

2018-B037

Sistema de Apoyo en la Simulación de Procesos Necesarios para la Perforación y Aprovechamiento de Recursos en Aguas Profundas

*Alumnos: Hernández Hernández Alejandro, Ortega Victoriano Ivan, Rojas Esquivel Miguel,
Sánchez Zarazúa Jesua Antonio*

Directores: M. en C. Martha Rosa Cordero López, M. en C. Marco Antonio Dorantes González

Resumen - Se desarrollará un sistema simulador compatible con las gafas de realidad virtual *Oculus Rift*, así como periféricos adaptables al simulador y al *Oculus Rift*, que permitirá la capacitación de estudiantes de la maestría en el CTAP en el funcionamiento de los equipos de perforación en aguas profundas, siendo dicho sistema un programa para un equipo de cómputo.

Palabras clave: Realidad virtual, sistema simulador, perforación, CTAP, ROV



1. Introducción

En las profundidades oceánicas se pueden encontrar yacimientos de petróleo y gas natural, estos encierran el potencial de impulsar el crecimiento económico y desempeñar un papel fundamental en la combinación energética del futuro. En el caso particular de México, la industria petrolera ha jugado el rol más relevante, hasta ser el motor principal en el desarrollo económico e industrial del país. Sin embargo, la sobre explotación de nuestros yacimientos ha causado una disminución considerable, situación que ha orillado a la industria a la explotación de nuevas áreas, denominadas "Aguas profundas". Existen diversas definiciones de aguas "profundas" que varían según la actividad considerada. En el caso de la industria petrolera y la construcción de pozos, se denomina así a todo aquello que supere los 500 metros de profundidad. En la actualidad, los operadores se ven atraídos por la exploración en aguas profundas, ante la perspectiva de hallar grandes reservas y altas tasas de producción que puedan justificar los gastos y riesgos que la actividad conlleva. Algunos campos situados a esa profundidad contienen 2 mil millones de barriles de petróleo crudo. La mayor parte de estos campos se encuentran divididas entre las costas brasileñas y el Golfo de México. La porción profunda de la Cuenca del Golfo mexicano cubre una superficie de 570,000 km², donde PEP (Pemex Exploración y Producción) calcula un potencial petrolero cercano a los 29,500 millones de barriles, lo que representa un 56 por ciento del recurso total del país. [5] La falta de conocimientos en estos campos hace que la perforación sea un proceso lento, riesgoso y costoso. Las problemáticas que representan este tipo de pozos son disminuidas mediante el desarrollo de nuevas tecnologías, así como con la acumulación de experiencia en esta área. [4]

Todo recurso tecnológico posee, de forma inherente, un nivel de dificultad en su utilización, sumado al hecho de entender a la industria petrolera como un campo lleno de tareas complejas y potencialmente peligrosas, resalta la necesidad de contar con empleados que se mantengan al tanto de la correcta operación de las tareas en la que se vean involucrados. Por otra parte, tanto los empleados como los accionistas esperan que la compañía contribuya a generar un ambiente moderno y seguro.

En una industria como la petrolera, siempre se busca obtener el mayor beneficio económico, esto se logra por medio de la implementación rápida y adecuada de las nuevas tecnologías. Como consecuencia, la capacitación en el uso de dicha tecnología paso a ser una tarea esencial dentro de las compañías. Tradicionalmente, las compañías petroleras contaban con un departamento de capacitación diseñado para entrenar a los nuevos empleados en las tareas técnicas, así como mantener actualizado al personal experimentado en sus disciplinas. Sin embargo, después de la caída del precio internacional del petróleo en 1998, los departamentos de capacitación vieron reducida la asistencia por parte de la compañía, la cual buscaba un mayor control de gastos. Ante esto, los departamentos de capacitación tuvieron que demostrar su valor a un grupo de gerentes que planteaban prioridades diferentes en el negocio. Así, quienes estaban a cargo del área se dieron cuenta que algunos aspectos tradicionales en la tarea de capacitar no coincidían con las nuevas necesidades, que exigían un aprendizaje mayor y en menor tiempo por parte de los empleados. Los nuevos programas de capacitación estaban contruidos sobre la base de sus necesidades, además de ofrecer cursos de capacitación que complementen sus productos y tecnologías, se tratan de programas de integración de disciplinas, que se proponen resolver problemas específicos en una amplia variedad de temas. [1] Al combinar cursos innovadores con la teoría clásica, se presentan infinitas posibilidades de aprendizaje.

