

Sistema web y móvil para el control de uso y acceso del Laboratorio UNAM-CNyN

Trabajo Terminal ____ - ____

*Alumnos: Butrón Cuenca Zahid Eduardo, *Cruz Acosta Margarita de la Luz, Morales Contreras Mario Ernesto*
Directores Aguila Muñoz Juan, Linares Vallejo Erick Eugenio
mcruza1504@alumno.ipn.mx

Resumen – Sistema para la optimización del control de usuarios en los laboratorios del Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología (CNyN), así como para el proceso de capacitación para la manipulación y empleo de los equipos que se encuentran en su interior, en específico de la cámara de sputtering.

Con el objetivo de facilitar y guiar a los usuarios paso a paso en el proceso de manejo del equipo disponible, así como brindar un historial sobre el horario, usuario y parámetros utilizados en las sesiones, esto con el fin de reducir el número de errores cometidos los cuales generan un alto costo para el instituto.

Palabras clave- Aplicaciones móviles, Bases de datos, Ingeniería de Software, Sistema web, Aplicación móvil

1. Introducción

El desarrollo de prácticas de laboratorios en las diferentes especialidades juega un papel importante para complementar los objetivos para la formación de los estudiantes, docentes o investigadores que se encuentren desarrollando un trabajo. Además, son de gran importancia para el desarrollo de proyectos innovadores.

La relación de la administración y control de acceso son factores muy importantes en los laboratorios, por que sirven para poder regular el correcto uso de los instrumentos que se encuentran dentro de ellos; así mismo, ayudan a gestionar los registros de entrada y salida, ejerciendo una gran utilidad para el usuario al momento de iniciar sus actividades.

El equipo que se emplea en los laboratorios es el principal actor para llevar a cabo las prácticas profesionales requeridas en investigaciones; en algunos casos es muy delicado por ello la manipulación de estos es de vital importancia y debe ser cautelosa para evitar futuras complicaciones en cuanto al funcionamiento de este, así mismo para prevenir futuras pérdidas parciales del equipo, que en ocasiones pueden llegar a la pérdida total.

Para evitar esto, es importante tener claras las instrucciones que se deben seguir para un correcto uso de estas herramientas de trabajo que en algunos casos cuentan con componentes muy parecidos, que pueden dar pie a la confusión a la hora del encendido o apagado de estos.

Por otro lado, una de las investigaciones que se está llevando a cabo dentro de estos laboratorios, es el Control del Proceso de Crecimiento de Capas Delgadas, en el cual, se lleva a cabo un proceso llamado sputtering (erosión iónica), que se encuentran dentro de la técnica de fase de vapor física (PVD), derivada de las técnicas de crecimiento de capas delgadas. En este proceso, el voltaje y la corriente, así como las lianas de emisión proporcionan información del proceso de crecimiento de capas.

La erosión iónica o sputtering, utiliza una cámara para hacer el desarrollo de capas delgadas de aplicaciones ópticas, por medio de filtros de baja visión óptica que bloquea la longitud de onda para almacenar calor, utilizando partículas de aluminio y cobre. Dentro de esta cámara se llevan a cabo procesos muy importantes que deben ser regulados por medio de un usuario: se debe tener en cuenta que el principal actor para llevar a cabo este proceso es la presión, para ello se debe seguir cierta configuración y así lograr los resultados esperados.

En la cámara de sputtering se han presentado repetidos errores de uso y manipulación, tanto al momento de encendido/apagado, como en la regulación de mediciones o uso de la instrumentación de la máquina. Este problema ha dejado deshabilitada la máquina por un tiempo indefinido, ya que la calibración de esta se ve comprometida; también ha causado la pérdida de componentes, debido a que el equipo es de uso especializado, su adquisición se eleva en costos, además de que es bastante difícil de conseguir. Por consiguiente, esto entorpece el flujo de usabilidad del laboratorio y genera problemas en el desarrollo de las investigaciones que la involucran. Finalmente, nos encontramos el problema del desconocimiento del error causante de la falla de la máquina, así como de la persona que posiblemente causo el error o inclusive de la persona a cargo del laboratorio para indagar y no volver a cometer el mismo error.

