

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

Instituto de Ingeniería y Tecnología

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación



PROTOTIPO DE QUIOSCO ELECTRÓNICO RESPONSIVO
PARA SERVICIOS DE RECURSOS HUMANOS

Reporte Técnico de Investigación presentado por:

Salvador Manuel Guido Lazarín 101856

Requisito para la obtención del título de:

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

ASESOR:

Mtro. Hugo Brito Holguin

Ciudad Juárez, Chihuahua, a 19 de Mayo de 2022

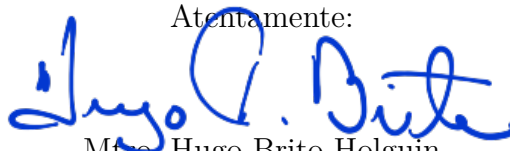
Asunto: Liberación de Asesoría

Mtro. Ismael Canales Valdiviezo
Jefe del Departamento de Ingeniería
Eléctrica y Computación
Presente.-

Por medio de la presente me permito comunicarle que, después de haber realizado las asesorías correspondientes al reporte técnico PROTOTIPO DE QUIOSCO ELECTRÓNICO RESPONSIVO PARA SERVICIOS DE RECURSOS HUMANOS, del alumno Salvador Manuel Guido Lazarín de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales, considero que lo ha concluido satisfactoriamente, por lo que puede continuar con los trámites de titulación intracurricular.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente:



Mtro. Hugo Brito Holguin

Profesor Investigador

Ccp: Mtro. David Absalón Uruchurtu Moreno
Coordinador del Programa de Sistemas Computacionales
Salvador Manuel Guido Lazarín
Archivo

Ciudad Juárez, Chihuahua, a 19 de Mayo de 2022

Asunto: Autorización de publicación

C. Salvador Manuel Guido Lazarín

Presente.-

En virtud de que cumple satisfactoriamente los requisitos solicitados, informo a usted que se autoriza la publicación del documento de PROTOTIPO DE QUIOSCO ELECTRÓNICO RESPONSIVO PARA SERVICIOS DE RECURSOS HUMANOS, para presentar los resultados del proyecto de titulación con el propósito de obtener el título de Licenciado en Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.



Dr. Everardo Santiago Ramírez

Profesor Titular de Seminario de Titulación II

Declaración de Originalidad

Yo, Salvador Manuel Guido Lazarín declaro que el material contenido en esta publicación fue elaborado con la revisión de los documentos que se mencionan en el capítulo de Bibliografía, y que la solución obtenida es original y no ha sido copiada de ninguna otra fuente, ni ha sido usada para obtener otro título o reconocimiento en otra institución de educación superior.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Salvador M. Guido Lazarín', enclosed within a large, loopy oval flourish.

Salvador Manuel Guido Lazarín

Agradecimientos

Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a mi profesor de materia de seminario de titulación, el Dr. Everardo Santiago Ramírez, por su paciencia y ayuda en las revisiones de este documento. Así como también a mi asesor de proyecto, el Mtro. Hugo Brito Holguín quien me apoyo enormemente en la verificación del desarrollo técnico de mi aplicación. Quiero agradecer también a mi esposa y compañera Alejandra López Dovali, por su tolerancia y comprensión. A mi madre y hermanos que siempre me han apoyado en todo como familia, por último quiero agradecer a mi abuela y a mi padre que sé que desde el cielo siempre guiaron mi camino y junto con dios pusieron los medios indicados que contribuyeron en mi aprendizaje diario, para convertirme en una persona con metas y valores que busca siempre alcanzar sus sueños.

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado a mi esposa y mi madre, quienes me han apoyado siempre durante toda mi carrera y nunca permitieron que me rindiera en los momentos más difíciles de mi vida como estudiante. A mis hermanos que estuvieron incondicionalmente para escucharme y orientarme, a todos mis profesores y mentores quienes compartieron su conocimiento y siempre creyeron en mí. Hoy es un orgullo poder decirles a todas las personas antes mencionadas que por fin lo logré, gracias por estar en mi vida y por celebrar este triunfo conmigo.

Resumen

El presente proyecto de titulación tuvo como objetivo el desarrollo de un prototipo de quiosco electrónico para la automatización de procesos tales como consulta de asistencia, verificación de días de vacaciones, vacantes disponibles, solicitud de cartas de trabajo, entre otros servicios que presta el departamento de recursos humanos dentro del sector industrial. Este prototipo se probó con una muestra de 75 usuarios, obteniendo los siguientes resultados. 65 % de aceptación en la usabilidad y funcionalidad para la resolución de peticiones administrativas, por lo cual logramos demostrar con éxito la funcionalidad y eficiencia resolviendo la problemática que se expone en la Sección 1

Palabras claves: Quiosco de Electrónico, Servicios Electrónicos, Consultas de servicios, Tecnología móvil, Sistema informativo.

Índice general

1. Planteamiento del Problema	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Definición del problema	4
1.3. Objetivo general	5
1.3.1. Objetivos específicos	5
1.4. Justificación	6
1.5. Alcances y limitaciones	6
2. Marco Teórico	8
2.1. Tecnologías digitales	8
2.2. Diferencias entre tecnología analógica vs digital	9
2.3. Diseño Responsivo	9
2.4. Front End / Back End	10
2.5. BD NoSQL	12
3. Desarrollo del Proyecto	13

<i>ÍNDICE GENERAL</i>	IX
3.1. Producto propuesto	13
3.2. Descripción de la metodología	14
3.3. Sugerencias de mejora y optimización de procesos.	17
3.4. Diseño de la aplicación en conjunto con el cliente	20
3.5. Construcción e implementación de la aplicación	21
3.6. Evaluación y monitoreo	28
4. Resultados y discusiones	30
4.1. Resultados	30
4.2. Discusiones	32
5. Conclusiones	33
5.1. Con respecto al objetivo general	33
5.2. Recomendaciones para trabajo a futuro	34
Bibliografía	35

Índice de figuras

2.1. Ejemplo de front end para un quiosco de servicios.	11
3.1. Metodología agile para proyectos informáticos.	15
3.2. Mapa de procesos de recursos humanos situación actual.	16
3.3. Módulos de servicios propuestos para quiosco de recursos humanos.	18
3.4. Modelado de gabinete para quiosco electrónico.	20
3.5. Autenticación de usuarios para el acceso a quiosco.	23
3.6. Tabla carrusel que almacena las últimas noticias publicadas.	23
3.7. Administrador de noticias publicadas en carrusel de quiosco.	24
3.8. Carrusel de imágenes quiosco.	25
3.9. Menú de solicitudes.	26
3.10. Menú de vacantes activas dentro de quiosco.	28
3.11. Formulario para agregar vacantes al quiosco.	28
3.12. Prueba de quiosco en área de producción.	29
4.1. Pregunta 01 escala de Likert.	31

ÍNDICE DE FIGURAS

4.2. Pregunta 02 escala de Likert. 31

4.3. Pregunta 03 escala de Likert. 32

Introducción

En la actualidad el uso de distintos dispositivos electrónicos para el acceso a la información y solicitud de servicios se ha vuelto una práctica de gran importancia para la humanidad, dichos dispositivos permiten el acceso de forma rápida y fácil a cualquier tipo de información, con el apoyo de Internet y junto con el desarrollo de aplicaciones y sistemas a la medida hacen que la interacción con los usuarios se lleve de forma amigable y simple, resolviendo dudas y aminorando tiempos de espera innecesarios.