Las habilidades desarrolladas en las universidades permiten a la industria petrolera, tener acceso a los últimos adelantos tecnológicos. Uno de los avances que más se ha adoptado para la tarea de capacitación es el uso de la realidad virtual para la simulación de procesos y tareas. El desarrollo de sistemas que usen realidad virtual y aumentada busca proveer a los trabajadores la información necesaria para cumplir con su trabajo, asegurando una mayor eficiencia y reduciendo riesgos y errores. El impacto en el uso de estas tecnologías se refleja en mejoras dentro de procesos como recolección de información, formación y capacitación; todo mediante la optimización del tiempo y el aprovechamiento de los recursos dentro de la empresa, factores que se caracterizaban por suponer costos altos.

Sistemas similares que se han desarrollado:

- Nautis VStep
- ARI dynamic positioning simulator
- Transas offshore simulator
- Simulador ROV multiplayer para escenarios petroleros submarinos
- Simulador de grúas LiSIM

Software	Características	Operación
NAUTIS VSTEP	<ul style="list-style-type: none"> • Fácilmente utilizable • Interfaz estándar para conexión de equipo externo • Fácilmente adaptable a las necesidades específicas de entrenamiento • Un nivel elevado de detalles y realismo grafico 	Simulador de navegación
ARI dynamic positioning simulator	<ul style="list-style-type: none"> • Puede ser integrado con otros sistemas de simulación • Cumple con varios estándares de certificación 	Simulador de DP

	<ul style="list-style-type: none"> • Permite el entrenamiento en un amplio rango de los requerimientos en DP • Flexibilidad en la configuración • Funcionamiento modular 	
Transas offshore simulator	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en gestión de recursos • Evaluación del personal • Planificación de operaciones para movimientos de plataforma • Aplicación personalizable 	Simulador de Manejo de Anclaje
Simulador ROV multiplayer para escenarios petroleros submarinos	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplayer • Uso de inteligencia artificial para dar consejos basándose en las acciones que realiza el jugador • Uso de VR* • Uso de Nvidia Physx, Mesh Collider y AgeiaPhysX • Modelado de animaciones y render en 3DS Max y Unity3D 	Simulador ROV
Simulador de Grúas LiSIM	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de costos gracias al entorno virtual • Formación organizada por niveles • Realidad Virtual parcial 	Simulador de grúa Offshore

2. Objetivo

Objetivo General

Desarrollar un sistema de apoyo para la capacitación en procesos de perforación en aguas profundas a través de un simulador utilizando realidad virtual que permita la impartición de cursos para el CTAP.

Objetivos Específicos

- Implementar un módulo de realidad virtual utilizando Oculus Rift y Unity.
- Programación de la interfaz para visualizar de forma interactiva el proceso de exploración en aguas profundas.
- Construcción de los modelos 3D de la maquinaria y/o equipo de exploración, además d ellos distintos escenarios utilizando Autodesk Maya y el motor de gráficos Unreal Engine.
- Construir un módulo de estadísticas que lleve un registro de los puntajes obtenidos por los trabajadores en las simulaciones.
- Desarrollar un módulo de bases de datos, el cual contendrá la información obtenida y recabada.
- Construir un tablero de control utilizando los componentes de hardware necesarios que permitan al usuario interactuar con el sistema y proporcionarle una experiencia más realista.

3. Justificación

La capacitación de personal por medio de maquinaria real trae consigo diversos problemas, de entre los cuales destacan el riesgo de operarlas y el alto costo del equipo.

De entre los riesgos latentes, existen diversos casos de trabajadores/personal que ha sufrido lesiones graves debido a ropa atorada en la máquina, además de diversos casos de electrocución, quemaduras, entre otras tragedias registradas.

Por otro lado, la utilización de modelos virtuales permite obtener un sentido del espacio 3D, con lo cual beneficiará a los trabajadores.

Además, la utilización de tecnologías de Realidad Virtual generará una motivación añadida para aquellos que hagan uso de esta.

Las ventajas con respecto al entrenamiento con máquinas reales es que, en el entorno virtual el usuario puede realizar ejecuciones de prueba sin necesidad de preocuparse por la posibilidad de un accidente grave.