Después de una investigación, pudimos darnos cuenta de que aún no se ha desarrollado un proyecto parecido o con las mismas características de este sistema en ESCOM, sin embargo, se han encontrado contribuciones de otras instituciones internacionales, que son similares; cabe destacar que ninguno se enfatiza en laboratorios especializados en electrónica o en la manipulación del equipo que se encuentra dentro de estos, sino que se especializan en la gestión de la disponibilidad de estos, es decir, en la administración de acceso [1], así como en la gestión de los instrumentos que se pueden adquirir como prestamos dentro de los laboratorios [2], o sistemas que hagan ambas funciones [3].

Los sistemas similares que se han desarrollado son:

1. Sistema Web para la Administración y control de acceso en los laboratorios de cómputo en la UNIANDES– Babahoyo.
2. Portal Web para la Gestión de Instrumentos de Laboratorio
3. Sistema de Información para los Laboratorios de Ingeniería S.I.L.I.

2. Objetivo

Realizar un sistema que controle el uso de la máquina de sputtering que se encuentran en los laboratorios del CNyN: registrando la fecha y horas de entrada/salida, lo cual que permitirá generar un histórico en los laboratorios; también brindará instrucciones claras y precisas del correcto manejo y uso de esta empleados, que van desde el proceso de arranque de las diferentes cámaras (seleccionar un modo de arranque: totalmente apagada o que tenga alguna presión inicial), gestionar el apagado y comunicar con un sistema de instrumentación, el cual nos proporcionara diferentes medidas obtenidas (voltaje, potencia, impedancia, etc.)

3. Justificación

Debido al excesivo número de pasos que debe seguir un usuario para encender o apagar ciertas máquinas de los laboratorios (en específico la máquina de sputtering), sin mencionar que algunos de ellos requieren de señales específicas que indican que se puede continuar con el proceso, es muy común que se cometan errores, que en el peor de los casos dañen la maquinaria y generen un costo elevado para la reparación de la misma, además de que el no contar con un registro de trabajo, obstaculiza el saber quién fue el responsable y que parámetros causaron dicho error, para evitarlos en el futuro.

Partiendo de este problema, considerando el tiempo y nuestros conocimientos, se ha decidido realizar un sistema que contará con una interfaz amigable y lo más intuitiva posible, para brindar asesoría al usuario en la manipulación de los distintos equipos, por medio del uso de la multimedia, para brindarle instrucciones y anotaciones que permitirán optimizar el uso de estos; además de que al llevar un histórico podemos beneficiar al CONACYT que tiene interés en la minimización de pérdidas y maximización de ganancias.

La complejidad de este proyecto recae en que necesitaremos aprender los procesos inmersos en la correcta utilización del sistema, así como todas las variantes que pueden generar un error en el funcionamiento, sin mencionar que deberemos obtener los conocimientos de UX y UI para poder brindar un sistema que lejos de complicar el trabajo de los empleados y brindar en ellos una inconformidad por lo complejo que es, se busca apoyar al usuario brindándole una herramienta que le facilitará su labor de investigación o de cualquier otra índole.

4. Productos o Resultados esperados

El proceso general del funcionamiento del sistema se describe en los siguientes diagramas de bloques

