diversas tareas durante la planeación y desarrollo, pero la principal desventaja de estas herramientas es el elevado costo que tienen sus licencias. (Tabla 1).

Es por esto que buscamos ofrecer una opción más accesible con características similares, que permitan satisfacer ciertas necesidades al momento de la implementación de una línea de producción. Esta tiene que ser lo más óptima, eficaz y precisa posible, para lograr una producción de calidad capaz de cubrir una alta demanda en situaciones complicadas.

Dicho lo anterior, se prevé que el prototipo ayude a las pequeñas y medianas empresas, enfocadas al rotulado y galvanizado. Teniendo las bases, podemos adaptar el sistema para generar líneas de producción de diferentes ámbitos, ya sea del sector salud, sector tecnológico, etc. Una de las cosas más complejas al momento de generar entornos virtuales es conocer a detalle los procesos que se ocupan para la elaboración del producto final. Teniendo la investigación sobre este proceso y las simulaciones de las maquinarias utilizadas podemos adaptar nuestro proyecto de acuerdo con las necesidades del cliente.

Se estima que la duración del desarrollo sea aproximadamente de 11 meses, donde los primeros 5 meses serán de investigación exhaustiva acerca de nuestro ámbito principal (Rotulado y Galvanizado), y los otros 6 sean de desarrollo, donde pretendemos usar distintos tipos de algoritmos de optimización que permitan a nuestro proyecto funcionar en óptimas condiciones y generar entornos virtuales de manera eficiente y eficaz. Al mismo tiempo, pretendemos implementar una base de datos que ayude a mejorar la generación de opciones para el usuario tomando en cuenta las opciones más usadas.

4. Productos o resultados esperados

Al término del desarrollo de este sistema, esperamos obtener:

1.- Código: Se realizará de forma modular usando programación orientada a objetos (POO) con la finalidad de tener un mejor control al momento de revisarlo, para así encontrar errores u optimizarlo de manera eficaz.

2.- Manual de usuario: Se especificará la manera correcta del uso del Software, definiendo cuales son los pasos a seguir, y cuál es el resultado a obtener

3.- Manual técnico: Se encontrará la parte lógica y analítica del sistema, como fue que definimos el problema principal y como buscamos la solución óptima, explicando que se realizó en cada paso de la metodología en la cual nos basamos.

4.- Software: Un software que va a ser la representación de nuestro sistema y nuestra solución propuesta al cliente, basada en el siguiente esquema:

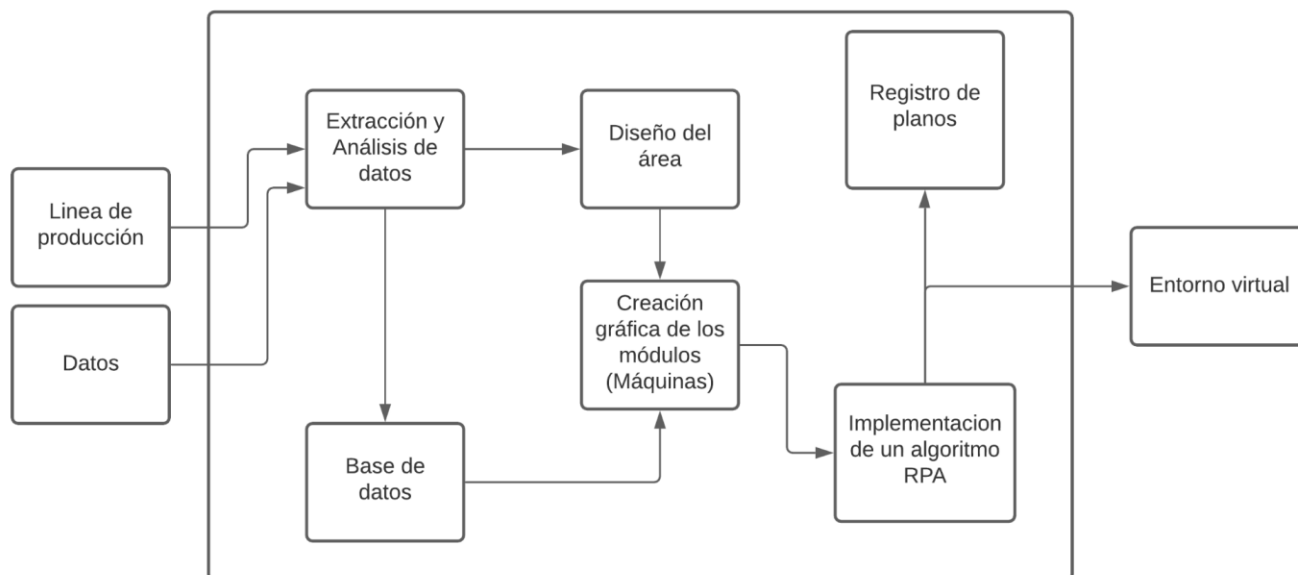


Figura 1. Representación a diagrama de bloques del sistema

5. Metodología

Modelo en Cascada

El desarrollo en cascada (waterfall model) es un procedimiento lineal que se caracteriza por dividir los procesos de desarrollo en sucesivas fases de proyecto. Al contrario que en los modelos iterativos, cada una de estas fases se ejecuta tan solo una vez. Los resultados de cada una de las fases sirven como hipótesis de partida para la siguiente [8].

1. **Análisis:** planificación, análisis y especificación de los requisitos.
2. **Diseño:** diseño y especificación del sistema.
3. **Implementación:** programación y pruebas unitarias.
4. **Verificación:** integración de sistemas, pruebas de sistema y de integración.
5. **Mantenimiento:** entrega, mantenimiento y mejora.



