

Sistema de gestión administrativa de apoyo a las funciones de un Director Responsable de Obra en la CDMX.

Título del Trabajo Terminal

Trabajo Terminal No. ———-———

Alumno: Saavedra Ayala Osvaldo Valentin

Directora: Palma Orozco Rosaura, Torres Ramírez Hortensio Bulmaro.

e-mail: osaavedraa1500@alumno.ipn.mx

Resumen – Se desarrollará un sistema de gestión administrativa basado en web que permita a un Director Responsable de Obra llevar un control puntual de cada una de las responsivas que otorga a quien requiere de sus servicios como son personas físicas o morales ya sea para una construcción nueva o para el funcionamiento de un negocio, agilizando los procesos de consulta de los archivos, apoyando en la planificación de las visitas a obra y alertando del vencimiento de los documentos que deben renovarse para que puedan seguir funcionando y evitar problemas con las autoridades.

Palabras clave – Desarrollo de aplicaciones web, Gestión administrativa, Ingeniería civil, Ingeniería de software.

1. Introducción

De acuerdo con el reglamento de construcciones para el Distrito Federal vigente en su artículo 32 dice que un Director Responsable de Obra (D.R.O) es una persona física auxiliar de la administración, con autorización y registro ante la Secretaría de Obras y Servicios, que se hace responsable de la observancia de la Ley, de este Reglamento y demás disposiciones aplicables, en el momento en que este otorga su responsiva [1].

La sociedad en general tiene la necesidad de cubrir una necesidad básica que es construir su vivienda para ello requiere gestionar ante la alcaldía correspondiente una manifestación o licencia de construcción. Durante el tiempo que dure el proceso de la construcción el D.R.O tiene la función de hacer visitas periódicas cada 15 días con el fin de vigilar que se lleven a cabo por parte del constructor de la obra los procesos constructivos de acuerdo con lo establecido por el artículo 35 [1].

Los propietarios, responsables de negocios o industrias para operar tienen la obligación de obtener un documento llamado “visto bueno de seguridad y operación” el cual tiene una vigencia de 3 años, un “certificado de zonificación de uso de suelo” con vigencia de 1 año, un “alineamiento” y “número oficial” que tiene una vigencia de 2 años, cabe mencionar que todos estos documentos carecen de valor jurídico si no está avalado por un D.R.O y por una dependencia oficial (alcaldía), según el artículo 34 [1].

Una vez que un cliente obtuvo alguno de los documentos oficiales antes mencionados, el problema que se ha observado es que el cliente le deja al D.R.O la tarea de avisarle con anticipación del vencimiento del documento, para poder realizar esta tarea el D.R.O tiene que revisar periódicamente sus controles, actualmente se gestiona el archivo de forma tradicional entendiendo que los documentos están en papel.

Dicho problema tiene como consecuencias: dificultades al realizar consultas y mala planificación de visitas a obra.

Existen algunos sistemas similares en el mercado hechos por empresas cuyo giro es la creación de software para el área de construcción y gestión de proyectos. Algunos otros son trabajos de investigación que siguen esta línea, mismos que se muestran en la siguiente tabla:

SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS	PRECIO EN EL MERCADO
PROCORE [2] (Software en la nube)	--Administra proyectos de construcción. --Coordina el diseño. --Asegura que el equipo tenga acceso a la información.	\$375 USD/mes
Guía de técnica de lineamientos para la supervisión de obra pública en el Municipio de Tlahuapan. Tesina [3].	--Apoyo en la supervisión de obra pública municipal. --Realiza propuestas técnicas con base en la normatividad. --Propone una guía de lineamientos básicos para la supervisión.	No comercial.
Sistema Web para el Control y Gestión de Proyectos de Construcción (SisCProy) Proyecto Terminal 2 [4].	--Registra los proyectos de construcción. --Calcula el costo total de proyectos de construcción. --Automatiza el proceso de consulta.	Software no comercial
Jira Software [5]. (Google Play)	-- Hojas de ruta avanzadas. -- Automatización global y en varios proyectos. -- Archivado de proyectos.	Standard \$700 MXN al año Premium \$1,400 MXN al año
Emeesa [6] (Consultoría)	-- Gestorías, firmas de responsivas (D.R.O., C.O.S.E.). -- Ingeniería de proyectos, memorias, verificación. -- Código de Red.	Los precios varían según el trámite.
Sistema de gestión administrativa de apoyo a las funciones de un Director Responsable de Obra en la CDMX. (Solución propuesta)	--Permite la gestión administrativa de los datos. --Notificaciones de vigencias de documentos. --Interfaz intuitiva, facilita la captura o entrada de datos. --Automatiza el llenado del reporte de responsivas [2]. --Agiliza las consultas de datos. --Brinda apoyo en la planificación de visitas a obras.	Gratuita.