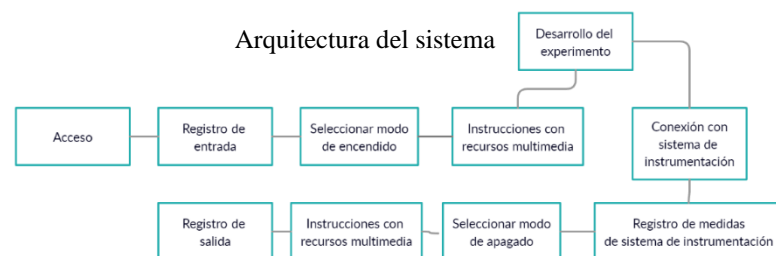


Figura 1. Diagrama de bloques del sistema

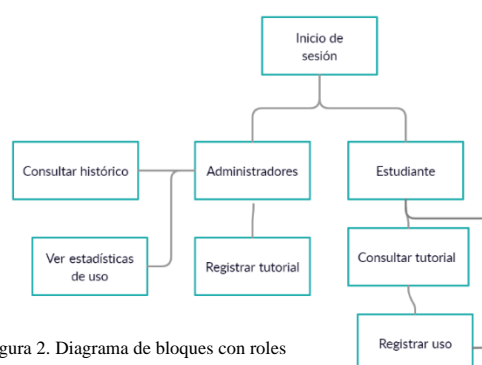


Figura 2. Diagrama de bloques con roles

Los productos entregables que se van a considerar para este proyecto son:

- Aplicación web
- Aplicación móvil
- Documentación técnica del sistema
- Manual de usuario

5. Metodología

Decidimos utilizar Scrum como marco de trabajo para el desarrollo de este proyecto, debido a que se basa en el aprendizaje continuo ya que cuenta con una estructura que permite la óptima adaptabilidad ante los constantes cambios que requieren diferentes prioridades y así lograr una mejora constantemente. Gracias a la variedad de elementos que ofrece este marco de trabajo, se pueden eliminar las ambigüedades que se presenten, además de que delimitan las funciones a desarrollar y permite tener transparencia y motivación en el equipo al ver los progresos de manera continua.

Para poder implementar Scrum, es necesario partir del cronograma de actividades, por lo que el Product Owner asignara las tareas en el Sprint de la semana, además de contar con Daily meetings donde se platicara que se realizó el día anterior y que va a desarrollarse en el transcurso de ese día, para que una vez se hayan finalizado las tareas del Sprint se pueda tener el Sprint review con el cliente, validando los cambios realizados y además brinde feedback sobre las tareas que el Product Owner tendrá que agregar al Product Backlog.

Las herramientas que se utilizarán en el transcurso del proyecto serán:

- **Teams:**
Para aclaración de dudas acerca del funcionamiento de la cámara; debido a que el CNyN se encuentra localizada en Tijuana, Baja California, no nos es posible realizar revisiones presenciales de manera frecuente, Además de para la realización de los sprints semanales.
- **Jira:**
Ya que es un software muy completo y adaptado a SCRUM, permitiéndonos asignar las tareas a los colaboradores, iniciar sprints, sin mencionar que posee un tablero (backlog) en donde se organizan las tareas pendientes, que se están realizando y las finalizadas.

6. Cronograma

De forma muy general se ha estimado la duración para el desarrollo de cada actividad que es necesaria para poder llevar a cabo este proyecto, se tomaron en cuenta todos los aspectos para el desarrollo de software.

Butron Cuenca Zahid Eduardo

| FASE | ACTIVIDAD | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|--------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ANÁLISIS | LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS | | | | | | | | | | | |
| | LIMITAR EXTENSÓN DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | |
| | REALIZACIÓN DIAGRAMA DE OBJETOS | | | | | | | | | | | |
| | REALIZACIÓN DIAGRAMA DE CLASES | | | | | | | | | | | |
| | REALIZACIÓN DIAGRAMA DE DESPLIEGUE | | | | | | | | | | | |
| DISEÑO | ANALIZAR RIESGOS | | | | | | | | | | | |
| | ELABORACIÓN DE PLANTILLA | | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN | COMPARAR HERRAMIENTAS DE DESARROLLO | | | | | | | | | | | |
| | CONFIGURAR INFRAESTRUCTURA WEB | | | | | | | | | | | |
| | CONSTRUCCION DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | |
| | REALIZACIÓN MANUAL USUARIO | | | | | | | | | | | |
| REVISIÓN | REALIZACIÓN REPORTE TÉCNICO | | | | | | | | | | | |
| | VISTO BUENO DEL CLIENTE | | | | | | | | | | | |
| PRUEBAS | PRUEBAS FUNCIONALES | | | | | | | | | | | |
| | PRESENTACION | | | | | | | | | | | |
| PRODUCCIÓN | IMPLANTACIÓN | | | | | | | | | | | |
| | ESTABILIZACIÓN | | | | | | | | | | | |