Los quioscos electrónicos de servicios digitales son en la actualidad una alternativa para muchas empresas y negocios. Ya que son capaces de incorporar un escenario virtual asistido para resolver situaciones conforme a las peticiones con las que interactúa cada uno de los usuarios, este tipo de dispositivos se empezaron a utilizar principalmente por las empresas bancarias, las cuales necesitaban atender a usuarios de forma concreta y rápida, eliminando con esto largas filas de espera.

El objetivo de este proyecto es poder aplicar las nuevas tecnologías responsivas y llevar estas plataformas de quiosco a integrarse con cualquier tipo de dispositivo, no solo con una terminal fija dentro de una empresa, sino que este al alcance por cualquier equipo con acceso a Internet.

El propósito de un quiosco conlleva a ser un apoyo para todas las empresas socialmente responsables en el trato digno que merece un trabajador, cumpliendo de manera correcta en resolver dudas a peticiones que los empleados requieren, además de agilizar tareas y procesos

que demandan las múltiples actividades laborales. Con la implementación de estos quioscos electrónicos guiados por una aplicación web, se pueden realizar consultas a distintas bases de datos y regresar una respuesta a los usuarios de manera concisa y rápida. Además de poder tener un sistema de medición de las tareas más solicitadas por los usuarios.

Un valor positivo para este proyecto es que se puede mejorar las condiciones de servicio dentro de una empresa, dando como resultado ahorros significativos por medio de la digitalización. Con esto se contribuye a mejorar la rotación de empleados fuera de las áreas de trabajo y se abre la posibilidad de tener un mejor control en los procesos administrativos que usualmente abordan los departamentos de recursos humanos.

El desarrollo de este prototipo se realiza con la finalidad de poner en funcionamiento una herramienta eficaz de autoservicio, ideal para cualquier entorno de trabajo, permitiendo mayores beneficios para los usuarios finales en la atención a sus necesidades de cuestión laboral y personal, siendo una solución a las dificultades de saturación de servicios administrativos. Durante este documento se presenta la justificación del proyecto, así como también las investigaciones y los antecedentes con los cuales se sustenta el desarrollo de un prototipo que pueda cumplir con las necesidades expuestas anteriormente.

Capítulo 1

Planteamiento del Problema

El acceso a la información y la solución a las necesidades del ser humano siempre ha sido una cuestión importante para las grandes compañías que prestan servicios de atención para sus trabajadores, buscando siempre la reducción de tareas y el aprovechamiento del tiempo en sus procesos administrativos, con lo cual surge la opción de utilizar sistemas de atención personalizada a través de quioscos electrónicos con una aplicación web. En esta sección se abordan temas de investigación referente a la propuesta que se expone en este documento y así mismo se intenta resolver con nuestro prototipo una necesidad real que presenta la empresa maquiladora PCE (*Personal Computer Enterprice*), con respecto a la atención de empleados, a continuación se mencionan los antecedentes como referencia teórica así como también nuestra propuesta de solución.

1.1. Antecedentes

Es un hecho que cada vez que la tecnología avanza es indispensable el uso sistemas que permitan el acceso a la información de forma rápida y segura, en la actualidad los quioscos electrónicos resultan ser una alternativa a este tipo de necesidades, ya que interactúan con las bases de datos a través de aplicaciones web y que en conjunto con tecnología móvil resuelven las necesidades de los usuarios finales. La puesta en marcha del quiosco electrónico elimina

las dificultades inherentes para la obtención de documentos administrativos y solicitudes de algunos servicios, sin depender de una tercera persona para generarlos [1].

Es indudable que hoy en día tener terminales con equipo físico instalado en las empresas no es suficiente y aunque los diseños de los sistemas que administran estas terminales son amigables, ya que proveen de ayuda asistida a los usuarios a través de la intuición táctil, será necesario ir más allá y salir de la caja, con la finalidad de expandir estos sistemas a otras plataformas y dar acceso a la información con la misma facilidad que el sistema original.

En [2] se menciona que los beneficios encontrados en un quiosco son múltiples, pero lo más relevante es que puedan complementar actividades requeridas por los usuarios y que sus servicios estén disponibles de manera inmediata durante las 24 horas del día, los quioscos son una excelente alternativa para promocionar la imagen corporativa y dar a conocer noticias e información clave para los empleados, logrando un uso más eficiente de los recursos. Sin embargo, una de las dificultades que enfrentan este tipo de dispositivos es que deben de usar métodos de autenticación complejos por el nivel de información a la cual accede el usuario, estos sistemas deben cumplir requisitos de autenticación basados en usuario, contraseña y token. El enfoque por token requiere que las aplicaciones sean capaces de leer el token y dialogar con el servidor de autenticación. Desgraciadamente, las aplicaciones ya existentes e incluso algunas nuevas no siempre suele adaptarse a este tipo de verificación debido al alto grado de integración y costo, ya que requieren muchas veces de la contratación de servicios externos proporcionados por un tercero. [3].

En la actualidad, los quioscos electrónicos se basan más en la atención de servicios bancarios, por lo cual se aprovechó cada una de las características y experiencias que se han presentado a lo largo del tiempo en esos sistemas, para aplicarlo en un ambiente del sector industrial basándose en el modelo de atención denominado autogestión. Sin embargo, se ha hecho uso de herramientas responsivas para tener acceso a un ambiente multi plataforma. El diseño responsivo es una opción disponible, para optimizar el despliegue de las aplicacio-

nes web y adaptarlo a la mayoría de resoluciones ya sea móvil o de escritorio [4]. Durante los años 1998-2003 los sistemas web no existían como tal y solo se limitaban a ser páginas informativas o blogs, por lo tanto, acceder a la información era muy limitado. Con el surgimiento de nuevos lenguajes dedicados al desarrollo web como PHP (*Hypertext Pre-Processo*), ASP (*Active Server Page*) y HTML5 (*HyperText Markup Language*) el mundo vio nacer a los sistemas web y las bases de datos como MySQL (*My Structured Query Language*), SQL (*Structured Query Language*) y Oracle una empresa dedicada al estudio de las bases de datos [5], tomaron un lugar en el mundo de internet.

Conforme a lo descrito en tesis1, hoy en día son más las empresas que están optando por la adquisición de quioscos de servicio al cliente con la capacidad de resolver peticiones y tareas que los usuarios requieren, logrando con esto mejorar los tiempos en los procesos administrativos y el acceso transparente a la información. Sin embargo, en cuenta los nuevos estándares de internet IEEE 802.11X (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) para brindar un servicio a distancia a través de los distintos navegadores web que permiten el reconocimiento de las herramientas responsivas. Pero, no todos los quioscos de atención que usaban una aplicación web gestionan bien la concurrencia, por lo cual es necesario evaluar cuidadosamente cada uno de los servicios que son ofertados en dichos sistemas. Para ello, en [6] se define a la concurrencia como un problema en el que el DBMS (*Data Base Management System*) [7] permite que muchas transacciones accedan a una misma base de datos a la vez. En un sistema de estos, se necesita de un tipo de mecanismo de control de concurrencia para asignar que cada una de las transacciones no interfieran entre sí y no produzcan lo que se le conoce como actualización perdida, que es cuando dos transacciones actualizan un elemento de datos al mismo tiempo.