2. Objetivo General

Desarrollar un sistema de gestión administrativa para agilizar las actividades de un Director Responsable de Obra en la CDMX mediante tecnologías de desarrollo web.

3. Justificación

El sistema por desarrollar propone solucionar el problema brindando apoyo en la gestión de los controles de vigencias digitalizando todos los datos del trámite de cada responsiva e implementando un módulo de notificaciones mismo que avisará al D.R.O con antelación si se acerca alguna vigencia, este será el módulo principal del sistema. Para poder digitalizar los datos se implementará un módulo secundario que permita la captura de datos los cuales pueden provenir de los archivos físicos o puedan cargarse del documento oficial llamado “informe de responsivas” [7].

Si bien el módulo principal atiende el problema, no podemos dejar de lado las consecuencias que el problema ocasiona. Por lo tanto, el sistema dará apoyo a la resolución o disminución de dichas consecuencias mencionadas con anterioridad, implementando un módulo por cada consecuencia. Dichos módulos son: un módulo que permita gestionar la planificación de las visitas de obra y el siguiente módulo se especializará en atender cualquier tipo de consulta que le D.R.O realice hacia los datos previamente ingresados.

El usuario potencial: según las últimas cifras de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda se tienen alrededor de 2,500 D.R.O activos en la CDMX, cabe señalar que la edad promedio en que un ingeniero obtiene el registro como D.R.O es de 35 a 55 años esto según los requisitos estipulados en el artículo 34 [1]. Estas personas se convierten en usuarios potenciales de nuestro sistema [8].

La solución propuesta será de tipo web porque hemos observado que los usuarios potenciales están en constante movimiento, en oficina y otras en campo (obra). Por este motivo pretendemos que el acceso a la información sea rápido, de esta manera no obligamos al usuario a instalar una aplicación de escritorio o móvil para poder usar el sistema.

Es necesario acotar que nuestro sistema única y exclusivamente tiene contemplado un usuario quien será el D.R.O de la CDMX. Los propietarios y personas interesadas en realizar algún trámite se dejan como área de oportunidad para otro trabajo. El sistema será desarrollado con software open source, se espera que tenga un gran impacto en la forma de cómo se realizan los procesos de gestión administrativa en esta área y de ser posible repercuta en más personas interesadas en esta línea de trabajo. Asimismo, se implementarán todas las características de un sistema seguro como son la integridad, la confidencialidad, la disponibilidad, la autenticación y la irrefutabilidad [9].

Siendo conscientes de la situación sanitaria derivada del COVID-19 por la que estamos pasando, la naturaleza de gestión administrativa del sistema deberá permitir adecuarse a distintas reglas de negocio, adaptadas por nuevos esquemas de trabajo diseñados por las autoridades competentes.

4. Productos o Resultados esperados

En la figura 1 se muestra el diagrama de bloques con base en el producto esperado.

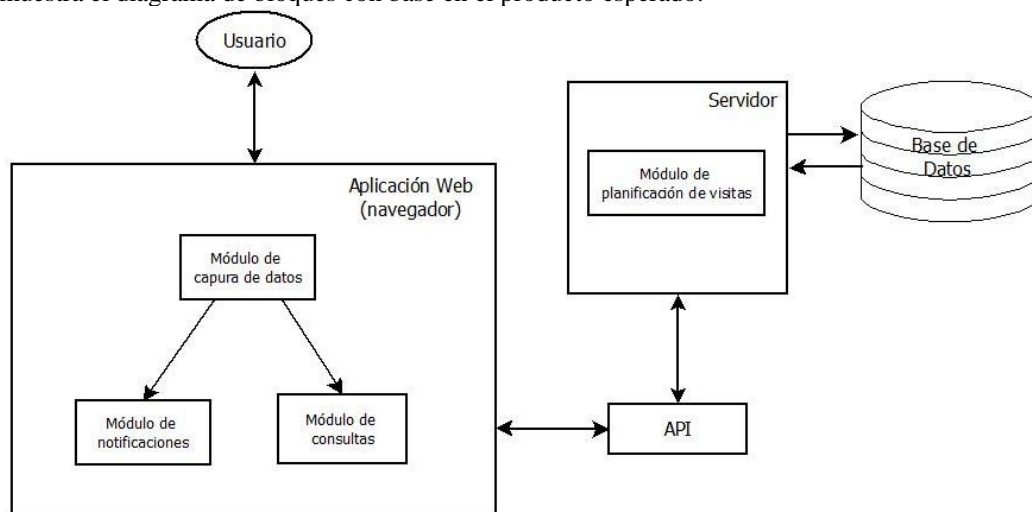


Figura 1. Diagrama de bloques.