Cruz Acosta Margarita De La Luz

| FASE | ACTIVIDAD | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|--------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ANÁLISIS | LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS | | | | | | | | | | | |
| | LIMITAR EXTENSÓN DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | |
| | REALIZACIÓN DIAGRAMA DE ESTRUCTURA | | | | | | | | | | | |
| | REALIZACIÓN DIAGRAMA DE COMPONENTES | | | | | | | | | | | |
| | REALIZACIÓN DIAGRAMA DE PAQUETES | | | | | | | | | | | |
| DISEÑO | ANALIZAR RIESGOS | | | | | | | | | | | |
| | ELABORACIÓN DE DATABASE | | | | | | | | | | | |
| | COMPARAR HERRAMIENTAS DE DESARROLLO | | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN | CONFIGURAR INFRAESTRUCTURA WEB | | | | | | | | | | | |
| | CONSTRUCCION DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | |
| | REALIZACIÓN MANUAL USUARIO | | | | | | | | | | | |
| | REALIZACIÓN REPORTE TÉCNICO | | | | | | | | | | | |
| REVISIÓN | VISTO BUENO DEL CLIENTE | | | | | | | | | | | |
| PRUEBAS | PRUEBAS FUNCIONALES | | | | | | | | | | | |
| PRODUCCIÓN | PRESENTACION | | | | | | | | | | | |
| | IMPLANTACIÓN | | | | | | | | | | | |
| | ESTABILIZACIÓN | | | | | | | | | | | |

Morales Contreras Mario Ernesto

| FASE | ACTIVIDAD | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|--------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ANÁLISIS | LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS | | | | | | | | | | | |
| | LIMITAR EXTENSÓN DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | |
| | REALIZACIÓN DIAGRAMA DE CASOS DE USO | | | | | | | | | | | |
| | REALIZACIÓN DIAGRAMA DE ESTADOS | | | | | | | | | | | |
| | REALIZACIÓN DIAGRAMA DE ACTIVIDADES | | | | | | | | | | | |
| DISEÑO | ANALIZAR RIESGOS | | | | | | | | | | | |
| | ELABORACIÓN DE PLANTILLA | | | | | | | | | | | |
| | COMPARAR HERRAMIENTAS DE DESARROLLO | | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN | CONFIGURAR INFRAESTRUCTURA WEB | | | | | | | | | | | |
| | CONSTRUCCION DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | |
| | REALIZACIÓN MANUAL USUARIO | | | | | | | | | | | |
| | REALIZACIÓN REPORTE TÉCNICO | | | | | | | | | | | |
| REVISIÓN | VISTO BUENO DEL CLIENTE | | | | | | | | | | | |
| PRUEBAS | PRUEBAS FUNCIONALES | | | | | | | | | | | |
| PRODUCCIÓN | PRESENTACION | | | | | | | | | | | |
| | IMPLANTACIÓN | | | | | | | | | | | |
| | ESTABILIZACIÓN | | | | | | | | | | | |

7. Referencias

- [1] E. Lozada Peñaherreta, "Sistema Web para la Administración y control de acceso en los laboratorios de cómputo en la Universidad Regional Uniandes – Babahoyo.", Licenciatura, Universidad Regional Autónoma De Los Andes, 2017.
- [2] G. Buitrago Sierra And J. González Franco, "Portal Web para la Gestión De Instrumentos De Laboratorio", Licenciatura, Universidad Católica De Colombia, 2013.
- [3] C. Guevara Robayo And J. Martínez Mora, "Sistema de Información para los Laboratorios de Ingeniería S.I.L.I.", Licenciatura, Universidad Libre De Colombia, 2011.
- [4] García, R. Félix O. (2008). Medición y estimación del software: Técnicas y métodos para mejorar la calidad y la productividad. México: Alfaomega ISBN 9788478978588
- [5] Schach S. (2005). Análisis y diseño orientado a objetos con UML y el proceso unificado. España: Mc Graw Hill. ISBM 9789701049822
- [6] Casto Elizabeth. HTML, XHTML & CSS. Peachpit Press. Berkeley, CA 2007. 456 págs. ISBN 100321430840
- [7] Jeffrey A. Hoffer Mary B. Prescott, Heikki Topi. Modern Database Managment, Ninth Edition. Pearson/Prentice, Estados Unidos 2009, págs. 690