En [8], se presenta un manual con una explicación detallada de cómo lograr una buena normalización en nuestras bases de datos como primer mecanismo de concurrencia, evitando la redundancia de información, protegiendo la integridad de las tablas. Sin embargo, en

Se lee un poco raro que entre paréntesis solo pone lo que significa IEEE pero no se dice que 802.11X es un protocolo....

la actualidad también existe la posibilidad de resolver este tipo de problemas utilizando bases de datos NoSQL (*No Structured Query Language*) [9] las cuales permiten a través de formatos sencillos como JSON (*JavaScript Object Notation*) acceder al intercambio de datos de una manera más eficaz, soportan una escalabilidad descentralizada, Sin embargo, para este proyecto de titulación usaremos una Base de datos de MySQL debido a su escalabilidad en dominios web para la construcción de un prototipo de quiosco que pueda resolver el siguiente problema.

1.2. Definición del problema

La situación actual con la que se enfrentan grandes corporativos, es que buscan reducir los tiempos de atención a tareas prestadas por el departamento de recursos humanos. Actualmente, un empleado invierte más de 35 minutos fuera de su área de trabajo en la solicitud de algún servicio como: actualización de datos personales, consulta de tiempo extra, solicitud de vacaciones, impresión de cartas de trabajo, entre otras. Esto debido a que no existe una aplicación que automatice los procesos mencionados anteriormente, este tiempo fuera del área de trabajo ocasiona que los métricos de rotación y ausentismo se vean afectados, en un estudio realizado en la empresa PCE (*Personal Computers Enterprise*), la cual se dedica a la fabricación de servidores y equipos de cómputo, se pudo definir que para la construcción de 20 unidades cuando la línea de producción está en su máxima capacidad es tan solo 10 minutos, en cambio, si se ausentan dos personas en la línea de producción, solo se fabrican 16 unidades en un tiempo promedio de 16 minutos, por lo cual la empresa se ve obligada a ofrecer tiempo extra para poder cumplir con la meta final de producción.

1.3. Objetivo general

Desarrollar un prototipo de aplicación web responsiva basado en un módulo de quiosco electrónico con el fin de automatizar procesos y servicios administrativos de recursos humanos dentro de una empresa maquiladora.

1.3.1. Objetivos específicos

Para lograr el objetivo general, se definieron los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar requerimientos del sistema.
2. Diseñar la arquitectura para las Bases de datos MySQL
3. Establecer los distintos módulos de servicios que serán incluidos en el sistema.
4. Desarrollar la funcionalidad de cada módulo de servicio.
5. Integrar la herramienta responsiva para la visualización en equipos móviles.
6. Implementar el módulo de seguridad **de acceso**. Como se muestra en la Figura 3.5.
7. Evaluar la aplicación web en un ambiente productivo para detectar fortalezas y debilidades.
8. Validar la plataforma de acuerdo a los resultados de nuestra escala de Likert
9. Realizar correcciones para una versión **Final**.

1.4. Justificación

Este proyecto propone un prototipo de quiosco electrónico basado en una aplicación web responsiva, con la cual se puede automatizar los procesos administrativos que gestiona el departamento de recursos humanos, dicho prototipo es accesible a través de cualquier dispositivo que soporte un navegador web. El desarrollo de este prototipo permite la obtención de documentos que son de interés personal para los empleados, estos documentos son generados de forma automática e inmediata y sin errores en su contenido. Además de que no es necesario depender de alguien que proporcione el servicio. Con esto se puede disminuir el impacto de la rotación y ausentismo fuera de las áreas operativas y mantener la eficiencia de las líneas de producción. El proyecto impacta tecnológicamente, ya que es una herramienta de automatización que no solo ayuda a los empleados, sino que también asegura los productos fabricados y la entrega a tiempo con los clientes externos. El impacto económico será la disminución de pago de tiempo extra, durante una extensión de la jornada laboral, reducción de impresión de papel y tóner para las cartas de trabajo.

1.5. Alcances y limitaciones

Este proyecto fue basado en los requerimientos de la empresa maquiladora PCE de Juárez, dedicada a la fabricación de productos informáticos y solamente se limita a los procesos administrativos que maneja el departamento de recursos humanos.

Los alcances de los servicios que soportará serán los siguientes:

- Consulta de días de vacaciones.
- Solicitud de carta de recomendación.
- Consulta de asistencia.

- Aplicación de vacantes disponibles.
- Consulta de rutas de transporte
- Verificación de antigüedad del empleado

El proyecto tiene como limitante lo siguiente:

- Solo es para servicios de recursos humanos.
- Depende del acceso a datos confidenciales del empleado.
- Las evaluaciones, cambios de salario y fondo de ahorro, quedan fuera de este proyecto debido a que se tendría que desarrollar un sistema único con un flujo de autorización para cambio de posiciones. Agregando que se manejan datos financieros que son confidenciales de cada empleado.

Capítulo 2

Marco Teórico

Entender para qué sirve la tecnología y cómo ha evolucionado en el pasado, permite tener la capacidad de planificar nuestra evolución a futuro. La tecnología es un recurso que promueve soluciones inteligentes a las necesidades humanas y proporciona el acceso a la información para enriquecer el conocimiento. En este sentido se puede afirmar que estamos en un constante proceso de transformación, por lo cual durante este capítulo se describen algunos métodos que son importantes para el desarrollo de este proyecto.

2.1. Tecnologías digitales

La influencia de las tecnologías digitales en todas las facetas de nuestra sociedad es algo que ya no se puede negar en la actualidad, aparatos como teléfonos móviles, tabletas y ordenadores de mesa pertenecen ya a nuestra vida diaria y junto con internet han facilitado el acceso a un mundo de posibilidades que no existía hace 20 años. Las tecnologías digitales han puesto a la disposición de los usuarios diferentes herramientas para la creación de contenidos y la difusión de información. Se tiene conciencia de que todo ello no se produce por generación espontánea y que la información y las comunicaciones pueden ser manipuladas, es por ello que se debe tener cuidado en cómo usarlas. La tecnología digital ayuda a desarrollar sistemas y su amplia capacidad permite simplificar en un tiempo reducido las labores del

día a día en todos los ámbitos de la humanidad mediante la optimización y la reducción de esfuerzo [10].

2.2. Diferencias entre tecnología analógica vs digital

En la actualidad existen dos tipos de tecnologías las cuales se describen a continuación. Tecnología analógica, la cual se da cuando una señal es continua y se envía a un aparato, los datos de tipo analógico resultan ser difíciles de calcular, manejar y almacenar en general. La tecnología digital permite dar saltos entre 2 puntos intermedios, es decir se trata de una señal discontinua que usa dos valores llamados 0 y 1, generando pulsos de alta o baja tensión. Algunos ejemplos de sistemas digitales son los siguientes:

1. Las grabaciones de audio y vídeo, cuya información se almacena en millones de bits.
2. Computadoras, teléfonos móviles y tabletas.
3. Televisores, calculadoras e instrumentos de precisión.