Los productos finales del sistema serán:

1. Documentación técnica del sistema.
2. Manual de usuario.
3. Sistema web de gestión administrativa el cual contará con los siguientes elementos:
 - a. Módulo de notificaciones: este módulo enviará notificaciones con un mes de antelación de próximas vigencias de documentos al usuario vía correo electrónico.
 - b. Módulo de captura de datos: facilitará la captura de los datos de entrada. Ya sea que el usuario los ingrese o que le proporcione un archivo en Excel llamado “informe de respuestas”.
 - c. Módulo de planificación: para visitas de obras, este módulo presentará al usuario tres propuestas de planificación de posibles días para visitas de obra. El usuario elegirá una propuesta, de ser necesario podrá realizar adecuaciones conforme a sus necesidades y le avisará al usuario con una semana de anticipación la fecha de visita.
 - d. Módulo de consultas: este gestionará las consultas que el usuario realice, mismas que van de uno a más datos consultados. Además, se prevé que este módulo tenga un incremento de modo que pueda elaborar reportes de recurrencias en obra y gráficos estadísticos. Dicho incremento se conciliará con el experto en la etapa de diseño del sistema.
4. Base de datos en la que se almacenará de forma ordenada y concisa toda la información necesaria para el correcto desempeño del sistema.
5. Servidor web confiable y capaz de atender las peticiones del cliente para devolverle una respuesta en concordancia. Sin perder de vista que vamos a trabajar con software open source.
6. API ya existente que permitirá la comunicación entre el navegador con los elementos del sistema para el intercambio de información.

5. Metodología

La metodología a emplear será de tipo estructurada orientada a datos relacionales ya que permite desarrollar el software de forma sistemática [10]. Esta metodología nos permite separar y distinguir entre método de trabajo y técnicas utilizadas. En el primero encontraremos cómo se va a dividir el proyecto en fases y que tareas se llevan a cabo en cada fase; mientras que en las técnicas tenemos una explicación clara y práctica de cómo llevar a cabo una tarea concreta y que herramientas se van a utilizar para el desarrollo de la misma [11]. Por otra parte, este tipo de metodología es orientada a datos relacionales porque los mismos constituyen el corazón del sistema de información y son más estables que los procesos que actúan sobre ellos [10]. De esta forma, se plantean las siguientes fases con el objetivo de que al término de cada una de éstas se obtenga la funcionalidad requerida y validar que lo que se obtuvo sea correcto para que al final de todas las fases se tenga el sistema completo.

Fase 1 Planeación del sistema: asegurar la adecuación entre los objetivos estratégicos del interesado y la información necesaria para soportarlos. Aquí se contará con apoyo del experto, se realizará una lista detallada de todos los datos de entrada con el fin de tener cuantificados los mismos.

Fase 2 Análisis y diseño del sistema: se detallarán a fondo los requerimientos del sistema, reglas de negocio y se recabarán los criterios para el desarrollo de los módulos del sistema. Además, durante el desarrollo de esta fase se deberá tener en cuenta el entorno tecnológico donde se implantará el sistema.

Fase 3 Construcción del sistema: contempla la codificación de los elementos lógicos del sistema. En esta fase se desarrollarán los siguientes módulos:

- Módulo de captura de datos ya que este es el punto de referencia el cual fungirá como principal entrada de los datos del sistema.
- Módulo de alertas y avisos el cual tiene el fin de avisar vía correo electrónico al usuario de próximas vigencias, cambios, e imprevistos para las visitas de obra.
- Módulo de consultas, este contempla de uno o más datos y se provee que sea capaz de generar un conjunto ordenado de datos a criterio del usuario.
- Módulo de planificación de visitas de obra el cual tiene como objetivo el dar tres propuestas de planes de visitas de obra, mismo que estará sujeto a cambios por parte del usuario.
- Implementará un base de datos que dé soporte para almacenar todos los datos.
- Desarrollar la interfaz de usuario o vistas necesarias para la visualización de los datos.
- Desarrollar un servidor web que se desempeñe como intermediario entre la base de datos y el usuario que sea capaz de atender las peticiones del mismo.
- Implementar una API existente que simplifique la comunicación de los componentes a fin de ahorrar tiempo en el desarrollo.