[8] Ballard B. (2009). Designing the Mobile User Experience. Inglaterra: John Wiley & Sons Ltd. ISBN 9780470033616

[9] Mehta N. (2008). Mobile Web Development. Inglaterra: Pack Publishing. ISBN 9781847193438

[10] W3.org. JavaScript. [online] Available: < <https://www.w3schools.com/js/default.asp> >.

8. Alumnos y directores

Butrón Cuenca Zahid Eduardo – Alumno de la carrera Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2016630038, Tel. 5526935026, email: zahid.butron@gmail.com

Firma: Zahid Eduardo Butron Cuenca

Cruz Acosta Margarita de la Luz – Alumna de la carrera Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2016630078, Tel. 5613270354, email: mcruza1504@alumno.ipn.mx

Firma: _____

Morales Contreras Mario Ernesto – Alumno de la carrera Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2016630266, Tel. 5610252060, email: mmoralesc1501@alumno.ipn.mx

Firma: _____

Aguila Muñoz Juan - Dr. en Comunicaciones y electrónica del IPN, ESIME-Culhuacán, M. en C. de la Ingeniería Electrónica del IPN, ESIME-Zacatenco, Ingeniería en electrónica del Instituto Tecnológico de Apizaco, Catedrático CONACYT adscrito al CNYN UNAM, Áreas de Interés: Sistemas de control expertos, Instrumentación electrónica, Conocimiento de la manipulación de la cámara, Tel. 5518340578, email: jnaguilaii@gmail.com

Firma: _____

Linares Vallejo Erick Eugenio - Dr. en Ingeniería eléctrica y electrónica de la Universidad de Bristol, Bristol Inglaterra, M. en C. de Ingeniería Electrónica del IPN, Sección de Estudios de Posgrados e Investigación, Licenciatura en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica del IPN, ESIME, Profesor de ESCOM-IPN (Academia de Sistemas Digitales), Áreas de Interés: Fotónica, Instrumentación electrónica, Tel. 5522656272 email: elinares@ipn.mx

Firma: _____

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono.



Juan Aguila <jnaguilaii@gmail.com>

Mar 09/11/2021 04:13 PM

Para: Margarita De La Luz Cruz Acosta



Buen día

Mando mis comentario

Saludos

...

Juan Aguila Muñoz

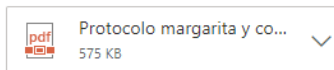


Erick Eugenio Linares Vallejo

Mar 09/11/2021 04:35 PM

Para: Margarita De La Luz Cruz Acosta

CC: Mario Ernesto Morales Contreras; zahid.butron@gmail.com; jnaguilaii



Confirmo de recibido y firmado el protocolo

...

Dr. Erick E. Linares Vallejo
Prof. Titular adscrito a la Escuela Superior de Computo
Tel. 57296000 Ext. 52058



zahid Butron <zahid.butron@gmail.com>

Mar 09/11/2021 05:40 PM

Para: Erick Eugenio Linares Vallejo

CC: Margarita De La Luz Cruz Acosta; Mario Ernesto Morales Contreras; jnaguilaii



Confirmo de recibido y firmado

...

[Responder](#) | [Responder a todos](#) | [Reenviar](#)



Mario Ernesto Morales Contreras

Mar 09/11/2021 05:54 PM

Para: Erick Eugenio Linares Vallejo; zahid Butron <zahid.butron@gmail.com>

CC: Margarita De La Luz Cruz Acosta; jnaguilaii



Recibido y firmado.

Gracias

...

[Responder](#) | [Responder a todos](#) | [Reenviar](#)