Al usar algún tipo de sistema digital se cuenta con las siguientes ventajas: Menor tamaño, eficiencia, precisión, diseño y estabilidad. Pero, sus desventajas suelen ser la conversión, ancho de banda y alteración por manipulación.

2.3. Diseño Responsivo

Hoy en día, existe una diversidad de dispositivos con acceso a Internet y pantallas en distintos tamaños, para lo cual es imprescindible adaptar cada aplicación web a las distintas resoluciones posibles. Hace unos años era muy normal ver sitios diseñados específicamente para las computadoras de escritorio, estos sitios web eran soportados por los dispositivos

móviles, pero no adaptables en su funcionalidad. El diseño web responsivo o adaptativo es una técnica de diseño cuyo objetivo es la correcta visualización de un sitio o aplicación en distintos dispositivos y tamaños de pantalla (ordenadores de escritorio, tabletas y móviles).

Con el paso del tiempo y la integración de nuevas tecnologías, se han estado desarrollando herramientas denominadas *frameworks* las cuales facilitan el uso de esta adaptabilidad responsiva en nuestras aplicaciones web, una de ellas y la más conocida es *bootstrap*. Integrar este tipo de herramientas es sinónimo de factibilidad y de consumo seguro por los usuarios proporcionando la mejor experiencia de usabilidad sin importar el dispositivo que se esté utilizando. *Bootstrap* es un desarrollado creado *Twitter* en 2010, el cual surge para estandarizar las herramientas de la compañía, esta herramienta combina diseño CSS (*Cascading Style Sheets*) con un poco de *JavaScript* lo cual proporciona una interactividad más amigable con nuestros sitios web y aplicaciones móviles, por lo que ofrece una comunicación más sencilla con el usuario. *Bootstrap* sigue el concepto de estrategia de enfoque móvil. Esto significa que la preocupación del *framework* es, primero, desarrollar una página que funcione perfectamente en dispositivos móviles y luego en el escritorio. La ventaja de esta estrategia es la garantía de tener un sitio web al que se pueda acceder desde cualquier dispositivo, lo cual es esencial debido a la cantidad de personas que usan teléfonos inteligentes.

2.4. Front End / Back End

¿Front End o frontend?
Lo mismo para ¿back
end o backend? Favor de
uniformizar...

parte de la aplicación que interactúa directamente con el usuario cuando se accede a una aplicación web, un ejemplo claro se muestra en la Figura 2.1, el desarrollador *front end* se encarga de la experiencia del usuario, es decir, en el momento en el que esté entra a una aplicación web, debe ser capaz de navegar por ella, por lo que el usuario verá una interfaz sencilla de usar, atractiva y funcional. Esta parte es la que engloba y muestra todo el trabajo de diseño web y, por lo general, reúne en su interior hasta tres lenguajes de

programación diferentes: HTML, CSS y JavaScript. Cada uno orientado a determinados fines en concreto, se suman para conseguir el resultado final que aparece por la pantalla de cada usuario que entra en una aplicación web.



Figura 2.1: Ejemplo de front end para un quiosco de servicios.

En un sistema que gestiona contenidos, el *front end* es la parte de contenido con diseño que los usuarios pueden ver de forma gráfica dándole velocidad y disponibilidad al sitio, se tiende a relacionar la accesibilidad de forma exclusiva con la facilitación de un acceso o servicio a personas con dificultades, pero lo cierto es que la optimización de la accesibilidad es beneficiosa para todo el mundo. Si no se considera importante la parte de diseño nos puede llevar a que el rendimiento de la aplicación web no sea el adecuado y los tiempos de carga de contenidos se prolonguen, esto afectaría directamente la experiencia del usuario. El término *backend* es utilizado para referirse al área lógica de toda página web. No está visible a ojos del usuario y no incluye ningún tipo de elemento gráfico. Es la función de ingeniería a desarrollar por el programador, ya que se basa únicamente en el código interno de la página. Esta área es la encargada, además de la funcionalidad del sitio, de la seguridad y la optimización de los recursos.

2.5. BD NoSQL

Una base de datos *NoSQL* también es conocida como base de datos no relacional las cuales acceden a la información por medio de distintos modelos de datos. Estos tipos de bases de datos se usan específicamente con aplicaciones que procesan grandes volúmenes de información con baja latencia, lo que se logra mediante la flexibilización de algunas de las restricciones de coherencia de datos. La información de este tipo de bases de datos generalmente se encapsula en un fichero plano *JSON*, optimizando con esto el tiempo de respuesta ante una consulta. Este tipo de bases de datos se adaptan con diversos dispositivos móviles y juegos, ya que estos requieren en sus consultas datos flexibles, escalables y de alto rendimiento de respuesta para mejorar la experiencia de los usuarios. Las bases de datos *NoSQL* cuando se usan como bases de datos de búsqueda se diseñan para hacer análisis sobre datos semiestructurados.

Existen una amplia variedad de ejemplos de este tipo de bases, pero algunas de las más conocidas son *MongoDB*, *Apache Cassandra* y *Redis*, entre otras. Se pueden utilizar en gran cantidad de proyectos, incluyendo muchos que tradicionalmente funcionarían sobre bases de datos relacionales. Utilizan lo que se conoce como consistencia eventual que consiste en que los cambios realizados en los datos serán replicados a todos los nodos del sistema, lo cual aumenta el rendimiento de estos sistemas en contraposición a las propiedades ACID (*Atomicity, Consistency, Isolation and Durability*). Un punto negativo es que no contemplan como obligación la consistencia o integridad es decir que no comprueban las operaciones que se ejecutan desde un estado válido.

Capítulo 3

Desarrollo del Proyecto

En este capítulo se describe el desarrollo de un prototipo de quiosco para servicios de recursos humanos. Primero, en la sección 3.1 se mencionan las características principales del prototipo desarrollado como proyecto de titulación, resaltando algunos de los servicios principales que contiene. Avanzando, en la sección 3.2 se explica de manera general en que consiste la metodología escogida para llevar a cabo este proyecto. Posteriormente, en las secciones 3.3 a 3.6 se detalla el desarrollo del proyecto de acuerdo a cada fase de la metodología agile (descrita en la sección 3.2): Evaluación de procesos y estructura actual de la empresa, Sugerencias de mejora y optimización de procesos, Diseño de la aplicación en conjunto con el cliente, Construcción e implementación, Evaluación y Monitoreo.

3.1. Producto propuesto

Diseñar y desarrollar un prototipo de Quiosco electrónico para dar gestión autónoma a servicios de recursos humanos para el sector industrial y con esto poder brindar apoyo en trámites comunes de los empleados de dichas empresas, proporcionándoles ayuda inmediata en cuestiones como acceso a cartas de trabajo, verificación de nómina trabajada, días de vacaciones, rutas de transporte entre otros.

3.2. Descripción de la metodología

Agile es considerada una metodología, pero en realidad es más que eso: es una filosofía de trabajo, pero también de vida o de comportamiento. En su definición y forma subyace un modo de hacer, basado en la partición o desfragmentación de las tareas. Es un probar, hacer, errar y volver a probar, es decir, un proceso iterativo.