Fase 4 Integración del sistema: en esta se combinan por primera vez todos los elementos lógicos en el sistema real. Además, se realizan pruebas de servidor, de interfaz de usuario, de integración y pruebas finales; necesarias para asegurar el perfecto funcionamiento de los elementos desarrollados y que estos se encuentren totalmente funcionales y satisfagan los requisitos iniciales.

6. Cronograma

Nombre del alumno: Saavedra Ayala Osvaldo Valentin.

TT No.:

Título del TT: Sistema de gestión administrativa de apoyo a las funciones de un Director Responsable de Obra en la CDMX.

Actividad	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Investigación bibliográfica sobre tecnologías para implementación										
Investigación bibliográfica de datos técnicos del sistema										
Lista detallada de todos los datos de entrada										
Reglas de negocio y criterios para el desarrollo de los módulos del sistema										
Requerimientos funcionales										
Requerimientos no funcionales										
Selección de las tecnologías a utilizar										
Diseño de la base de datos										
Evaluación de TT I										
Implementación de la interfaz de usuario										
Implementación de una API para comunicación con el servidor										
Desarrollo de módulo de captura de datos										
Desarrollo de módulo de consultas										
Desarrollo de módulo de alertas y avisos										
Desarrollo de módulo de planificación de visitas a obra										
Pruebas de la interfaz de usuario										
Pruebas de integración										
Pruebas de servidor										
Pruebas finales										
Generación del Manual de Usuario.										
Generación el Reporte Técnico.										
Evaluación de TT II.										

7. Referencias

- [1] Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, Última reforma publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, el 2 de abril de 2019, Título Tercero, Artículo 32 al 35.
- [2] Software de administración de construcción, USA, 2020. procore.com
- [3] V. A. Hernández. Tesis (Guía de técnica de lineamientos para la supervisión de obra pública en el Municipio de Tlahuapan), Instituto Politécnico Nacional, ESIA, Unidad Tecamachalco, 2018.
- [4] Q. Gamaliel. Sistema Web para el Control y Gestión de Proyectos de Construcción (SisCProy) Proyecto Terminal 2. Desarrollado en la Universidad abierta y a distancia de México. Ciudad de México. 2019.
- [5] Aplicación móvil, Jira Software del grupo de desarrolladores Atlassian disponible en Google Play. 2018.
- [6] Emeesa. Entidad Mexicana de estudios Especiales, S.A. de C.V. Consultoría dedicada a trabajos de ingeniería civil. Ubicada en Luz Saviñón 305, Col. del valle. CDMX.
- [7] Informe de Responsivas de D.R.O, C.O.S.E. y otras, México, CDMX, Instituto para la Seguridad de las Construcciones, trámites y servicios.
- [8] Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, hasta 2019 encargada de regular a los DRO. En las Ciudad de México. Estadística precisa disponible en: seduvi.cdmx.gob.mx
- [9] A. S. Tanenbaum y D. J Wetherall. Redes de computadoras. Quinta Edición. México. Pearson Educación. 2012.
- [10] D. Rodríguez. Metodología de la Investigación, UOC. Licencia: Copyright. 2013.
- [11] Pressman, R. S. Ingeniería Del Software: Un Enfoque Práctico. Madrid: Mcgraw-Hill Interamericana. 7ma. Ed. 2002.

8. Alumnos y Directores

Saavedra Ayala Osvaldo Valentin. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Boleta: 2016630355, Tel. 5529110173, email: osaavedraa1500@alumno.ipn.mx

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: _____

Rosaura Palma Orozco. Dra. En Tecnología Avanzada por el CICATA del IPN (2012), M. en C. en Matemáticas por el CINVESTAV del IPN (2004), Ing. en Sistemas Computacionales por la Escuela Superior de Cómputo del IPN (1998). Actualmente es profesora Titular en ESCOM y sus áreas de interés son: Optimización Combinatoria, Sistemas Evolutivos, Teoría de Filtrado Lineal Estocástico y Biología Sintética. Correo electrónico: rpalma@ipn.mx.

Firma: _____

Torres Ramírez Hortensio Bulmaro. – Ing. Civil por la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (1985), Registro como Director Responsable de Obra en CDMX. No. de registro 1493 desde (1994) Áreas de interés: Proyectos de ingeniería, consultoría, gestoría, construcción y supervisión de obras públicas/privadas. Teléfono: 5540174389, email: bul_azul@hotmail.com

Firma: _____