Figura 2. Esquema del modelo en espiral

Ventajas	Desventajas
Una estructura sencilla gracias a unas fases de proyecto claramente diferenciadas.	Por norma general, los proyectos más complejos o de varios niveles no permiten su división en fases de proyecto claramente diferenciadas.
Buena documentación del proceso de desarrollo a través de unos hitos bien definidos.	Poco margen para realizar ajustes a lo largo del proyecto debido a un cambio en las exigencias.
Los costes y la carga de trabajo se pueden estimar al comenzar el proyecto.	El usuario final no se integra en el proceso de producción hasta que no termina la programación.
Aquellos proyectos que se estructuran en base al modelo en cascada se pueden representar cronológicamente de forma sencilla.	En ocasiones, los fallos solo se detectan una vez finalizado el proceso de desarrollo.

Tabla 2. Ventajas y desventajas de la metodología en cascada

6. Cronograma

Anexado al final del documento

7. Referencias

- [1]"¿Qué es una línea de producción? - Seampedia, sobre la industria moda", *Seampedia.com*, 2021. [Online]. Available: <https://www.seampedia.com/que-es-una-linea-de-produccion/>. [Accessed: 01-May- 2021].
- [2]D. JCOB, "Entornos Virtuales Tridimensionales", *Suayed.acatlan.unam.mx*, 2021. [Online]. Available: <https://suayed.acatlan.unam.mx/ev3d.html>. [Accessed: 05- May- 2021].
- [3]Skemman.is, 2021. [Online]. Available: <https://skemman.is/bitstream/1946/31385/1/MSc%20Thesis%20-%20GudrunLiljaSigurdardottir.pdf>. [Accessed: 15- May- 2021].
- [4]C. Belloch, "Entornos Virtuales de Aprendizaje", *Uv.es*, 2021. [Online]. Available: <https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA3.pdf>. [Accessed: 02- May- 2021].
- [5]"Comprar | Siemens Digital Industries Software", *Siemens Digital Industries Software*, 2021. [Online]. Available: <https://www.plm.automation.siemens.com/global/es/buy/>. [Accessed: 05- May- 2021].
- [6]"Ingeniería de diseño | CATIA – Dassault Systèmes", *3ds.com*, 2021. [Online]. Available: <https://www.3ds.com/es/productos-y-servicios/catia/>. [Accessed: 05- May- 2021].
- [7]"RPA - Plataforma de Automatización Robótica de Procesos | The Eye", *Theeye.io*, 2021. [Online]. Available: <https://theeye.io/pricing.html>. [Accessed: 08- May- 2021].
- [8]P. web, D. web and E. cascada, "El modelo en cascada: desarrollo secuencial de software", *IONOS Digitalguide*, 2021. [Online]. Available: <https://www.ionos.mx/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/el-modelo-en-cascada/>. [Accessed: 01-May- 2021].
- [9]*Www2.deloitte.com*, 2021. [Online]. Available: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ec/Documents/deloitte-analytics/Estudios/Automatización%20de%20Procesos%20Administrativos%20y%20Robótica%20RPA.pdf>. [Accessed: 15- May- 2021].
- [10]*Www2.deloitte.com*, 2021. [Online]. Available: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ec/Documents/deloitte-analytics/Estudios/Automatizacion_Robótica_Procesos.pdf. [Accessed: 15- May- 2021].

8. Alumno y Directores

García Caballero Iván. - Alumno de la carrera de Ing en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad en Sistemas, Boleta: 2015030421, Tel: 5522605447, email: Ivancito.igc99@gmail.com

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Art. 3, fracc. II, Art. 18, fracc. II y Art. 21, lineamiento 32, fracc. XVII de la L.F.T.A.I.P.G.
PARTES CONFIDENCIALES: No. de boleta y Teléfono.

Firma: _____

García Muñoz Juan Pablo. - Alumno de la carrera de Ing en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad en Sistemas, Boleta: 2015030448, Tel: 5530866158, email: juancho_goldboy@hotmail.com

Firma: _____

VESPERTINO

Araujo Díaz David. - Profesor de la Escuela Superior de Cómputo (Depto. de Posgrado), Ing. en Comunicaciones y Electrónica (ESIME-Zacatenco), M. en C. en Ingeniería Eléctrica en la Opción de Computación (CINVESTAV-IPN). Áreas de Interés: Realidad Virtual, Diseño y Simulación de Circuitos Electrónicos, Modelación Matemática, Cómputo Paralelo, Robótica, Procesamiento de Imágenes, Reconocimiento de Patrones, Computabilidad, Complejidad Algorítmica y Seguridad Informática. Tel: 57-29-60-00 Ext. 52038. Email: daraujo@ipn.mx

Firma: _____

Título del TT: Software para el modelado de un entorno virtual de Automatización Robótica de Procesos (RPA) para una línea de producción.

TT No.:

[illegible]

Alumno: García Caballero Iván

[illegible]

Alumno: García Muñoz Juan Pablo

[illegible]



Iván García Caballero <protocolorpa2021@gmail.com>

para David, Alejandro, Ivan, Juan ▾

Buenas tardes. Por medio de este correo anexamos el protocolo que registraremos para desarrollar durante TT-I y TT-II.

En caso de aprobación, favor de contestar a este correo con la finalidad de generar el acuse de recibo y llenar el apartado de firmas del documento a registrar.

Sin más por el momento, esperamos que pasen una bonita tarde.

Enviado desde [Correo](#) para Windows



David Araujo Díaz <daraujo@ipn.mx>

para mí ▾

Buenas Tardes:

RECUBIDO.

Saludos...