Agile fue formado a partir de un conjunto de metodologías distintas en las que se trabaja por tareas y periodos de tiempos cortos llamados Sprints o metas, cada condición de trabajo debe ser adaptable al cambio, lo que nos va a permitir un desarrollo fluido además de mejores respuestas para que el proyecto se acomode al entorno y se obtengan los resultados que se buscan.

La ventaja de usar este tipo de metodologías es que no hay estancamiento, hay flexibilidad y evolución lo cual nos permite un incremento en la productividad de nuestros procesos a través de sus cinco fases las cuales se describen a continuación en este documento.



Figura 3.1: Metodología agile para proyectos informáticos.

Para poder identificar los servicios críticos en el departamento de recursos humanos, se realizó el siguiente mapa de procesos en conjunto con la empresa PCE, con el cual se pudo identificar la situación actual del departamento, sus tiempos de servicio la cual tuvo una media de 19.5 minutos por usuario atendido en algún trámite de recursos humanos, como se muestra en la Figura 3.2.

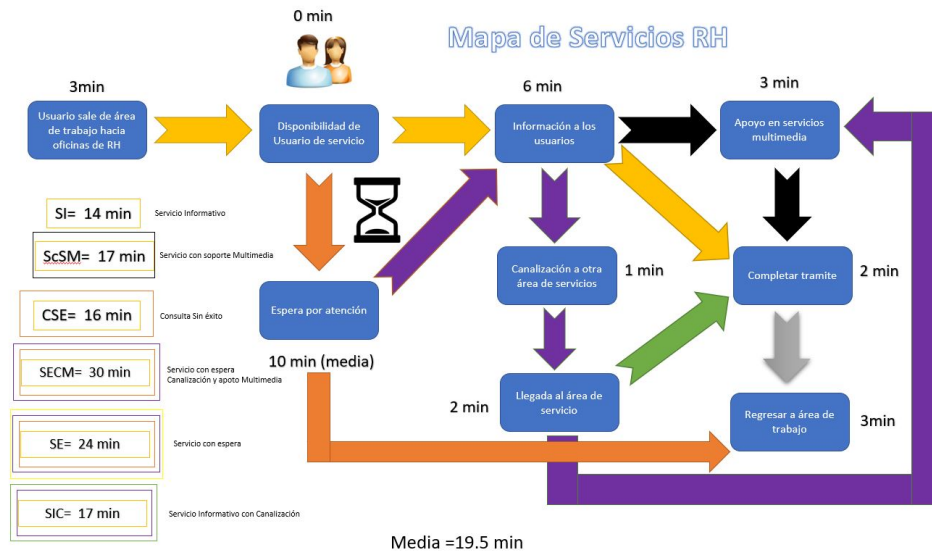


Figura 3.2: Mapa de procesos de recursos humanos situación actual.

Este mapa muestra el tiempo que un empleado invierte actualmente, al salir de su área de trabajo para realizar algún trámite en el departamento de recursos humanos, se detalla a continuación los tiempos de servicio que se pierden en dicho proceso por cada empleado.

SI Soporte informativo : La clasificación de soporte informativo se refiere a peticiones como ver los días de vacaciones con los que cuenta disponibles, verificar si tiene sus asistencias completas, ver fondo de ahorro disponible. Al salir de su área de trabajo y hacer el recorrido hacia la oficina de Recursos Humanos pierde tres minutos en ese recorrido, si el mejor escenario es que al llegar a las oficinas no realiza línea de espera para la atención, el tiempo en que se nos proporciona la información es de ocho minutos en promedio, el empleado se reincorpora nuevamente a su área de trabajo con otros tres minutos perdidos, ya que vuelve a recorrer la misma distancia para regresar, en total para un trámite de información simple, se pierde 14 minutos actualmente en este proceso esto se observa representado en la Figura 3.2, siguiendo la línea amarilla. Si el usuario requiere este mismo servicio, pero con apoyo multimedia es decir que el usuario requiere que se le consulte su número de empleado en la

Base Datos porque no se lo sabe o verificar su número de seguro social en alguna plataforma externa y la persona de recursos humanos le ayuda a conseguir estos datos extras el tiempo sube a 17 minutos como se muestra siguiendo en el mapa las fechas amarillas y continuando con las negras.

El caso más crítico detectado se ve identificado en un SECM *Servicio con espera, canalización y apoyo multimedia*, el cual se extiende a una pérdida de 30 minutos por empleado esto se ve representado en la Figura 3.2, siguiendo las fechas amarilla, naranja, morada, negra y gris. Haciendo un análisis con todos los escenarios representados en nuestro mapa de procesos que nuestra media por servicios de tiempo de atención por empleado es de 19.5 minutos.

3.3. Sugerencias de mejora y optimización de procesos.

En esta etapa se programó una junta con la empresa y algunos empleados para una lluvia de ideas preliminares, para identificar las peticiones funcionales que eran necesarias para la aplicación, tomando en cuenta también los requerimientos de software y hardware que impliquen en el desarrollo.

Durante esta junta se identificaron 16 servicios ideales para el quiosco electrónico como se aprecia en la Figura 3.3, sin embargo, debido a que este es un prototipo y las cuestiones de tiempo de desarrollo se estará implementando en este prototipo solo los siguientes módulos:

- Menú de cafetería
- Rutas de transporte
- Días que el tiene de vacaciones disponibles
- Verificación de asistencia
- Vacantes Disponibles

- Solicitud de Cartas
- Solicitud de Permisos
- Actualización de perfil Personal
- Modulo de Seguridad para cambios de contraseñas
- Publicación de noticias



Figura 3.3: Módulos de servicios propuestos para quiosco de recursos humanos.

Evaluando los requerimientos de servicio y puesto que la aplicación estará contenida en un servidor web para dar un mayor rendimiento a los usuarios en las consultas de sus trámites, se recomendó comprar 5 equipos de cómputo todo en uno con las siguientes especificaciones técnicas.

- Pantalla de 24 pulgadas con resolución de 1920 × 1080 píxeles.

- Funcionalidad Táctil.
- Procesador i5 o superior con velocidad de 2.6 Gigahertz o superior.
- Disco Duro de estado Sólido de 320 GB mínimo.
- Memoria RAM de 8GB.
- Sistema Operativo Windows 10 o superior.

Para la protección del equipo contra acciones del usuario, se propone instalarlo dentro de un gabinete con base de metal de 1/4 de pulgada de grosor como se muestra en la Figura 3.4, con las siguientes características:

- Recubrimiento de acero
- Pintura con acabado metálico
- Monitor de 22 pulgadas
- Peso 140-160 libras
- Abanico extractor de enfriamiento de 100 milímetros

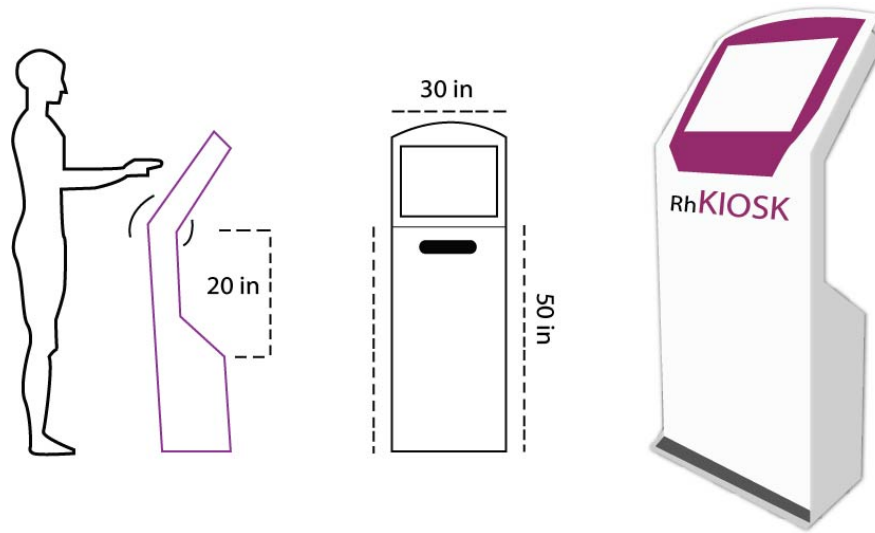


Figura 3.4: Modelado de gabinete para quiosco electrónico.