Debido a lo anterior, nos hemos dado a la labor de construir un sistema de simulación utilizando realidad virtual que permita a los estudiantes y/o trabajadores desarrollar sus habilidades en el manejo de las diversas maquinas necesarias para la perforación en aguas profundas.

Este sistema integra un módulo de base datos para poder almacenar los resultados obtenidos por los usuarios, así como un módulo de estadística para poder realizar un seguimiento de su crecimiento a lo largo del periodo en el cual el usuario dará uso al sistema.

Una vez descrito el sistema, nos podemos dar cuenta que se hará uso de diversos conocimientos presentados por la carrera como, por ejemplo: el diseño e implementación de una base de datos para el almacenamiento de la información, diseño y conexión de un circuito analógico-digital para la simulación de los controles, uso de estadísticas para medir el progreso del entrenamiento con base en los puntajes obtenidos, entre otros.

4. Productos o Resultados Esperados



Figura 1: Arquitectura del Sistema

Productos esperados:

1. Sistema Simulador
2. Periféricos adaptados para el sistema simulador
3. Manual de usuario

4. Manual técnico

5. Metodología

Para el desarrollo de este proyecto se utilizará la metodología orientada a objetos ya que nos permitirá integrar módulos de una manera más sencilla al sistema, además de que ofrece una mejor mantenibilidad. De igual manera, integraremos el paradigma en espiral con la finalidad de ir desarrollando versiones cada vez más completas del sistema.

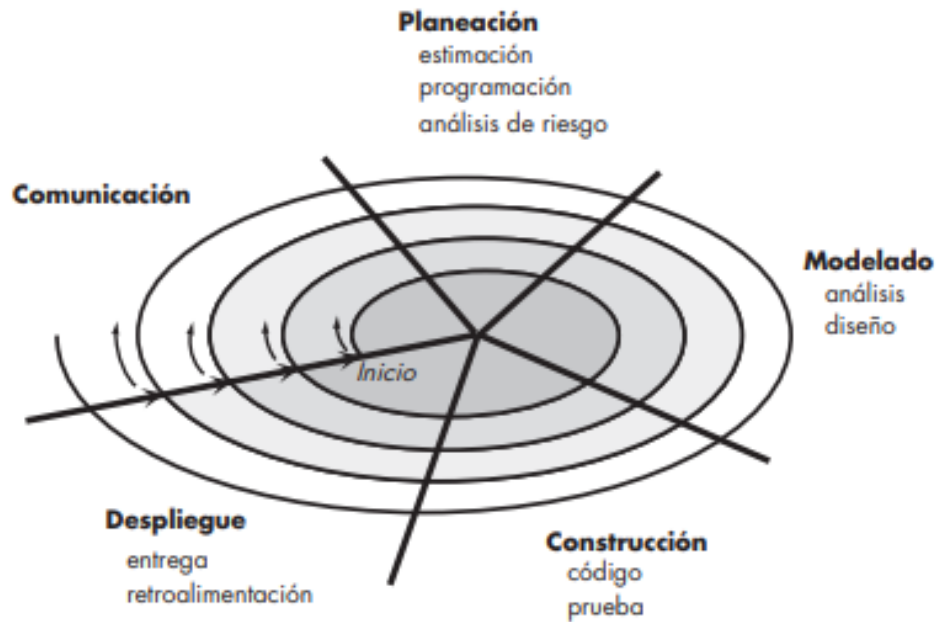


Figura 2. Modelo en Espiral. [2]

6. Cronograma

Nombre del alumno(a): Hernández Hernández Alejandro

Título del TT: Sistema de Apoyo en la Simulación de Procesos Necesarios para la Perforación y

Aprovechamiento de Recursos en Aguas Profundas

[illegible]

Nombre del alumno(a): Ortega Victoriano Ivan

Título del TT: Sistema de Apoyo en la Simulación de Procesos Necesarios para la Perforación y

Aprovechamiento de Recursos en Aguas Profundas

[illegible]

Nombre del alumno(a): Rojas Esquivel Miguel

Título del TT: Sistema de Apoyo en la Simulación de Procesos Necesarios para la Perforación y Aprovechamiento de Recursos en Aguas Profundas

[illegible]