3.4. Diseño de la aplicación en conjunto con el cliente

Tomando en cuenta la actividad anterior se revisaron los distintos módulos que se incluyeron en la aplicación, así mismo se define el tipo de base de datos adecuada para nuestro sistema es MySQL esto basado en un modelo entidad relación, ya que este tipo de base de datos también es muy adaptable a través de los **dominós** en internet, por lo cual nos sirve para las peticiones web que se realizan por medio de dispositivos móviles.

Por otra parte, en el hardware descrito anteriormente para los equipos de escritorio se instaló el navegador Firefox, el cual tiene una funcionalidad de modo quiosco que nos permite definir múltiples opciones y restricciones para el usuario, con el fin de mantener un modo seguro de uso y ocultar totalmente la navegación hacia el sistema operativo Windows, de esta forma el usuario está limitado a solo interactuar con nuestra aplicación.

Este navegador en conjunto con sus opciones de desarrollo nos permite definir la siguiente seguridad al lanzar nuestra aplicación:

- Tiempo de actualización del quiosco
- Cierre de sesiones por tiempo de inactividad
- Bloqueo de teclas de salidas a windows
- Bloqueo de descargas
- Modo de visualización e impresión de descargas

3.5. Construcción e implementación de la aplicación

Durante esta etapa se diseñó la aplicación de acuerdo al análisis y requerimientos especificados anteriormente, tomando en cuenta desde el inicio que esta aplicación va orientada a ser responsiva, para solventar la adaptabilidad hacia los dispositivos móviles utilizamos el framework de **bootstrap**, pero aun así se desarrolló un archivo de clases en css que aumenta más la escalabilidad hacia otros dispositivos, dicho archivo tiene como base el siguiente código mostrado en Listado 3.1. Como se observa se cuenta con una clase denominada *body* en la cual asigna un margen e interlineado a cero, para ocupar todo el espacio posible de la pantalla, a sí mismo se definió una propiedad *box-sizing* donde se controla el tamaño de las cajas que muestran el diseño de la aplicación y su contenido.

La clase *CellBody*, ajusta nuevamente el contenido como el código anterior pero esta vez solo escalable a celulares o tabletas. Por último escálamo una clase contenedor a que ocupe una posición absoluta al 100%, para que se vaya modificando en tiempo real cuando se modifica manualmente la pantalla.

```
1 body {  
2     margin: 0;  
3     padding: 0;  
4     box-sizing: border-box;}
```

```
5     background: #ededed; }
6 .CardBody {
7     border: radius 0.3rem;
8     padding: .5rem;
9     text-align: center;
10    flex-direction: row;
11    max-width: 50%;
12    margin: 1rem; }
13 .contenedor {
14    position: 100%;
15    justify-content: center;
16    display: flex;
17 }
```

Listado 3.1: Clases CSS que delimitan la adaptabilidad a cualquier tipo de pantalla.

Probando el código explicado anteriormente se logró tener un 98% de adaptabilidad en varios dispositivos y monitores de ordenadores, lo cual facilitó solventar la estandarización de adaptabilidad. Como primera instancia para el sistema se estableció el tipo de autenticación, el cual está determinado por un usuario y contraseña única como se muestra en la Figura 3.5. El usuario de acceso se representa con el número de empleado que tiene dentro de la empresa el cual consta de cinco dígitos numéricos y la contraseña por defecto asignada para el primer inicio de sesión es el RFC (*Registro Federal de Contribuyente*) del empleado, dicha contraseña puede ser cambiada dentro del sistema por una clave personal si el usuario así lo requiere.



Figura 3.5: Autenticación de usuarios para el acceso a quiosco.

Al estar desarrollando la aplicación surgió la necesidad de agregar una sección para mostrar noticias que no estaba contemplada al inicio, debido a que la metodología agile es flexible a los cambios se integró dentro del quiosco.

Este módulo nuevo se representa dentro de la aplicación a través de un carrusel que muestra las últimas noticias publicadas por el personal de recursos humanos, el cual proporciona la oportunidad de notificar a los empleados información clave referente a la empresa.

Dicho carrusel almacena las imágenes en una tabla dentro de nuestra base de datos como se muestra en la Figura 3.6, brindando un control total de lo que se publica, además de llevar una cronología exacta de las fechas y horas de cada noticia.

+ Opciones								
			id	title	folder	src	created_at	
<input type="checkbox"/>	✎ Editar	📄 Copiar	🗑️ Borrar	9	Vacante Disponible	uploads/	vacante.jpg	2022-05-09 16:31:32
<input type="checkbox"/>	✎ Editar	📄 Copiar	🗑️ Borrar	10	Covid 19	uploads/	covid.jpg	2022-05-09 16:31:43
<input type="checkbox"/>	✎ Editar	📄 Copiar	🗑️ Borrar	11	Campaña Solidaria	uploads/	campana.jpg	2022-05-09 16:37:04
<input type="checkbox"/>	✎ Editar	📄 Copiar	🗑️ Borrar	12	Proyectos	uploads/	Proyectos.jpg	2022-05-09 16:44:06

Figura 3.6: Tabla carrusel que almacena las últimas noticias publicadas.

Por otro lado, los administradores pueden visualizar cada una de las noticias publicadas en el carrusel ya su vez hacer descargarlas como forma de respaldo como se muestra en la Figura 3.7, si la noticia cumple con su propósito y no será usada nunca más se puede borrar definitivamente de memoria y de la base de datos. Es indispensable mencionar que dicho carrusel aparece como de inmediato como página de inicio una vez que los empleados realizan el proceso de inicio y autenticación de empleado como se representa en la Figura 3.8.

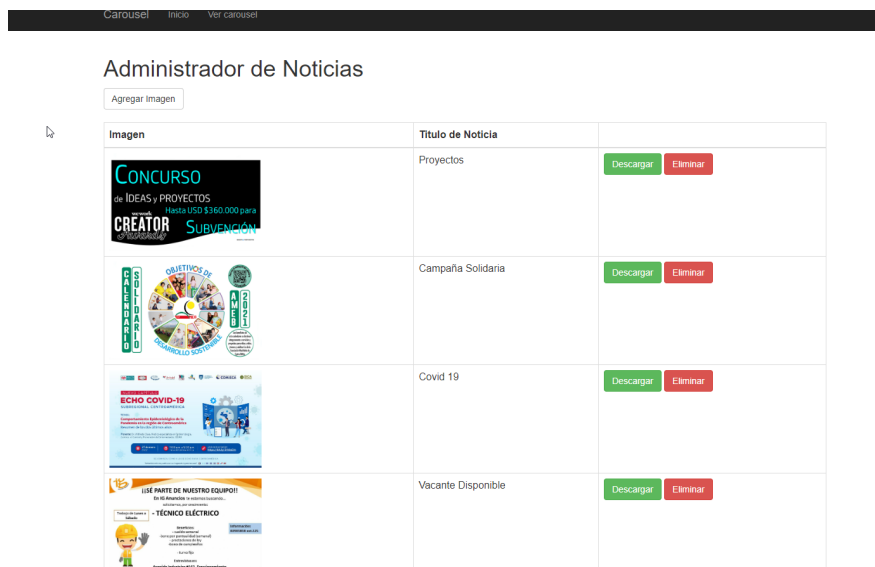






Imagen	Titulo de Noticia	Descargar	Eliminar
	Proyectos	Descargar	Eliminar
	Campaña Solidaria	Descargar	Eliminar
	Covid 19	Descargar	Eliminar
	Vacante Disponible	Descargar	Eliminar

Figura 3.7: Administrador de noticias publicadas en carrusel de quiosco.



Figura 3.8: Carrusel de imágenes quiosco.

Al acceder al sistema está disponible un menú con múltiples opciones a escoger, este menú fue realizado en conjunto con el cliente, de acuerdo al análisis que se estableció durante la sección 3.3 de la metodología agile. En el primer apartado se encuentran las solicitudes, de las cuales se puede seleccionar entre solicitar cartas y la opción de pase de salida como se muestra en la Figura 3.9, entre las disponibles se encuentran las siguientes:

- Carta de recomendación
- Carta de trabajo
- Carta de certificaciones adquiridas.

Cada uno de estos documentos están disponibles en una versión pdf (*Portable Document Format*) y existe la posibilidad de imprimirse desde el sistema.

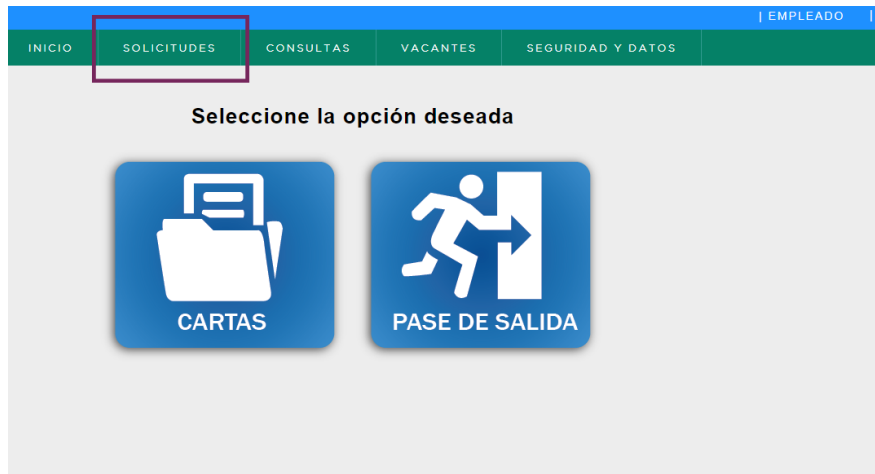


Figura 3.9: Menú de solicitudes.

Algo para destacar, es la versatilidad para dar la sensación de módulos interactivos, desde presionar iconos hasta mostrar mensajes de alerta por cada acción que el usuario va realizando, esto con la finalidad de ir guiándolo y evitar errores en la menor cantidad, haciendo que el quiosco sea amigable y de fácil uso, para lograr esta serie de gestos y acciones se desarrolló un CSS como se muestra en el siguiente Listado 3.2, el cual se explica a continuación.

En las líneas del uno al siete, se asigna el tamaño de margen de cada uno de los botones que se muestran en el quiosco, así como también el color de fondo, continuando con una clase denominada *shrink*, donde se define un tiempo mínimo para una pequeña transición *Zoom* para crear un efecto de cambio al moverse de un enlace a otro, en conjunto con la propiedad *hover* se logra obtener un ajuste de tamaño al pasar el cursor sobre cada icono.

Por último en la clase *webkit - keyframes pulse* de la línea 28, se definen los porcentajes de pulsación para mostrar el agrandamiento de imagen, con eso obtiene la sensación de que realmente se presiona sobre un objeto.

```
1 .button {  
2     margin: .4em;  
3     padding: 1em;
```

```
4     cursor: pointer;
5     background: #e1e1e1;
6     text-decoration: none;
7     color: #666666;}
8 .shrink {
9     display: inline-block;
10    -webkit-transition-duration: 0.3s;
11    transition-duration: 0.3s;
12    -webkit-transition-property: -webkit-transform;
13    transition-property: transform;}
14 .shrink:hover {
15    -webkit-transform: scale(0.9);
16    -ms-transform: scale(0.9);
17    transform: scale(0.9);
18 /* Pulso */
19 @-webkit-keyframes pulse {
20     25% { -webkit-transform: scale(1.1);
21           transform: scale(1.1); }
22     75% {
23           -webkit-transform: scale(0.9);
24           transform: scale(0.9); }
```

Listado 3.2: Código de clases para animación de iconos al interactuar con el cursor.

En el módulo de consultas se encuentran disponibles las opciones de días de vacaciones, registro de asistencia, menú de cafetería y actualización de perfil personal, así mismo en otra sección del menú se observan las vacantes disponibles y se puede aplicar a ellas, llenando un formulario con nuestros datos de contacto, para que posteriormente el departamento de contratación puedan seguir con un proceso de entrevista.

Cada vacante se encuentra representada en pequeñas miniaturas que al dar clic amplía la información para su correcta visualización. Cabe mencionar que el administrador puede

pausar u ocultar las vacantes en el momento que lo desee y puede ir guardando una lista de vacantes para no estar generándolas continuamente como se muestra en la Figuras 3.10 y 3.11.



Figura 3.10: Menú de vacantes activas dentro de quiosco.

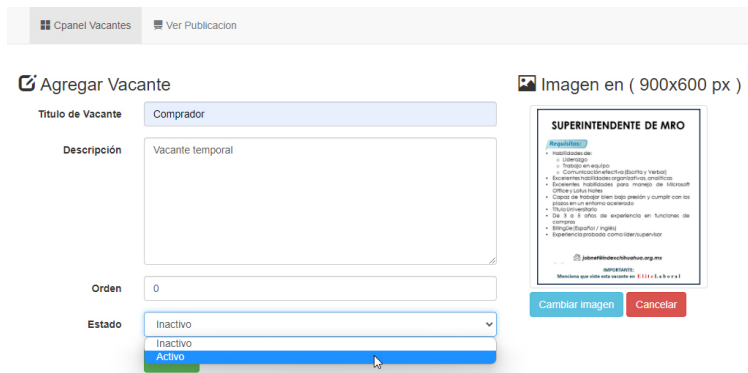


Figura 3.11: Formulario para agregar vacantes al quiosco.

3.6. Evaluación y monitoreo

Durante esta etapa, el prototipo desarrollado fue probado bajo un escenario real como se muestra en la Figura 3.12, dentro de la empresa *PCE Technology*, lo que permitió identificar posibles áreas de oportunidad con las cuales se pueden realizar mejoras al sistema en un



futuro y solventar nuevas necesidades de los usuarios de acuerdo a la experiencia de uso. Los resultados obtenidos se muestran en la sección 4.1



Figura 3.12: Prueba de quiosco en área de producción.

Capítulo 4

Resultados y discusiones

En este capítulo se describen los resultados obtenidos, basados en un quiosco instalado dentro de una de las naves industriales de la empresa PCE, con una población de 350 empleados, de los cuales una muestra de 75 personas concluyeron el cuestionario establecido a través de nuestra escala de Likert, tomando en cuenta también la sección de comentarios la cual sirvió como retroalimentación para futuras mejoras.

4.1. Resultados

Se pueden observar claramente los resultados obtenidos de acuerdo a tres preguntas establecidas. Con respecto a la pregunta uno la cual fue: ¿Qué tan fácil te resulto usar el quiosco electrónico?, se puede apreciar en la Figura 4.1, que el 76 % de los empleados están de acuerdo que la aplicación es intuitiva y fácil de usar por lo cual podemos definir que realmente es una aplicación muy intuitiva.

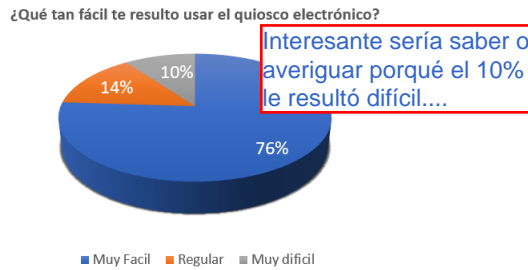


Figura 4.1: Pregunta 01 escala de Likert.

Con respecto a la pregunta dos, la cual fue: ¿Que tan satisfecho estás usando la aplicación?, se obtuvo un 68 % de resultado con personas conformes usando la aplicación de quiosco como se observa en la Figura 4.2, con esto se observa que el nivel de aceptación por parte de los usuarios es favorable y es una buena opción de consulta para ellos.

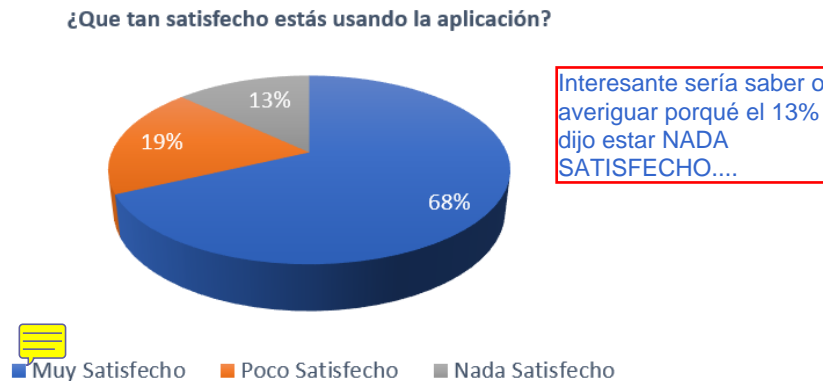


Figura 4.2: Pregunta 02 escala de Likert.

Pregunta número tres. ¿Que tan útil te resulta la aplicación?, como se muestra en la Figura 4.3, existe una variación notable entre las respuestas, esto debido a que como la aplicación es un prototipo aún faltan módulos de servicio por agregar, los cuales estaremos desarrollando próximamente sin importar el haber finalizado nuestro ciclo escolar, ya que el compromiso de este sistema va más allá de este proyecto con lo cual buscamos resolver

totalmente las futuras necesidades de los empleados en la empresa PCE *Personal Computer Enterprise*.



Figura 4.3: Pregunta 03 escala de Likert.

4.2. Discusiones

La interpretación de la pregunta uno y dos de las Figuras 4.1 y 4.2 sobre el uso y satisfacción al usar el quiosco como una herramienta para solventar la necesidad de realizar algún trámite administrativo, se puede observar un nivel de aceptación favorable sin embargo se sigue trabajando en la mejora continua del prototipo y se espera agregar a futuro otras áreas de servicio.

Capítulo 5

Conclusiones


En el resumen se habla de una usabilidad de hasta 65%, pero en el documento encuentro solamente 3 preguntas con escala de Likert...

¿eso fue todo?

En este documento se reporta el desarrollo de un quiosco electrónico para dar el soporte a servicios y trámites de recursos humanos en una empresa maquiladora. Además, se presentan las principales conclusiones a las cuales llegó para la finalización con éxito de este proyecto, a sí mismo se resaltan algunas recomendaciones de trabajo a futuro para la mejora continua del sistema.

5.1. Con respecto al objetivo general

El objetivo general “Desarrollar un prototipo de quiosco electrónico para dar servicios a trámites de recursos humanos, basado en las principales necesidades de los empleados en la industria maquiladora” se logró de manera exitosa, resolviendo así el problema descrito en la sección 1.2 Definición del problema. Observando un producto completamente funcional de acuerdo a los resultados presentados en el Capítulo 4 Resultados y discusiones. Por tal motivo, con la realización de este proyecto se concluye lo siguiente:

- Las consultas a través del quiosco electrónico reducen el tiempo de atención hasta en  60% .
- La adaptabilidad de los empleados es rápida y no requiere de un entrenamiento para

usarlo.

- El acceso al sistema por medio de un dispositivo móvil, evita la rotación fuera de las áreas de trabajo en un 40 %.

5.2. Recomendaciones para trabajo a futuro

Por cuestiones de tiempo y recursos se deja como trabajo a futuro por parte del autor lo siguiente:

- Módulo de flujo y aprobación de petición de vacaciones
- Modificación de panel de administradores para seguimiento de actualización de documentos.
- Diseño de módulo para retiro de fondo de ahorro y préstamos personales
- Sistema de citas para departamento médico

Bibliografía

- [1] S. Orduño and M. Castro, “Kiosco electrónico de servicios automatizados para trabajadores,” tech. rep., Instituto Tecnológico de la Paz, 2015.
- [2] (Estrasol), “Beneficios de kioscos digitales.” [Internet]. Disponible en <https://bit.ly/30AAnyF>.
- [3] (Evidan,2016), “Los 7 métodos de autenticación más utilizados.” [Internet]. Disponible en <https://bit.ly/3G13bko>.
- [4] G. Juan, “Avanza el uso de tecnologías responsivas en el marketing digital,” *Universidad Católica de Chile*, 2020.
- [5] A.Francisco, “Fundamentos de las bases de datos relacionales.” [Internet]. Disponible en : <https://bit.ly/2Z9jB9E>.
- [6] GlosarioIT, “Concurrencia de datos.” [Internet]. Disponible en : <https://bit.ly/3G5xlTE>.
- [7] TechTarget, “Sistema manejador de bases de datos.” [Internet]. Disponible en : <https://bit.ly/3DTuZF1>.
- [8] C. Andres, *Normalizacion de las bases de datos (Manual)*.
- [9] M.Andreas and K.Michael, *SQL NoSQL Database*. Springer, 2019.