Nombre del alumno(a): Sánchez Zarazúa Jesua

Título del TT: Sistema de Apoyo en la Simulación de Procesos Necesarios para la Perforación y Aprovechamiento de Recursos en Aguas Profundas

[illegible]

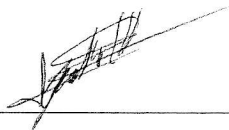
7. Referencias

- [1 C. Bowman, W. Cotten, G. Gary, J. D. Johnson, K. Millheim, B. North, B. Smart y F. Tuedor,
] «slb,» 2000. [En línea]. Available:
https://www.slb.com/~media/Files/resources/oilfield_review/spanish00/aut00/p30_41.pdf.
[Último acceso: 23 Agosto 2018].
- [2 R. S. Pressman, «Modelo en espiral,» de *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*, New
] York, McGraw-Hill, 2010, p. 39.
- [3 G. Vera Ocete, J. A. Ortega Carrillo y M. Á. Burgos González, «Etic@net,» Diciembre 2003. [En
] línea]. Available:
<http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/Numero2/Articulos/Realidadvirtual.pdf>.
[Último acceso: 19 Agosto 2018].
- [4 La cumbre de México 2010, «Exploración en aguas profundas del Golfo de México,» Agosto
] 2010. [En línea]. Available:
https://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2010/9/fs_petroleo-aguas-profundas.pdf. [Último acceso: miércoles Agosto 2018].
- [5 Schlumberger, «slb,» 2000. [En línea]. Available:
] https://www.slb.com/~media/Files/resources/oilfield_review/spanish00/sum00/composite.pdf. [Último acceso: 18 Agosto 2018].

8. Alumnos y Directores

Hernández Hernández Alejandro. - Alumno de la carrera de Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas Boleta: 2016630177, Tel.:5525395448, email: hernandez_pm13004025@hotmail.com

Firma: _____



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

Ortega Victoriano Ivan. - Alumno de la carrera de Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas Boleta: 2016630282, Tel.:5540764291, email: ivanovskyortega@gmail.com

Firma: _____



Rojas Esquivel Miguel. - Alumno de la carrera de Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas Boleta: 2016630339, Tel.:5518401328, email: miguel.rojas115@hotmail.com

Firma: _____



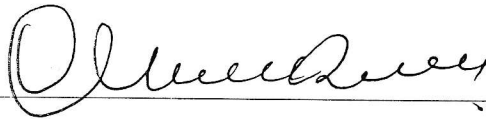
Sánchez Zarazúa Jesua Antonio. - Alumno de la carrera de Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas Boleta: 2015630471, Tel.:5516132031, email: porojesua@hotmail.com

Firma: _____



Martha Rosa Codero López.- Maestra en Ciencias de la Computación, Lic. en Informática, Profesora de la ESCOM desde 1995, Sus áreas de interés son: Computo Móvil, Ingeniería de Software, Base de Datos, Computo Afectivo, ha sido directora de más de 100 trabajos terminales a la fecha, revisora técnica de libros de las áreas de interés para diferentes editoriales (McGraw-Hill, Thompson, Pearson Education, entre otros), ha participado en diversos proyectos de investigación y ha ocupado diversos cargos administrativos en el IPN, también cuenta con experiencia en el sector privado en el área de desarrollo de sistemas; ha realizado estudios de diplomado en diversas áreas, ha participado en diversos programas de televisión y publicaciones en revistas de carácter científico, Tel.: 57296000 Ext. 52065, correo-e: mcorderol@ipn.mx

Firma:



Dorantes González Marco Antonio.- Maestro en Ciencias de la Computación, CINVESTAV, Ing. En Electrónica, ITO, Profesor de la ESCOM desde 1996, Sus áreas de interés son: Computo Móvil, Ingeniería de Software, Base de Datos, ha sido director de más de 100 trabajos terminales a la fecha, revisor técnico de libros de las áreas de interés para diferentes editoriales (McGraw-Hill, Thompson, Pearson Education, entre otros), ha participado en diversos proyectos de investigación y ha ocupado diversos cargos administrativos en el IPN, también cuenta con experiencia en el sector industrial en el área de instrumentación y electrónica; ha realizado estudios de diplomado en diversas áreas, ha participado en diversos programas de televisión y publicaciones en revistas de carácter científico, Tel.: 57296000 Ext. 52065, correo-e: mdorantesg@ipn.mx

Firma:

