

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA INFORMATICA Y DE SISTEMAS



Aplicación web de control de obras de construcción y servicios para la constructora ROKA S.R.L

**Informe de Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero en
Informática y de Sistemas**

Autores:

Príncipe Aranda, Antony Beyker

Huatay Príncipe, Luis Anderson

Asesor:

Código ORCID: 0000-0003-3138-9808

Carrasco Alvarado, Wilmer Pasión

Chimbote – Perú

2022

Índice

Palabras clave.....	ii
Título	iii
Resumen.....	iv
Abstract	v
Introducción	1
Metodología	13
Resultados	14
Análisis y discusión	61
Conclusiones y recomendaciones	63
Referencias Bibliográficas	64
Anexos y apéndices	67

Palabras clave

Tema	Sistema Informático
-------------	---------------------

Especialidad	Ingeniería de Software
---------------------	------------------------

Keywords

Theme	Sistema Informático
--------------	---------------------

Specialty	Ingeniería de Software
------------------	------------------------

Línea de investigación

Línea	Ingeniería de Software
--------------	------------------------

Área	Ingeniería y tecnología
-------------	-------------------------

Sub área	Ingeniería eléctrica, electrónica e informática
-----------------	--

Disciplina	Ingeniería de Sistemas y comunicaciones
-------------------	--

Título

**Aplicación web de control de obras de construcción y servicios
para la constructora ROKA S.R.L**

Resumen

El funcionamiento de las empresas dedicadas a la industria de la construcción depende de la dinámica de las inversiones públicas y privadas, por lo que se esfuerzan por lograr una alta productividad con la calidad requerida en un tiempo determinado y a un precio y servicios razonables para satisfacer las necesidades de los clientes. Bajo esa circunstancia se planteó desarrollar una aplicación en la constructora ROKA S.R.L, para un mejor control de la gestión de construcción de obras y servicios que presta la empresa.

El estudio está dentro una investigación aplicada, por esta razón se desarrolló la aplicación dentro del nivel descriptivo, en el cual se tomó la metodología de programación extrema (XP) para la elaboración del producto, basándose en los requerimientos de los usuarios, mediante la aplicación de un cuestionario y análisis documental, por lo consiguiente es no experimental de corte transversal.

Como resultado de este estudio, el sistema permite llevar un mejor control de la información de las obras de construcción, tal como se especifica en el expediente técnico de obra, abarca presupuesto, metrado, memoria descriptiva, etc. y servicios que presta la constructora, el cual es de mucha utilidad para la gestión empresarial.

Abstract

The operation of companies engaged in the construction industry depends on the dynamics of public and private investments, so they strive to achieve high productivity with the required quality in a given time and at a reasonable price and services to meet the needs of customers. Under this circumstance it was proposed to develop an application in the construction company ROKA S.R.L, for better control of the construction management of works and services provided by the company.

The study is within applied research, for this reason the application was developed within the descriptive level, in which the methodology of extreme programming (XP) was taken for the elaboration of the product, based on the requirements of the users, through the application of a questionnaire and documentary analysis, therefore it is non-experimental of transversal cut.

As results of this study, the system allows a better control of the information of the construction works, as specified in the technical file of the work, including budget, metrado, descriptive memory, etc. and services provided by the construction company, it is very useful for business management.

Introducción

Las empresas constructoras juegan un papel importante en la gestión eficaz de cualquier proyecto de construcción civil. Sin conocimiento, experiencia y asesoramiento experto, es imposible realizar y completar con éxito el trabajo. Por ello, la contratación de estas empresas es fundamental para cualquier proyecto civil en estos días.

En la construcción civil, es muy importante administrar cuidadosamente cada proyecto o trabajo de principio a fin. Sin embargo, muchos ignoran esta importancia y no saben cómo implementarla, lo que genera confusiones y errores que pueden ser sumamente perjudiciales para el negocio, por los gastos que se podrían invertir en mejorar ciertos procesos o la gestión. En ese sentido se hace necesario implementar sistemas informáticos que ayuden a gestionar mejor la administración. Para realizar el estudio se tomó trabajos previos, que tienen relación con el propósito de esta investigación.

Garcia (2021) realizó esta investigación con la finalidad de proponer la implementación de un sistema en la empresa de construcción HLC SAC, para mejorar el control de procesos e informes de gestión de proyectos, en lo referente a lo investigativo el estudio es de método descriptivo, cuantitativo, de diseño no experimental y de corte transversal, considerando la manera como fueron tomados los datos para el desarrollo de la aplicación. Como resultado, se mejoró el servicio y gestión de proyectos, además permite al personal hacer mejor el trabajo de informes de control de proyecto. Seguimiento del desarrollo de las obras según lo planificado en el proyecto técnico. Además, el sistema, calcula presupuestos de recursos financieros para cada proyecto, viabilidad y factibilidad económica del proyecto.

Ávila y Tunarosa (2020) realizaron un estudio en el sector de construcción, preocupados en el poco control en los proyectos de construcción civil, principalmente en el plan, cronograma de actividades, presupuesto y sobre todo en el control y seguimiento de obras. En ese sentido, se propusieron diseñar, desarrollar e implementar un sistema informático bajo entorno web que realice el control y

seguimiento de las tareas que se ejecutan en la obra de ingeniería, de esta manera reducir sobrecostos y culminar el trabajo a tiempo. Para el desarrollo del sistema, se tomó a la metodología de programación extrema XP, porque se adapta mejor a los cambios durante el curso del proyecto, al mismo tiempo que permite al cliente verse como parte del grupo de trabajo. Como resultado, la implementación del sistema Plumbingsoft, logra el control y supervisión y asignación, ejecución y finalización de tareas, además permisos, asistencia técnica para un mejor trabajo.

Chiroque y Farfán (2019) desarrollaron una aplicación web móvil para apoyar los recursos de las empresas constructoras en el desarrollo de la ingeniería, en el rublo de la construcción. Por ello, se propone un modelo de gestión que tiene como objetivo mejorar los procesos relacionados con el desarrollo del trabajo y el procesamiento de la información, utilizando software para optimizar tiempos y mejorar la gestión de recursos. Se analizó información donde las empresas constructoras manejan sus presupuestos de acuerdo al avance de la obra, también llamado presupuesto de obra, el cual muestra los costos por los rubros correspondientes a la obra, requiere un control que ordena la información y la integra. Como resultado se obtuvo un sistema que reduce el tiempo necesario para generar documentos en diferentes etapas de una obra civil. así también, mejora la gestión del almacén, factor importante y necesario para tener actualizado el inventario de la obra.

Solano (2019) también en el rublo de la construcción, se propuso determinar en qué medida el sistema web contribuye a la optimización de la planificación y gestión de proyectos de la empresa Marve en la ciudad de Piura. El desarrollo de la investigación involucra métodos cuantitativos y diseño cuasi experimental. Los instrumentos de recolección de datos fueron guías de observación y cuestionarios. Para el desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología ágil XP, además los lenguajes de programación PHP y JavaScript y como administrador de base de datos, MySQL. Los resultados obtenidos de la investigación demuestran que se disminuyó el tiempo de registro y actualización de las actividades y satisfacción en el soporte del sistema. Además, se determinó que influye directa y positivamente en la planificación y gestión de proyectos.

Trocoso (2017) desarrollo un sistema con la idea apoyar a la gestión administrativa de las empresas en el sector de construcción, que para el registro de la información utilizan hojas de cálculo y archivo de texto, limitando al máximo aprovechamiento de la información almacenada y capacidad de mantener el control adecuado por la empresa. La investigación es aplicada de propósito descriptivo, que para el desarrollo del sistema se aplicó la metodología RUP. En ese sentido, el propósito de la investigación se enfocó en el desarrollo de una aplicación web que permita a los usuarios del sistema ingresar datos, entender mejor el trabajo de la empresa a través de formularios, ser capaz de interpretarlos, transmitir información y alertar sobre el estado de éstos y sus actividades de mantener un control adecuado por empresa. Como resultado el estudio se pretende ayudar a las empresas que no pueden permitírseles a llevar una mejor gestión. Se enfatiza en el valor de mercado que soluciona problemas administrativos relacionados con la gestión presupuestaria y secuencia de información.

El estudio se fundamenta científicamente en base teóricas, que guarda relación entre la teoría, el proceso de investigación y la realidad.

Aplicación web

Según Talledo (2015) sostiene que las aplicaciones web: “Están basadas en estándares cliente-servidor. Es decir, la interfaz El cliente, un navegador web, realiza una solicitud al servidor, establece conexiones e inicia la comunicación entre el servidor y el cliente. El servidor procesa la solicitud y envía Archivo requerido por el navegador”. Por diversas necesidades y motivos de la empresas u organizaciones, el uso de aplicaciones web está relacionada con las características funcionales, en el cual el usuario puede acceder y compartir contenidos en la base de datos del sistema.

De modo similar López (2022) sostiene que una aplicación web es posible desarrollarlo en lenguajes de programación familiares, de fácil entendimiento a los programadores, por ejemplo los lenguajes: html, JavaScript y CSS. Una característica es la posibilidad de programar independientemente del sistema operativo en el cual se ejecutará la aplicación, indistintamente se ejecute dentro del navegador del dispositivo o mediante una URL.

Proyecto de construcción

Es la infraestructura necesaria para atender necesidades públicas o privadas. El proyecto consta de diferentes fases desarrollar. En primer lugar, se realiza un estudio de viabilidad para determinar las necesidades existentes y su viabilidad. Después de eso, se desarrolla un anteproyecto, que da una idea más clara del costo de las obras. Finalmente, el proyecto realizado incluye un plano y una descripción escrita de las especificaciones técnicas generales y especiales, todo ello junto con un plan de trabajo detallado. (Rivera, 2015)

Servicio

En el sector de la construcción, las empresas que presta servicios de alquiler de maquinaria pesada, es un activo tangible catalogado como bien de soporte o bien de apoyo para satisfacer las necesidades del cliente. Dicho de otro modo, en el sector empresarial los servicios tienen un concepto completamente diferente, es una cadena de eslabones, en el cual todo tiene que estar en perfecto estado para que el resultado sea un servicio de calidad. (Prieto, 2022).

El estudio aporta científicamente en el área de los sistemas de información y tecnologías de la información sobre la base de conocimientos relacionados con técnicas, métodos y metodologías utilizadas para el desarrollo de aplicaciones web. Además, está dentro de un contexto de una investigación aplicada, resuelve problemas concretos y prácticos de la empresa constructora.

El estudio es relevante en lo social, porque el sistema facilita gestionar eficientemente los proyectos de construcción con la participación de varios subcontratistas, teniendo un control adecuado del proceso de gestión de obras de construcción, en sus diferentes fases que implica un proyecto de construcción. Esto conlleva a una buena sincronización de los involucrados en la ejecución de obras, administrar el tiempo en forma adecuada, aun cuando, muchos subcontratistas dependen de otros para realizar el trabajo una vez que comienza.

El estudio genera información de la actividad empresarial en el rubro de la construcción y servicios de maquinarias, de modo que el sistema proporcione interfaces de usuario y módulos basados en prototipos que reflejen los requerimientos de la administración. Dentro de este marco, se aplicará la metodología de desarrollo de software ágil Programación Extrema (XP), caracterizado por el enfoque prescriptivo para la asignación de responsabilidades en el desarrollo de la aplicación.

Para la empresa ROKA, que realiza operaciones en la construcción de obras, presenta problemas en la planificación, programación y control de obras, en todos los proyectos de construcción sea para el estado o privados. En ese aspecto, sin una buena planificación y control se presentan situaciones de riesgos de costos en la valorización de la obra e incorrecta ejecución de los procedimientos. En ese sentido, es necesario una coordinación en todo aspecto para realizar exitosamente una construcción: recursos humanos, materiales, equipos, financiamiento dentro de un plan, tiempo y costo fijo para lograr la meta establecida en la programación del proyecto de la obra.

Por otro parte, durante la ejecución de las obras, en un intervalo de la ejecución experimente cambios de acuerdo a las nuevas necesidades, así como controlar la cantidad de material utilizado, la desventaja está que se debe tener mucho control y previsión sobre cada etapa de ejecución de la construcción.

Por otro lado, el flujo de caja suele ser bastante negativo, ya que el trabajo suele tardar mucho tiempo en revisarse, aprobarse y pagarse debido a las inspecciones detalladas del trabajo. Es aún peor sin un pago por adelantado, para continuar con la ejecución de la obra, en muchos casos no se abona presupuesto según lo planificado en el expediente técnico. Los suministros de materiales siempre son uno de los más grandes problemas de una construcción, no solo por los tiempos de entrega o problemas con los proveedores, sino también con las especificaciones, los materiales extraordinarios, los volúmenes correctos, el flete, entre muchos otros problemas.

La empresa también se dedica a la prestación de servicios, en el alquiler de maquinarias de construcción, en el cual tampoco se tiene información actualizada del estado de las maquinarias, si están en servicio o presentan problemas mecánicos de

operatividad. No se dispone de un registro de datos de las empresas que solicitan servicio, costos por hora o día de alquiler, operador, u otras características de alquiler. Para dar una solución a la problemática que presenta la empresa se ha formulado el problema: ¿Cómo desarrollar una la aplicación web para mejor control de la gestión obras de construcción y servicios para la constructora ROKA S.R.L?

El propósito de la conceptualización y operacionalización de la variable, se basa en un marco de referencia o marco conceptual, afín de proporcionar a la investigación un marco coherente de conceptos y proposiciones para resolver un problema.

Empresa Constructora

Bañon (2022) no dice que en el entramado de sujetos económicos que componen la industria de la construcción, Uno de los despachos importante en el rublo de obras de impacto en la comunidad o privada, destaca por usar recursos propios o ajenos. Además, aunque los mecanismos regulan la estructura y función, este tipo de negocio es casi igual que cualquier otro tipo de negocio, empresas constructoras ofrece varias características que lo hacen único.

Las empresas constructoras, según la actividad principal se clasifican en: edificación o construcción vertical, donde su principal campo de actividad se centra en la construcción de edificios para todo tipo de usos, sea residencial, oficinas, industrial, sanitario, social, docente etc. Por otra parte, se tiene obra civil o construcción horizontal, cuya producción se centra en las diferentes obras públicas y de infraestructura existente como carreteras, ferrocarriles, hidráulicas, marítimas, urbanísticas, etc.

Funciones de las empresas constructoras

Por lo tanto, en toda empresa constructora se brindan las siguientes funciones, Ellos afirman:

- Función de producción: la función principal es hacer trabajo y negocio
- Función financiera y contable: incluye la búsqueda de recursos financieros para la ejecución de proyectos y controles relacionados

- Función personal: responsable de la gestión de los recursos de la empresa o la empresa en su conjunto.
- Administrar funciones: integra funciones anteriores, trata de organizarlas y Asignar todos los recursos disponibles para su negocio sabiamente.

Por lo general, las tres primeras funciones suelen estar incluidas en dos capítulos o áreas que estén claramente delimitadas en el organigrama de la empresa, aunque y Los tamaños pequeños pueden ensuciarse.

Expediente técnico

un conjunto de documentos que define claramente las funciones, requisitos y especificaciones necesarias para el desempeño de una construcción. Consta de: planos por especialidad, especificaciones técnicas, mediciones y presupuestos, análisis de precios unitarios, planos de ejecución e informes descriptivos y (en su caso) fórmulas de corrección de precios, estudios de ingeniería específicos (suelos, impacto vial, impacto ambiental, geología, etc.) y una lista de ensayos y/o pruebas requeridas. Ejecución presupuestaria directa (gestión directa) Normas de ingeniería. (SNIP, 2020)

los componentes de un expediente técnicos son: Memoria descriptiva, el cual describe la justificación técnica del proyecto; Estudios básicos y específicos, el comprende de la topografía, para el estudio mecánica del suelo, estudios de evaluación de riesgos, otros; Plan de ejecución de obra para la representación gráfica del trabajo a realizar, en diversas especialidades; Especificaciones técnicas, el cual describe el método de construcción, calidades materiales, condiciones de pago, etc.; Metrado, es la expresión cuantitativa del trabajo a realizar (proyecto); presupuesto de la obra y además, lista de entrega, fórmulas de polinomio, análisis de precio único, valor referencial, cronograma de ejecución de la obra.

Aplicación web

Programa desarrolladas bajo la web, que en estos tiempos ha cambiado el paradigma de la informática, cambiado la forma de uso de internet, interactuando con los objetos directamente y en tiempo real. ampliando el contenido de las páginas con texto estático (texto que no evoluciona, sino que sigue siendo el mismo) a contenido interactivo rico y, por tanto, escalable. Hoy en día, incluso muchas de estas aplicaciones están desarrolladas en PHP, como Google, Facebook y Wikipedia. (Barzanallana, 2012).

Lenguaje de programación

Se define como el idioma utilizado por las computadoras o dispositivos informáticos puedan ejecutar una serie de tareas concretas. Se tiene una clasificación de los lenguajes de programación que permite el desarrollo de programas y aplicaciones web y móviles en los diferentes softwares. Así mismo, desarrollar aplicaciones de inteligencia artificial, base de datos, controladores e interfaces de hardware. (Tokioschool, 2022)

PHP (Procesador Hiper Texto)

Lenguaje de código abierto para desarrollo de aplicaciones web, utilizado en conjunto con HTML y otros programas para paginas dinámicas, actualización de los contenidos en tiempo real. Se ejecuta por el lado del servidor, siempre que se solite, devuelve como respuesta un HTML que es enviado al cliente, de esta forma el usuario puede visualizar o interactuar con la respuesta. (PHP, 2022)

JavaScript

Es un lenguaje de programación que se ejecuta en el navegador y que se utiliza para crear sitios web interactivos y aplicaciones avanzadas, para ser ejecutadas de modo seguro en el navegador. Tiene como ventajas: ser un lenguaje de scripting seguro y fiable, los scripts tienen capacidad limitada, por razones de seguridad, el código JavaScript se ejecuta en el cliente. Sin embargo. El código expuesto al usuario se puede descargar totalmente, además se expone al peligro de seguridad del sitio web, con el problema llamado XSS (Cross Site Scripting). Así mismo, es una

secuencia de comandos que permite implementar funciones complejas en una página web, cada vez que una página no solo se sienta y muestra información estática para revisión. Así también, presenta actualizaciones de contenido, mapas interactivos, animaciones gráficas, reproductores de video con desplazamiento, etc. (Perez Valdés, 2022)

CSS

Las hojas de estilo en cascada (CSS) documento que los navegadores web utilizan para mejorar los atributos de varios elementos y etiquetas en el código HTML. Le permite formatear documentos globalmente y a los diseñadores web definir un conjunto específico de extensiones HTML y aplicarlas a los documentos. Proporciona especificación de fondo e intercambio de texto y documentos, así como su fuente y tamaño. Las definiciones de formato de documento se pueden colocar en archivos separados y aplicar a un grupo de documentos. También pueden aplicar formato modificado a documentos HTML existentes. Usando CSS, puede aplicar diferentes fuentes de estilo a un documento. (Perez Valdés, 2022)

HTML

El lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) es el código utilizado para crear y mostrar páginas web y su contenido. Por ejemplo, su contenido puede ser párrafos, viñetas o imágenes y tablas de datos. HTML no es un lenguaje de programación; es un lenguaje de etiqueta que define la estructura del contenido. HTML consta de una serie de elementos para encapsular contenido diferente que se represente o se comporte de cierta manera. Al cerrar las etiquetas, puede convertir una palabra o imagen en un hipervínculo a otro sitio web, cambiar la palabra a cursiva, hacer que la fuente sea más grande o más pequeña, y más. Por ejemplo, toma esta línea. (Developer, 2022)

Metodología de desarrollo de software

Las técnicas de desarrollo de software son un conjunto de técnicas y métodos utilizados para desarrollar soluciones de software de computadora. Es importante señalar que son varios, por lo que es una decisión de cada equipo. El uso de la metodología es esencial en la organización de problemas. No en vano estos factores deben estar ordenados y poder utilizarlos. Por otro lado, la metodología también ayuda en el desarrollo del trabajo de control. Esto ayuda a reducir el margen de error y predecir esta situación. Otra ventaja de usar el método es que le ahorra tiempo y administra mejor sus recursos disponibles. Esto se hace tanto en un enfoque a corto como a largo plazo. Tenga en cuenta este factor al elegir un sistema. Finalmente, uno de los elementos esenciales es la optimización de los recursos disponibles. Por último, cabe mencionar el valor añadido. De hecho, hay formas más costosas, pero son más fáciles de mejorar el resultado final. Desea saber esta pregunta sopesando los pros y los contras. (Universitatcarlemany, 2022)

Programación Extrema (XP)

Es uno de los métodos más utilizados. Enfóquese en fortalecer las relaciones interpersonales como la clave para el éxito del proyecto, fomente el trabajo en equipo y preocúpese más por el aprendizaje de los desarrolladores y un buen ambiente de trabajo. Xp se basa en una buena comunicación entre los participantes del proyecto, la simplicidad en las posibles soluciones y el coraje para cumplir con los requisitos cambiantes. Xp es útil para proyectos con requisitos imprecisos y muy variables donde el riesgo técnico puede ser alto. Una tabla que ilustra la diferencia entre los métodos tradicionales y ágiles. (Extremeprogramming, 2013)

Fases de la metodología XP. En el desarrollo de aplicaciones bajo web, son proyectos que tardan en completarse más de lo planeado, no terminan de tiempo sin importar lo que se haga. Inclusive si se suman más desarrolladores e incremento de recursos (Sinnaps, 2022). De allí, que para el desarrollo se clasifica en las siguientes fases:

Planificación: en primera plana se pone a los usuarios del sistema, y desglosar versiones para la validación del proyecto, se continúe consolidando el producto, listo para la depuración.

Diseño: se usa el código simple, hacer lo menos complicado el trabajo. Una vez que se crea el prototipo del diseño, se crea un mapa de colaboración de responsabilidad de clase (CRC).

Codificación: en esta fase el desarrollo se lleva a cabo en coordinación con las partes interesadas, depuración y ser comprensible. Deja el código simple para otros miembros. El propósito del desarrollo de código es Planificación y organización.

Prueba: Aquí es donde se lleva a cabo la prueba continua como un proyecto. Estos suelen ser de corta duración y estos controles automatizados y continuos son importantes. Nuevamente, los clientes finales pueden verificar y aprobar versiones.

Lanzamiento: En esta etapa se entiende que ha sido probado, se cumplieron todos los requisitos del cliente. El resultado es software en producción funciona correctamente.

Base de datos

Una base de datos es una colección de archivos relacionados que le permiten administrar información. Cada uno de estos archivos se puede considerar como una colección de registros que cada uno es Consta de un conjunto de campos. Además, cada campo de registro puede contener información sobre ciertas propiedades de entidades del mundo real. (Cruz, 2022).

Una base de datos es una herramienta para recopilar y organizar información. Las bases de datos pueden almacenar información sobre personas, productos, pedidos u otras cosas. Muchas bases de datos comienzan como listas en hojas de cálculo o procesadores de texto. A medida que la lista crece en tamaño, comienzan a aparecer

duplicaciones de datos e inconsistencias. Los datos tabulares se han vuelto cada vez más difíciles de entender y los métodos para buscar o recuperar subconjuntos de datos para su revisión son limitados. (Microsoft, 2022)

MySQL

En términos de definición general, MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) de código abierto con un modelo cliente-servidor. Un RDBMS es un software o servicio para crear y administrar bases de datos basadas en un modelo relacional. Se puede modificar el código fuente para adaptarlo a las preferencias del desarrollador. El proceso de instalación es relativamente simple y no toma mucho tiempo. Por ese lado MySQL son admitidos en una gran cantidad de servidores. Ya sea que esté almacenando grandes cantidades de grandes datos de comercio electrónico o ejecutando operaciones intensivas de inteligencia comercial a una velocidad óptima.

El trabajo de investigación plantea la siguiente hipótesis, con la aplicación web mejoraría el control de ejecución de obras y servicios en la constructora ROKA S.R.L. además el estudio está dentro del plano de una investigación descriptiva, por lo tanto, no hay manipulación de variables de parte de los investigadores.

Considerando la amplitud del trabajo, por tal razón, se formuló el objetivo general : Desarrollar una aplicación web para el control de obras de construcción y servicios para la Constructora ROKA S.R.L, por lo tanto, los objetivos específicos: Recopilar los requerimientos para el análisis del proceso de gestión de obras de construcción y servicios, diseñar los procesos de obras de construcción y servicio para el desarrollo del sistema, aplicando la metodología de desarrollo Programación Extrema y elaborar la aplicación web para el control de obras de construcción y servicio. Aplicando PHP, JavaScript

Metodología

El presente trabajo de tesis, el cual esta delineado en aplicaciones bajo plataforma web, considerando que el desarrollo de la aplicación es relevante para la gestión de obras de construcción, recae en un estudio de propósito aplicada. Para la elaboración se necesitó de información que refleja las necesidades y requerimientos del usuario, con el cual se aplicó la metodología de desarrollo XP, paso a paso hasta la obtención del producto, entonces es una investigación de diseño no experimental de corte transversal.

Para el estudio se tomó a toda la población administrativa involucrada con los procesos de gestión de obras y servicios, en un total de 10 trabajadores. Por lo consiguiente, no fue posible tomar muestra alguna.

Para la elaboración del estudio se hizo la recolección y levantamiento de la información siguiendo el proceso de una investigación de tipo aplicada, dentro del nivel descriptivo valida para el desarrollo de la aplicación web. Para el caso se utilizaron las tecnicas de encuesta y observacion y análisis de documentos, con sus respectivos instrumentos: cuestionario, guía de observación y documentos de la empresa.

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la Metodología XP (eXtreme Programming) que es considera Ágil, el cual ayudó a lograr el software final con alta funcionalidad y alta calidad. Una de las razones para considerar este tipo de metodología, está relacionado con que el ser demasiado largo, por lo que se fue mejorando funcionalmente el sistema, lo que permitió resultados iterativos más visibles.

Resultados

Primero se recopilar los requerimientos para el análisis del proceso de gestión de obras de construcción y servicios, los cuales se elaboraron los diagramas de procesos para el control de la construcción y ejecución de obras y servicios para la Constructora ROKA S.R.L.

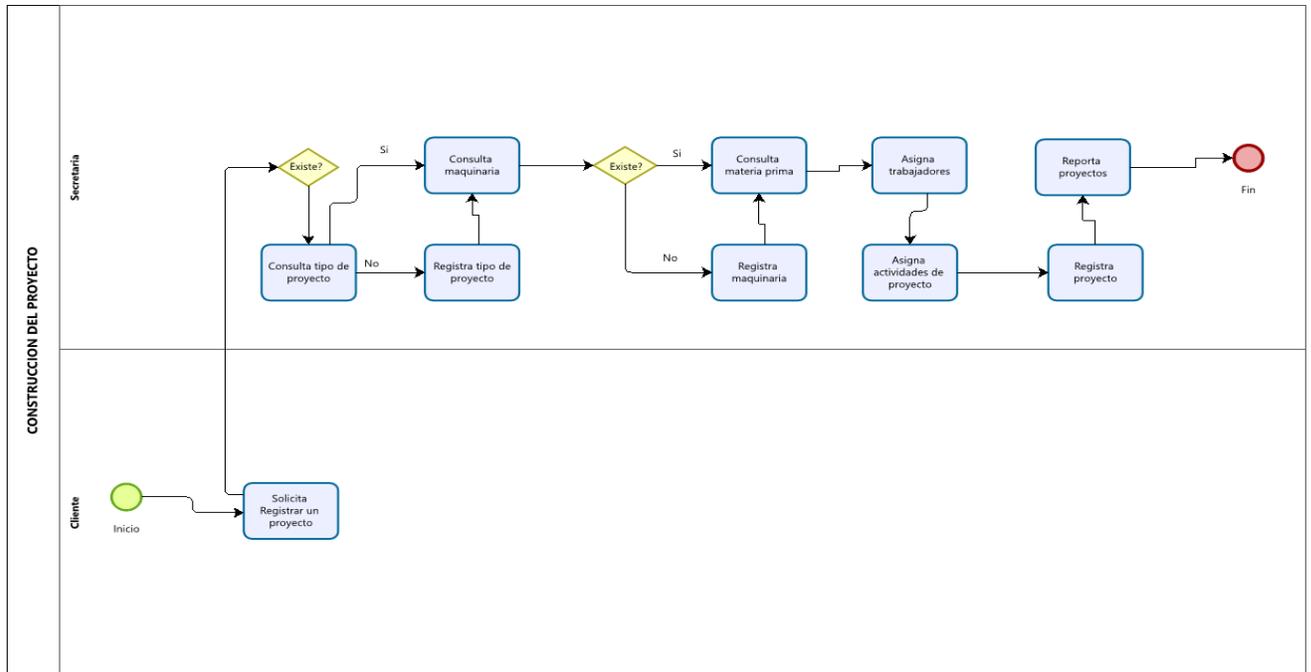


Figura 1.: Control de Proyectos

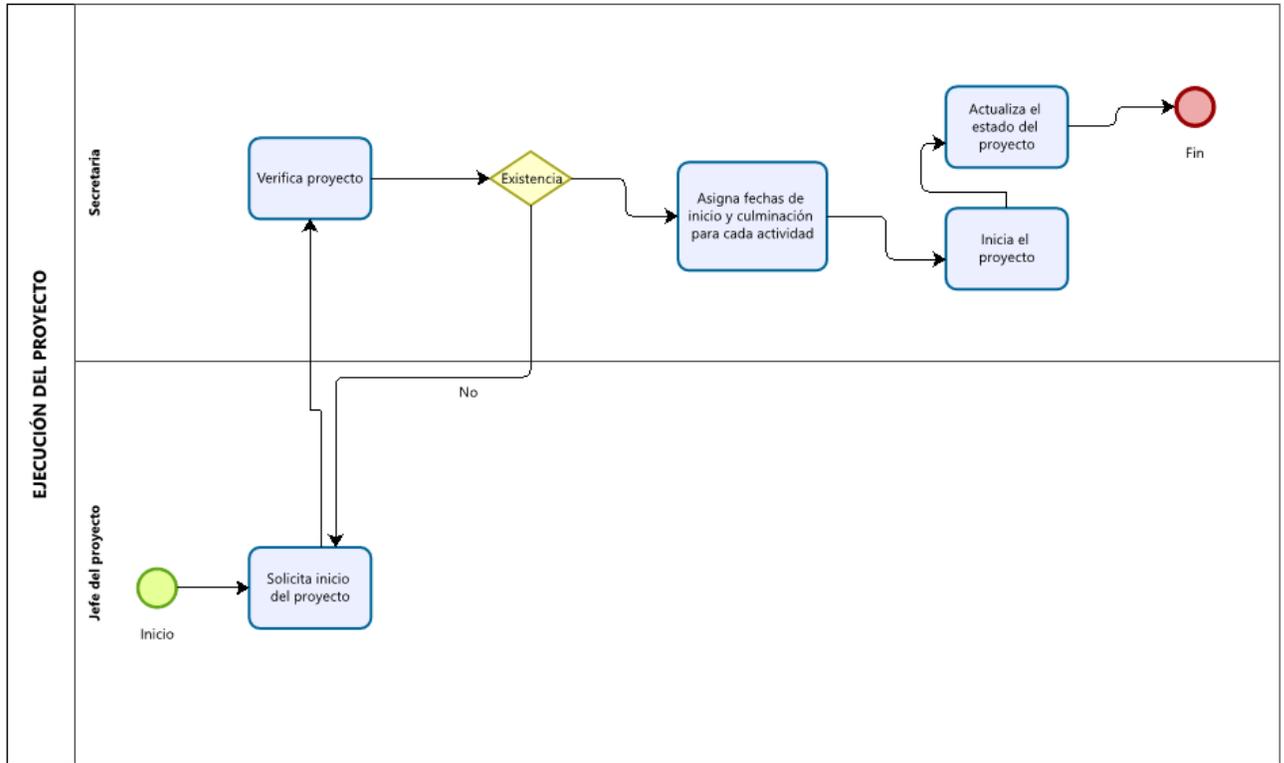


Figura 2. Control de Ejecución de Proyectos

Posterior al diagrama de procesos, se empleó la metodología Programación Extrema - XP, donde el desarrollo iterativo e incremental y trabajo en equipo permitió garantizar la calidad del sistema informático web, para ello se aplicó las fases de la metodología las cuales son: Planificación del Proyecto, Diseño, Codificación y las pruebas

Se detallan los roles que se tomarán en cuenta para el desarrollo.

Tabla 1
Roles de metodología en la presente investigación

ROL	DESCRIPCION
Cliente	Trabajadores de la Constructora Roka S.R.L.
Programador	Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson
Tester	Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson

FASE: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

La planificación del proyecto está orientado a definir las historias de usuario, ya que con ellas se capturan los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, además nos permitió realizar la planificación de actividades que se realiza en la presente investigación.

En lo que respecta las historias de usuarios, estas representan un requisito establecido por usuarios en un lenguaje sencillo para facilitar el entendimiento. Se han definido un total de 18 historias de usuario:

Tabla 2*Tabla historias de usuario*

#	CODIGO	NOMBRE
1	HU-001	Login del Sistema
2	HU-002	Acceso al Inicio del Sistema
3	HU-003	Actualización de Información de empresa
4	HU-004	Mantenimiento de Trabajadores
5	HU-005	Creación de Usuarios
6	HU-006	Mantenimiento de Cargos
7	HU-007	Mantenimiento de Documentos de Identidad
8	HU-008	Mantenimiento de Maquinarias
9	HU-009	Mantenimiento de Tipo de Maquinarias
10	HU-010	Mantenimiento de Materia Prima
11	HU-011	Mantenimiento de Unidad de Medida
12	HU-012	Mantenimiento de Acciones de Proyectos
13	HU-013	Registro de Proyectos
14	HU-014	Mantenimiento de Tipos de Proyectos
15	HU-015	Mantenimiento de Clientes
16	HU-016	Mantenimiento de Tipos de Cliente
17	HU-017	Mantenimiento de Incidencias
18	HU-018	Reporte de Proyectos

Tabla 3

Historia de Usuario HU-001: Login del Sistema

Historia de Usuario CÓD: HU-001	
Número: 1	Usuario: Todos
Nombre Historia: Login del Sistema	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción:</p> <p>Implementar un módulo que valide los datos de los usuarios del sistema informático web y a su vez, que permita el acceso cuando las credenciales sean correctas.</p>	
<p>Observaciones:</p> <p>El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 4

Historia de Usuario HU-002: Acceso al Inicio del Sistema

Historia de Usuario CÓD: HU-002	
Número: 2	Usuario: Usuarios Responsables
Nombre Historia: Acceso al Inicio del Sistema	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción:</p> <p>Implementar un módulo que muestre las opciones de menú que permita a los usuarios navegar por las diferentes opciones del sistema. Se debe de mostrar las credenciales del usuario del trabajador logeado y la opción de Cerrar Sesión.</p>	
<p>Observaciones:</p> <p>El usuario debe de estar previamente logeado y contar con el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 5

Historia de Usuario HU-003: Información General

Historia de Usuario CÓD: HU-003	
Número: 3	Usuario: Asistente Administrativo
Nombre Historia: Actualización de Información de la Empresa	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice la información general de la Constructora Roka S.R.L. Además, el módulo debe permitir actualizar la información de la empresa, según se requiera.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 6

Historia de Usuario HU-004: Mantenimiento de Trabajadores

Historia de Usuario CÓD: HU-004	
Número: 4	Usuario: Asistente Administrativo
Nombre Historia: Mantenimiento de Trabajadores	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de los trabajadores que laboren dentro de la empresa, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar los trabajadores, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 7

Historia de Usuario HU-005: Creación de Usuarios

Historia de Usuario COD: HU-005	
Número: 5	Usuario: Asistente Administrativo
Nombre Historia: Creación de Usuarios	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de los usuarios registrados en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar los usuarios, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 8

Historia de Usuario HU-006: Mantenimiento de Cargos

Historia de Usuario Cód: HU-006	
Número: 6	Usuario: Asistente Administrativo
Nombre Historia: Mantenimiento de Cargos	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de los cargos registrados en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar los cargos, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 9

Historia de Usuario HU-007: Mantenimiento de Documentos de Identidad

Historia de Usuario CÓD: HU-007	
Número: 7	Usuario: Asistente Administrativo
Nombre Historia: Mantenimiento de Documentos de identidad	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de los documentos de identidad registrados en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar los documentos de identidad, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 10

Historia de Usuario HU-008: Mantenimiento de Maquinarias

Historia de Usuario CÓD: HU-008	
Número: 8	Usuario: Asistente de Mantenimiento
Nombre Historia: Mantenimiento de Maquinarias	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de las maquinarias registradas en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar las maquinarias, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 11

Historia de Usuario HU-009: Mantenimiento de Tipos de Maquinarias

Historia de Usuario CÓD: HU-009	
Número: 9	Usuario: Asistente de Mantenimiento
Nombre Historia: Mantenimiento de Tipos de Maquinarias	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de las clases de maquinarias registradas en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar las clases de maquinarias, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 12

Historia de Usuario HU-010: Mantenimiento de Materia Prima

Historia de Usuario CÓD: HU-010	
Número: 10	Usuario: Asistente de Mantenimiento
Nombre Historia: Mantenimiento de Materia Prima	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de las materias primas registradas en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar las materias primas, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 13

Historia de Usuario HU-011: Mantenimiento de Unidad de Medida

Historia de Usuario CÓD: HU-011	
Número: 11	Usuario: Asistente de Mantenimiento
Nombre Historia: Mantenimiento de Unidad de Medida	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de las unidades de medidas registrados en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar las unidades de medida, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 14

Historia de Usuario HU-012: Mantenimiento de Acciones de Proyecto

Historia de Usuario CÓD: HU-012	
Número: 12	Usuario: Asistente de Mantenimiento
Nombre Historia: Mantenimiento de Acciones de Proyecto	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de las acciones de proyecto registradas en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar las acciones de proyecto, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 15

Historia de Usuario HU-013: Registro de Proyectos

Historia de Usuario CÓD: HU-013	
Número: 13	Usuario: Asistente de Operaciones
Nombre Historia: Registro de Proyectos	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción:</p> <p>Implementar un módulo donde se permita consultar el proyecto para evitar duplicidad de datos, para el cual se puede ingresar por medio de un campo de texto cualquier dato que pertenezca al proyecto que se requiere. Si dicho registro no se encuentra dentro de la lista, le damos clic en nuevo y se realiza el nuevo registro, para el cual se tendrá en cuenta, en primera instancia, una lista para seleccionar el cliente, una lista para seleccionar la materia prima, una lista para seleccionar la maquinaria y una lista para seleccionar las acciones que se realizaran en el proyecto. En segunda instancia, se confirmará el inicio del proyecto al dar inicio a las acciones dándoles fecha de inicio y de culminación, y se seleccionará los trabajadores que participen en el proyecto. Una vez registrado el proyecto, se puede realizar el seguimiento del proyecto en base al estado o a la acción en la que se encuentre hasta que llegue a la fecha de culminación.</p>	
<p>Observaciones:</p> <p>El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 16

Historia de Usuario HU-014: Mantenimiento de Tipos de Proyecto

Historia de Usuario CÓD: HU-014	
Número: 14	Usuario: Asistente de Mantenimiento
Nombre Historia: Mantenimiento de Tipos de Proyecto	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de los tipos de proyecto registradas en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar los tipos de proyecto, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 17

Historia de Usuario HU-015: Mantenimiento de Clientes

Historia de Usuario CÓD: HU-015	
Número: 15	Usuario: Asistente de Operaciones
Nombre Historia: Mantenimiento de Clientes	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de las empresas clientes registradas en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar las empresas clientes, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 18

Historia de Usuario HU-016: Mantenimiento de Tipos de Cliente

Historia de Usuario CÓD: HU-016	
Número: 16	Usuario: Asistente de Operaciones
Nombre Historia: Mantenimiento de Tipos de Cliente	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de los tipos de cliente registrados en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. Además, el módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar los tipos de cliente, según sea requerido.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 19

Historia de Usuario HU-017: Mantenimiento de Incidencias

Historia de Usuario CÓD: HU-017	
Número: 17	Usuario: Asistente de Operaciones
Nombre Historia: Mantenimiento de Incidencias	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
<p>Descripción: Implementar un módulo donde se visualice el listado de las incidencias registradas en el sistema, en el cual se pueda realizar una búsqueda de algún registro digitando o ingresando cualquier valor que pertenezca a dicho registro. El módulo debe permitir registrar, actualizar y eliminar las incidencias, según sea requerido. Además, este módulo debe tener un botón el cual al hacer click, se muestre un modal donde se permita registrar una incidencia dentro de un proyecto que se haya iniciado.</p>	
<p>Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.</p>	

Tabla 20

Historia de Usuario HU-018: Reporte de Proyectos

Historia de Usuario CÓD: HU-018	
Número: 18	Usuario: Asistente de Operaciones
Nombre Historia: Reporte de Proyectos	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Media
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Príncipe Aranda Antony Beyker, Huatay Príncipe Luis Anderson	
Descripción: Implementar un módulo donde se pueda generar los reportes de proyectos en formato Excel. El módulo debe permitir filtrar por cualquier campo que pertenezca a los registros de proyectos.	
Observaciones: El usuario debe acceder al sistema con su respectivo logueo y el perfil correspondiente.	

En el plan de entregas, con respecto a la metodología XP, se define teniendo en cuenta criterios como el esfuerzo (tiempo), prioridad, riesgo y la asignación de cada historia de usuario a una iteración que es definida para su desarrollo en un periodo de tiempo ya establecido.

Tabla 21

Tabla para tiempo de historias asignado a una iteración

#	NOMBRE DE HISTORIA	ESFUERZO (TIEMPO)	PRIORIDAD	RIESGO	ITERACION
1	HU-001 Login del Sistema	1 día	Alta	Media	1
2	HU-002 Acceso al Inicio del Sistema	1 día	Media	Media	1
3	HU-003 Actualización de Información de la Empresa	1 día	Media	Media	1
4	HU-004 Mantenimiento de Trabajadores	1 día	Alta	Alta	1
5	HU-005 Creación de Usuarios	2 días	Alta	Alta	1
6	HU-006 Mantenimiento de Cargos	1 día	Media	Media	1
7	HU-007 Mantenimiento de Documentos de Identidad	1 día	Media	Media	1
8	HU-008 Mantenimiento de Maquinarias	1 día	Media	Media	2
9	HU-009 Mantenimiento de Tipos de Maquinarias	1 día	Media	Media	2
10	HU-010 Mantenimiento de Materia Prima	1 día	Media	Media	2
11	HU-011 Mantenimiento de Unidad de Medida	1 día	Media	Media	2
12	HU-012 Mantenimiento de Acciones de Proyecto	1 día	Alta	Media	2
13	HU-013 Registro de Proyectos	3 días	Alta	Alta	2
14	HU-014 Mantenimiento de Tipos de Proyecto	1 día	Media	Media	3
15	HU-015 Mantenimiento de Clientes	1 día	Media	Media	3
16	HU-016 Mantenimiento de Tipos de Clientes	1 día	Media	Media	3
17	HU-017 Mantenimiento de Incidencias	2 días	Alta	Media	3
18	HU-018 Reporte de Proyectos	1 día	Media	Media	3

Las iteraciones se basan en la definición de un grupo de historias de usuario en cuanto a su desarrollo en un tiempo determinado, la duración para culminar cada iteración se estableció semanalmente, las historias de usuarios presentan una definición en un periodo de días establecido para su implementación.

Tabla 22

Tabla pan de iteraciones fecha inicio y fecha fin

#	NOMBRE	SEMANA	F. INICIO	F. FIN	CANTIDAD DIAS
1	Iteración 1	1	03/08/2022	10/08/2022	8
2	Iteración 2	2	13/08/2022	20/08/2022	8
3	Iteración 3	3	23/08/2022	28/08/2022	6

Tabla 23

Tabla pan de la iteración 1 desde la historia HU-001 a HU-007

#	HISTORIA DE USUARIO	TIEMPO	F. INICIO	F. FIN
1	HU-001 Login del Sistema	1 día	03/08/2022	03/08/2022
2	HU-002 Acceso al Inicio del Sistema	1 día	04/08/2022	04/08/2022
3	HU-003 Actualización de la Información de la Empresa	1 día	05/08/2022	05/08/2022
4	HU-004 Mantenimiento de Trabajadores	1 día	06/08/2022	06/08/2022
5	HU-005 Creación Usuarios	2 días	07/08/2022	08/08/2022
6	HU-006 Mantenimiento de Cargos	1 día	09/08/2022	09/08/2022
7	HU-007 Mantenimiento de Documentos de Identidad	1 día	10/08/2022	10/08/2022
	TOTAL	8 días	03/08/2022	10/08/2022

Tabla 24*Tabla pan de la iteración 2 desde la historia HU-008 a HU-013*

#	HISTORIA DE USUARIO	TIEMPO	F. INICIO	F. FIN
1	HU-008 Mantenimiento de Maquinarias	1 día	13/08/2022	13/08/2022
2	HU-009 Mantenimiento de Tipos de Maquinarias	1 día	14/08/2022	14/08/2022
3	HU-010 Mantenimiento de Materia Prima	1 día	15/08/2022	15/08/2022
4	HU-011 Mantenimiento de Unidad de Medida	1 día	16/08/2022	16/08/2022
5	HU-012 Mantenimiento de Acciones de Proyecto	1 día	17/08/2022	17/08/2022
6	HU-013 Registro de Proyectos	3 días	18/08/2022	20/08/2022
	TOTAL	8 días	13/08/2022	20/08/2022

Tabla 25*Tabla pan de la iteración 3 desde la historia HU-008 a HU-0011*

#	HISTORIA DE USUARIO	TIEMPO	F. INICIO	F. FIN
1	HU-014 Mantenimiento de Tipos de Proyecto	1 día	23/08/2022	23/08/2022
2	HU-015 Mantenimiento de Clientes	1 día	24/08/2022	24/08/2022
3	HU-016 Tipos de Cliente	1 día	25/08/2022	25/08/2022
4	HU-017 Incidencias	2 días	26/08/2022	27/08/2022
5	HU-018 Reporte de Proyectos	1 día	28/08/2022	28/08/2022
	TOTAL	4 días	23/08/2022	28/08/2022

FASE: DISEÑO

En lo que respecta la fase de diseño se centra en la realización del desarrollo del plan de iteraciones en base a las historias definidas en cada una, se hace la implementación de los Modelos CRC (clase, responsabilidad y colaboración), los cuales definen las responsabilidades y colaboraciones por cada una de las historias de usuario, modelo de datos, diseño de interfaz y las pruebas de aceptación correspondientes.

Tabla 26

Modelo CRC - HU-001 Login del Sistema

Clase: Login del Sistema	
Responsabilidad: ✓ Validar el acceso al sistema del Usuario	Colaboración: ● Registro Usuario



Figura 3. Diseño Login

Tabla 27
Modelo CRC - HU-002 Acceso al Inicio del sistema

Clase: Acceso al Inicio del Sistema	
Responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Navegar opciones del sistema 	Colaboración: <ul style="list-style-type: none"> • Login

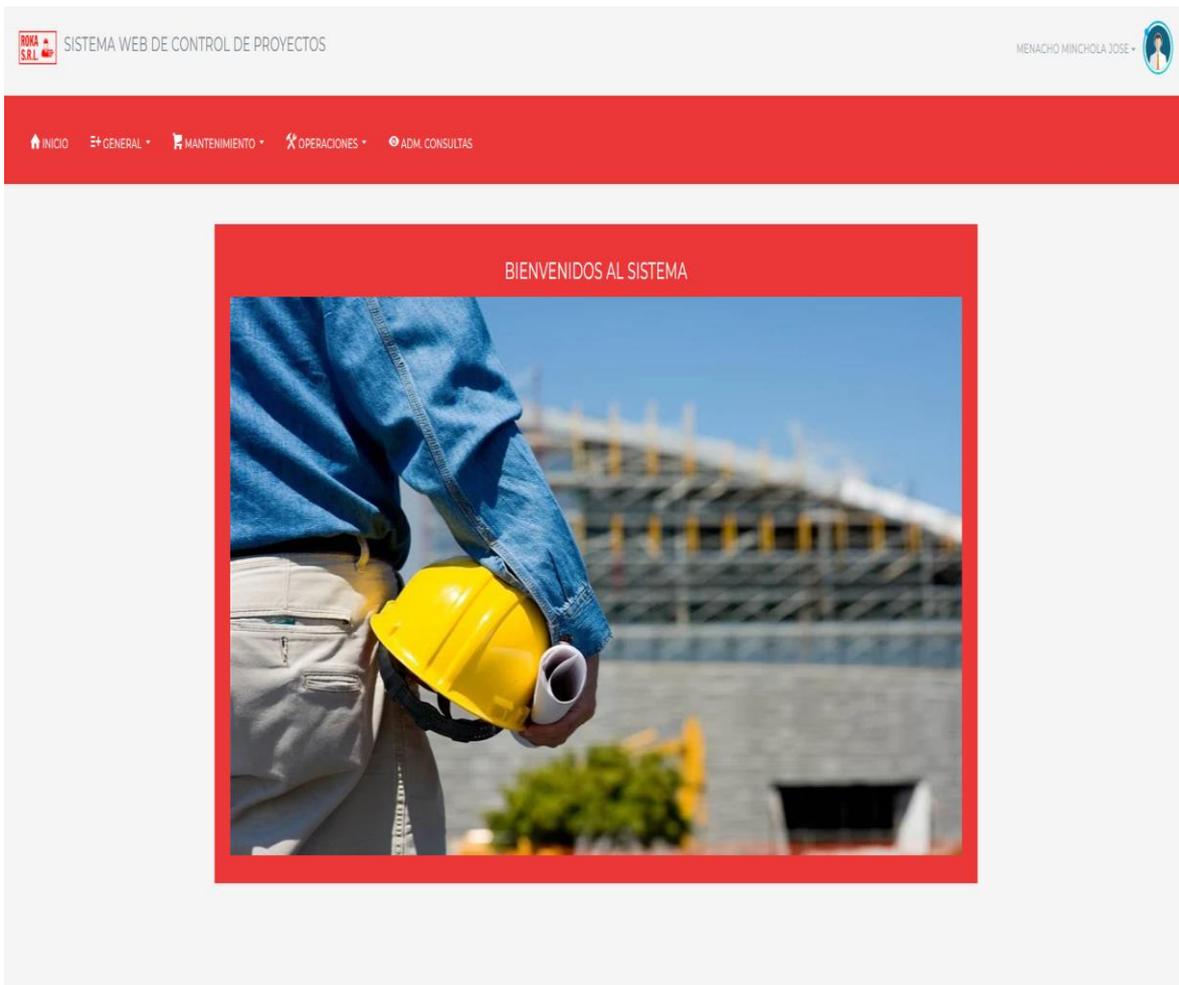


Figura 4. Diseño Inicio del Sistema

Tabla 28

Modelo CRC - HU-003 Actualización de Información de la empresa

Clase: Actualización de la Información de la empresa	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listado de Información General ✓ Mostrar opciones para actualizar información 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ninguno

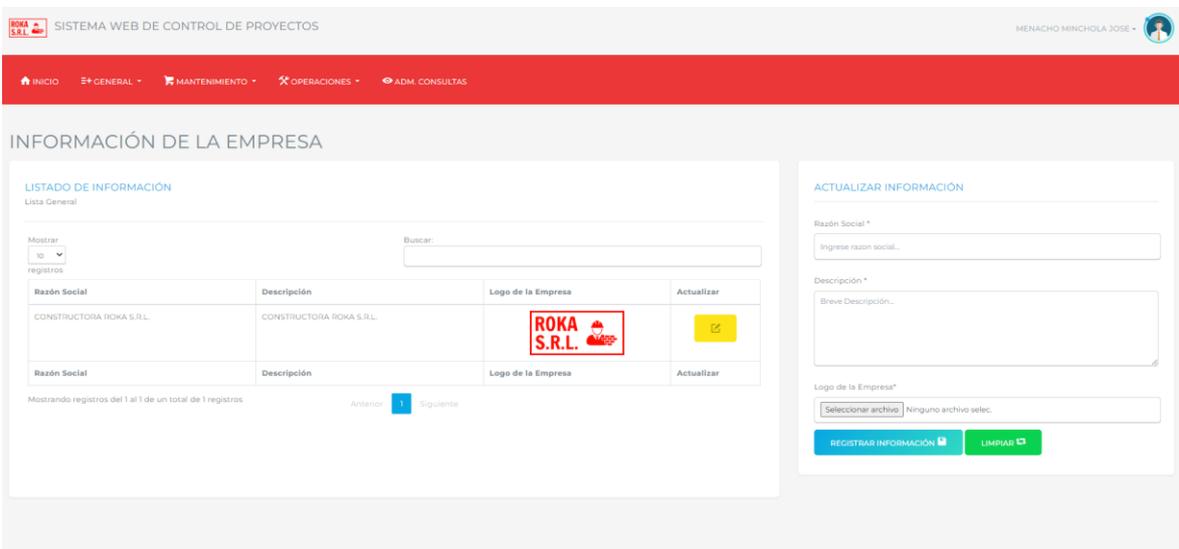


Figura 5. Diseño Información General

Tabla 29
Modelo CRC - HU-004 Mantenimiento de Trabajadores

Clase: Trabajadores	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Trabajadores ✓ Registrar Trabajadores ✓ Actualizar Trabajadores ✓ Eliminar Trabajadores 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccionar Documento de Identidad ● Seleccionar Cargo

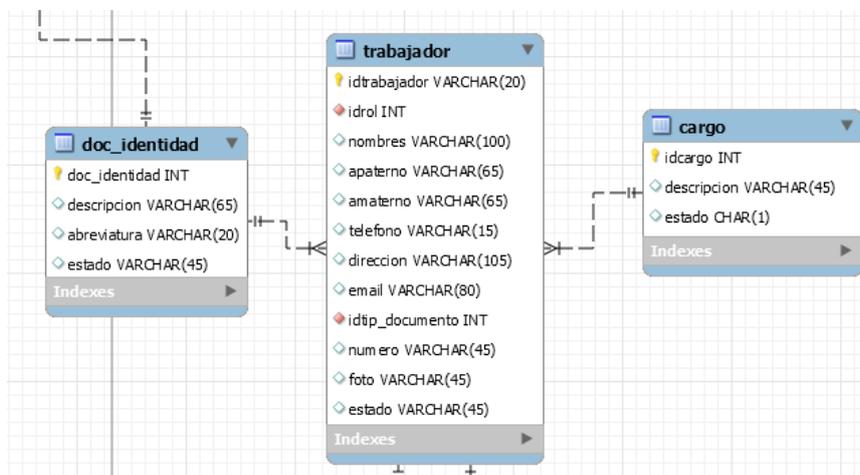


Figura 6. Modelo de Datos Trabajador

SISTEMA WEB DE CONTROL DE PROYECTOS MENACHO MINCHOLA JOSE

INICIO | GENERAL | **MANTENIMIENTO** | OPERACIONES | ADM. CONSULTAS

INFORMACIÓN DE TRABAJADORES

LISTADO DE TRABAJADORES NUEVO TRABAJADOR

Mostrar 10 registros | Buscar:

Codigo	Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	Tipo D.Identidad	Número	Cargo	Email	Teléfono	Dirección	Foto	Estado	Acciones
02	Javier	Estrada	Lopez	DNI	73942303	Ingeniero	javier@email.com	980453432	Barrio 4 Mz. 57 Ll. 21		Disponibles	✎ ✖ ✕
01001	Jose Armando	Menacho	Minchola	DNI	70125834	Administrador	jose123@hotmail.com	94204924	Alto Chimbote 1. Mz. O. Ll. 4.		Disponibles	✎ ✖ ✕
01002	Carlos	Hernandez	Castillo	DNI	70125831	Asistente de Administrador	carlos@email.com	923033040	Av. Chavelines		Disponibles	✎ ✖ ✕
02003	Carlos Esteban	Llerena	Ramirez	DNI	701234534	Asistente de Mantenimiento	esteban12@gmail.com	94012212	Av. Los Cicloques 1221		Disponibles	✎ ✖ ✕

Figura 7. Diseño Trabajador

Tabla 30
Modelo CRC - HU-005 Creación de Usuarios

Clase: Usuarios	
Responsabilidad: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Usuario ✓ Registrar Usuario ✓ Actualizar Usuario ✓ Eliminar Usuario 	Colaboración: <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccionar Trabajador

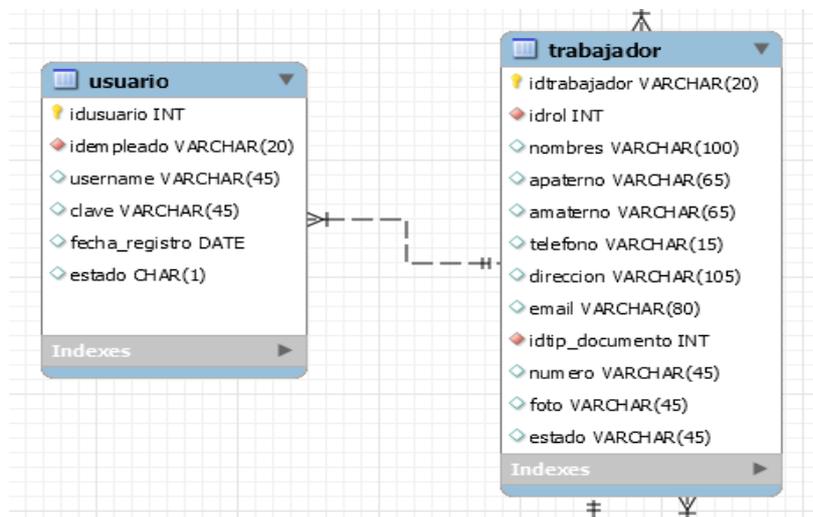


Figura 8. Modelo de Datos Usuario

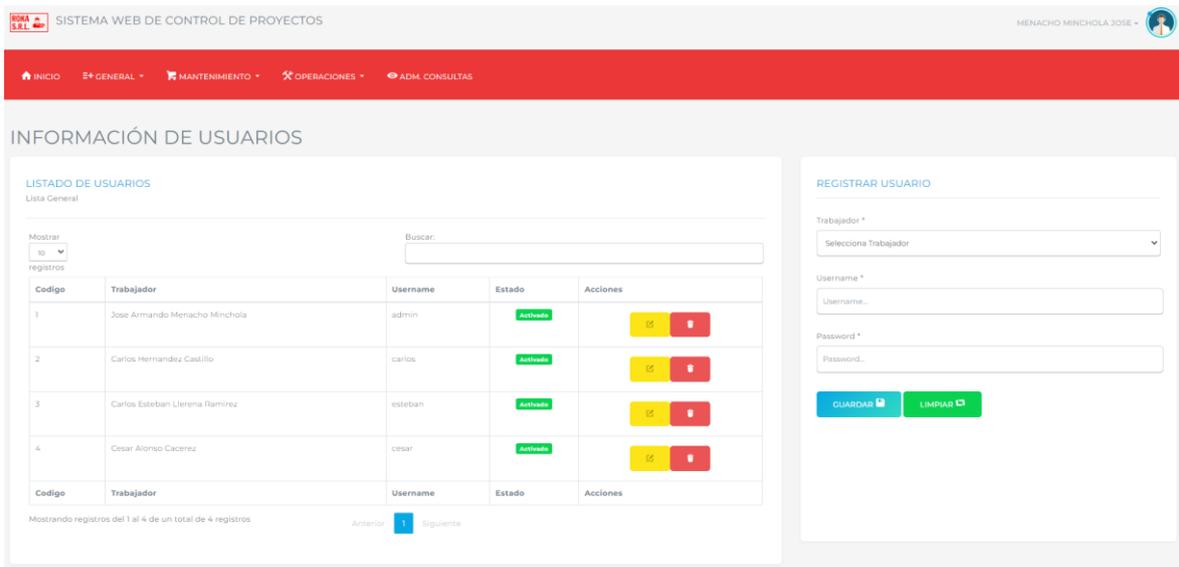


Figura 9. Diseño Usuario

Tabla 31
Modelo CRC - HU-006 Mantenimiento de Cargos

Clase: Cargos	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Cargos ✓ Registrar Cargos ✓ Actualizar Cargos ✓ Eliminar Cargos 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno

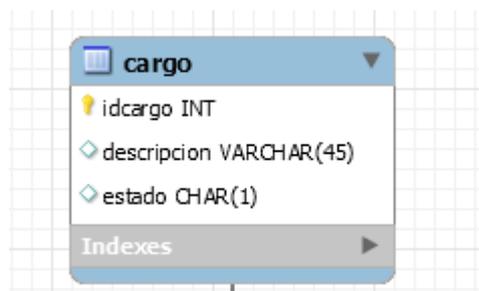


Figura 10. Modelo de Datos Cargos

SISTEMA WEB DE CONTROL DE PROYECTOS MENACHO MINCHOLA JOSE

INICIO GENERAL MANTENIMIENTO OPERACIONES ADM. CONSULTAS

INFORMACIÓN DE CARGOS

LISTADO DE REGIONES
Lista General

Mostrar: id registros

Buscar:

ID	Nombre	Estado	Acciones
1	Administrador	Activado	[Actualizar] [Eliminar]
2	Empleado	Activado	[Actualizar] [Eliminar]
3	Asistente de Operaciones	Activado	[Actualizar] [Eliminar]
4	Asistente de Mantenimiento	Activado	[Actualizar] [Eliminar]
5	Asistente de Administrador	Activado	[Actualizar] [Eliminar]
6	Ingeniero	Activado	[Actualizar] [Eliminar]

REGISTRAR CARGO

Nombre *

Nombre de Cargo...

GUARDAR LIMPIAR

Figura 11. Diseño Cargos

Tabla 32

Modelo CRC - HU-007 Mantenimiento de Documentos de Identidad

Clase: Documentos de Identidad	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Documentos de Identidad ✓ Registrar Documentos de Identidad ✓ Actualizar Documentos de Identidad ✓ Eliminar Documentos de Identidad 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno



Figura 12. Modelo de Datos Documentos de Identidad

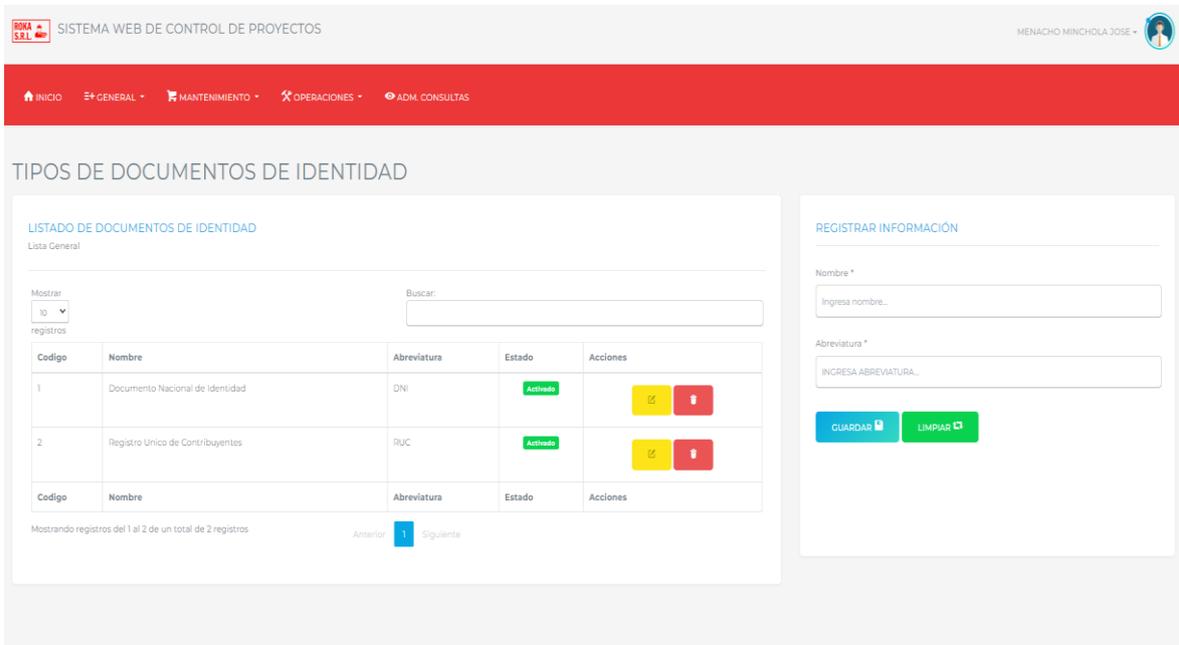


Figura 13. Diseño Documentos de Identidad

Tabla 33
Tabla modelo CRC - HU-008 Mantenimiento de Maquinarias

Clase: Maquinarias	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Maquinarias ✓ Registrar Maquinarias ✓ Actualizar Maquinarias ✓ Eliminar Maquinarias 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccionar clase de Maquinaria

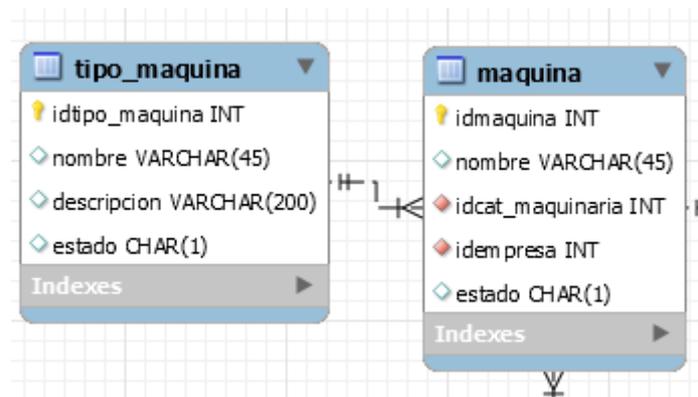


Figura 14. Modelo de Datos Maquinarias

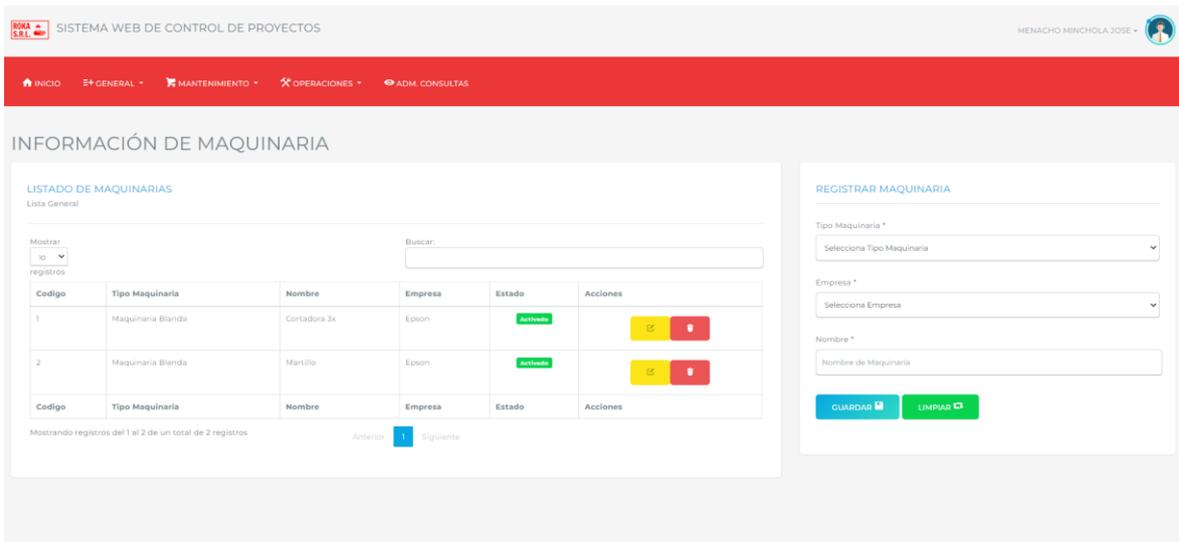


Figura 15. Diseño Maquinarias

Tabla 34
Modelo CRC - HU-009 Mantenimiento de Tipos de Maquinaria

Clase: Tipos de Maquinaria	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Clases de Maquinarias ✓ Registrar Clases de Maquinarias ✓ Actualizar Clases de Maquinarias ✓ Eliminar Clases de Maquinarias 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ninguno

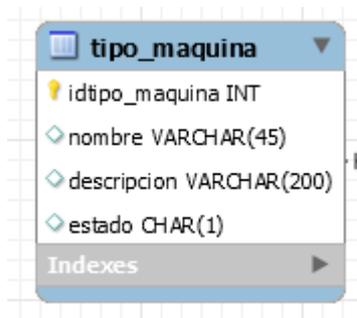


Figura 16. Modelo de Datos Tipos de Maquinarias

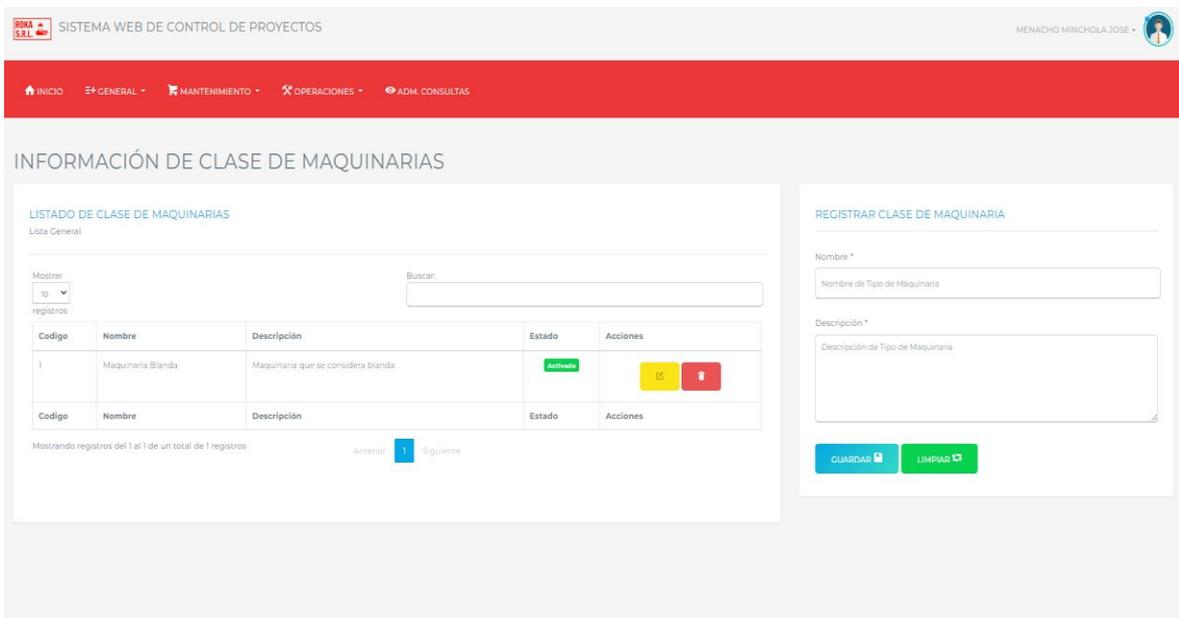


Figura 17.: Diseño Tipos de Maquinarias

Tabla 35
Modelo CRC - HU-010 Mantenimiento de Materia Prima

Clase: Materia Prima	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Materia Prima ✓ Registrar Materia Prima ✓ Actualizar Materia Prima ✓ Eliminar Materia Prima 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccionar Unidad de Medida

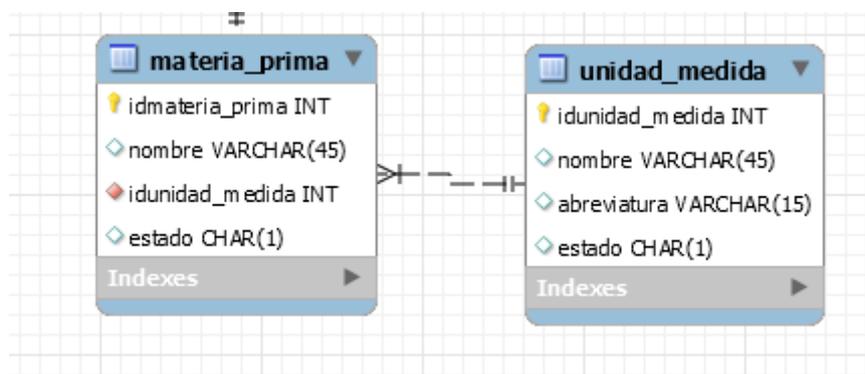


Figura 18.: Modelo de Datos Materia Prima

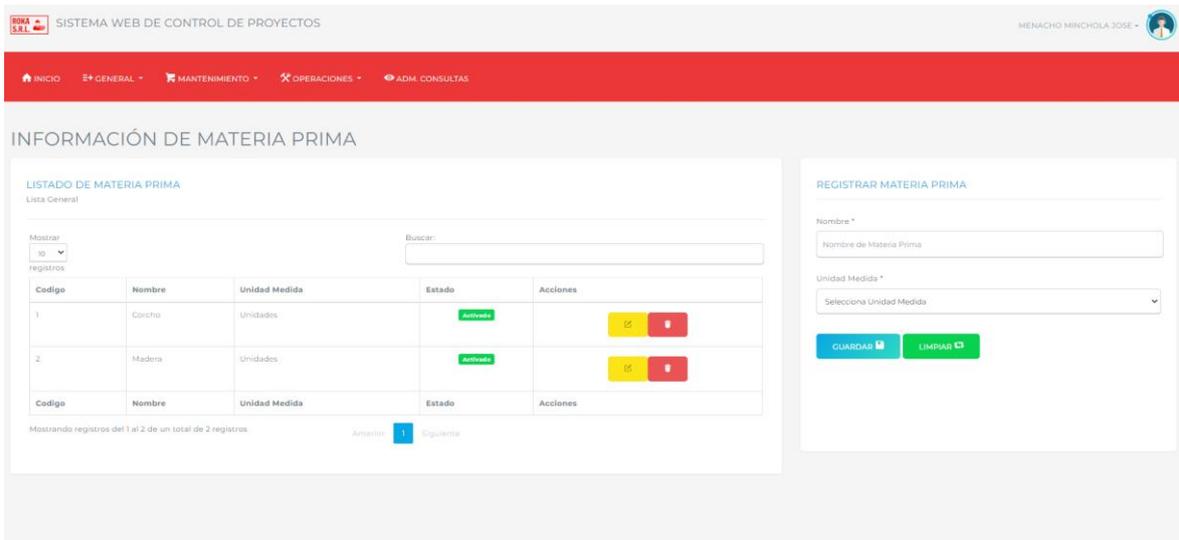


Figura 19. Diseño Materia Prima

Tabla 36
Modelo CRC - HU-011 Mantenimiento de Unidad de Medida

Clase: Unidad de Medida	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Unidad de Medida ✓ Registrar Unidad de Medida ✓ Actualizar Unidad de Medida ✓ Eliminar Unidad de Medida 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno



Figura 20. Modelo de Datos Unidad de Medida

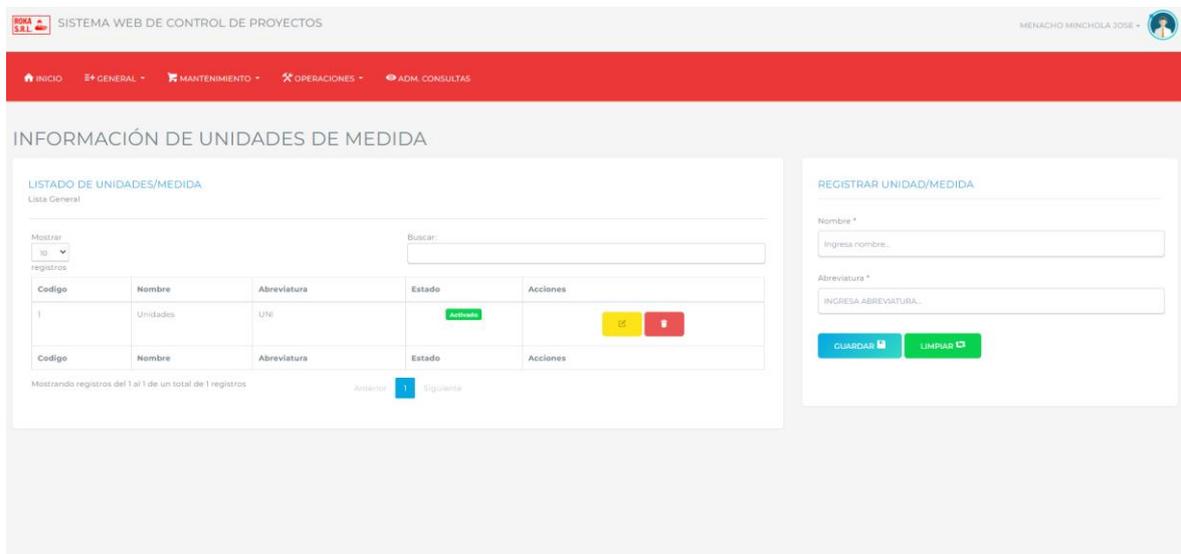


Figura 21. Diseño Unidad de Medida

Tabla 37
Modelo CRC - HU-012 Mantenimiento de Acciones de Proyecto

Clase: Mantenimiento de Acciones de Proyecto	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Acciones de Proyecto ✓ Registrar Acciones de Proyecto ✓ Actualizar Acciones de Proyecto ✓ Eliminar Acciones de Proyecto 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguna

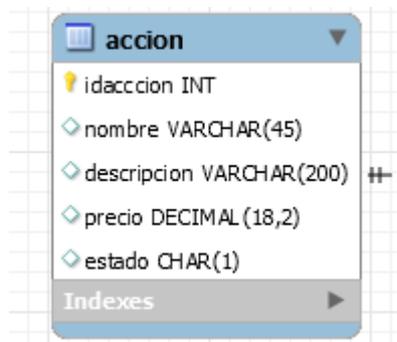


Figura 22. Modelo de Datos Acciones de Proyecto

SISTEMA WEB DE CONTROL DE PROYECTOS MENACHO MINCHOLA JOSE

INICIO GENERAL MANTENIMIENTO OPERACIONES ADM. CONSULTAS

INFORMACIÓN DE ACCIONES DE PROYECTO

LISTADO DE ACCIONES DE PROYECTO
 Lista General

Mostrar: 10 registros

Codigo	Nombre	Descripción	Valor (Monto)	Estado	Acciones
1	Demolición	Actividad donde se realiza una demolición	250.00	Activado	[Actualizar] [Eliminar]
2	Limpieza	Limpieza del lugar	120.00	Activado	[Actualizar] [Eliminar]
3	Ensamblado	Ensamblado de equipos	130.00	Activado	[Actualizar] [Eliminar]
4	Lavado	Lavado de instrumentos	1200.00	Activado	[Actualizar] [Eliminar]

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

REGISTRAR ACCIÓN DE PROYECTO

Nombre *

Descripción *

Precio *

GUARDAR **LIMPIAR**

Figura 23. Diseño Acciones de Proyecto

Tabla 38
Modelo CRC - HU-013 Registro de Proyectos

Clase: Registro de Proyectos	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Proyectos ✓ Registrar Proyectos ✓ Establecer Fechas a actividades de Proyecto ✓ Anular Proyecto 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccionar Cliente ● Seleccionar Materia Prima ● Seleccionar Maquinarias ● Seleccionar Trabajadores

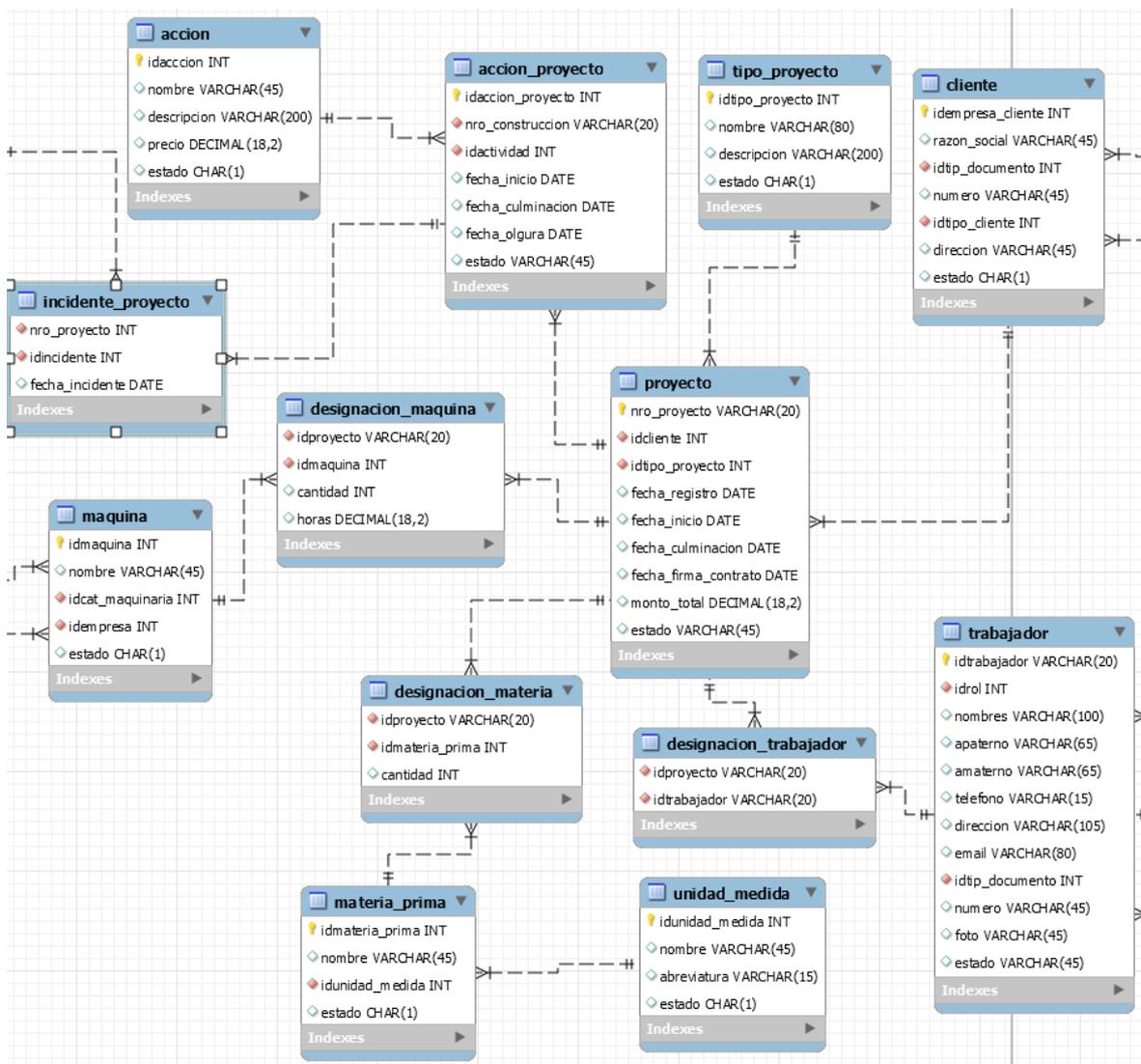


Figura 24. Modelo de Datos Proyectos

DOMA S.R.L. SISTEMA WEB DE CONTROL DE PROYECTOS MENACHO MINCHOLA JOSE

INICIO GENERAL MANTENIMIENTO OPERACIONES ADM. CONSULTAS

ADMINISTRACIÓN DE CONTRUCCIONES

1. INFORMACIÓN ACERCA DE CONSTRUCCION

Numero Construcción
PR2022900001

Cliente *
Codigo de Cliente... EMPRESA - CLIENTE
Nombre de Cliente...

Fecha de Registro
03/09/2022

Monto Total de Pago
0

Observaciones *
Observaciones...

2. REQUERIMIENTO DEL CONTRUCCION CANCELAR

Materia Prima Maquinaria Acciones Trabajadores Incidencias

Código	Nombre	Unidad Medida	Cantidad
AÑADIR MATERIA PRIMA			

Figura 25. Diseño Registro de Proyecto

DOMA S.R.L. SISTEMA WEB DE CONTROL DE PROYECTOS MENACHO MINCHOLA JOSE

INICIO GENERAL MANTENIMIENTO OPERACIONES ADM. CONSULTAS

ADMINISTRACIÓN DE CONTRUCCIONES

1. INFORMACIÓN ACERCA DE CONSTRUCCION

Numero Construcción
PR2021200001

Cliente *
1 EMPRESA - CLIENTE
Ramificadora Acepta

Fecha de Registro
01/12/2021

Fecha de Inicio
03/09/2022

Fecha de Culminación
03/09/2022

Monto Total de Pago

2. REQUERIMIENTO DEL CONTRUCCION CANCELAR

Materia Prima Maquinaria Acciones Trabajadores Incidencias

Código	Nombre	Monto	Fecha Inicio	Fecha Culminacion	Fecha Oigura	Estado
	Demolición	230.00				Pendiente
	Limpieza	120.00				Pendiente

AÑADIR ACCIÓN

Figura 26. Diseño Establecer Fechas de Proyecto

Tabla 39
Modelo CRC - HU-014 Mantenimiento de Tipos de Proyecto

Clase: Mantenimiento de Tipos de Proyecto	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Tipos de Proyecto ✓ Registrar Tipos de Proyecto ✓ Actualizar Tipos de Proyecto ✓ Eliminar Tipos de Proyecto 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguna

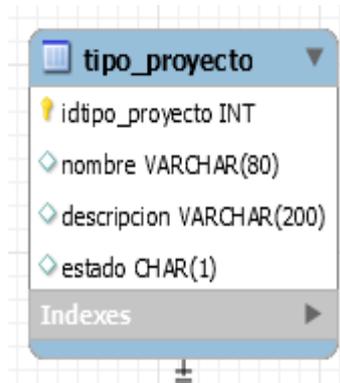


Figura 27. Modelo de Datos Tipos de Proyecto

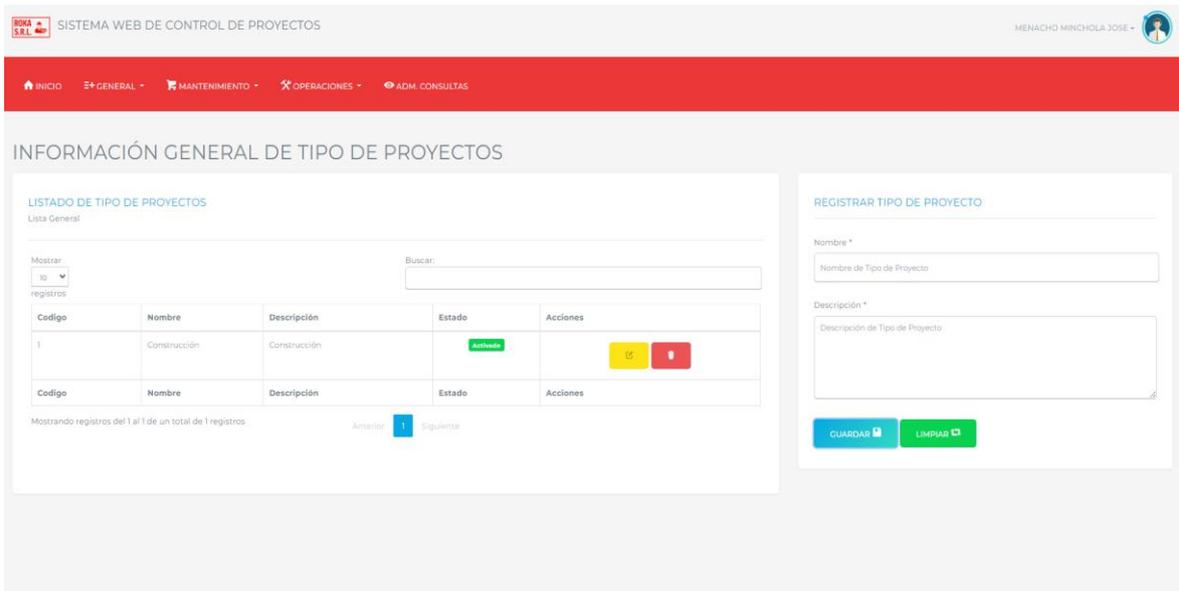


Figura 28. Diseño Tipos de Proyecto

Tabla 40
Modelo CRC - HU-015 Mantenimiento de Clientes

Clase: Mantenimiento de Clientes	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Clientes ✓ Registrar Cliente ✓ Actualizar Cliente ✓ Eliminar Cliente 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccionar Tipo de Cliente

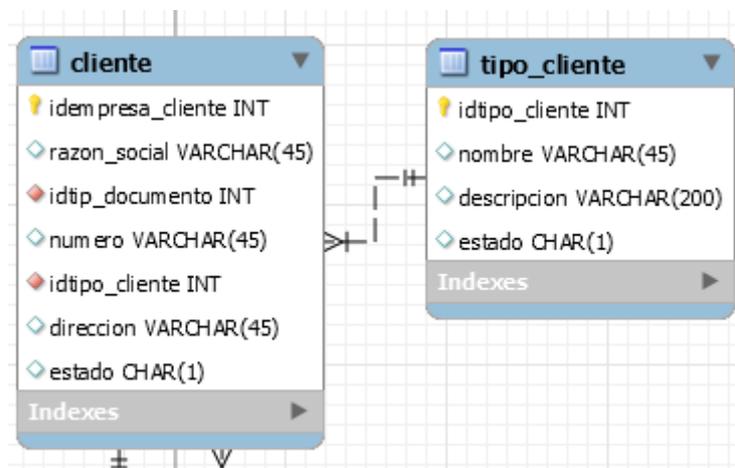


Figura 29. Modelo de Datos Empresas- Clientes

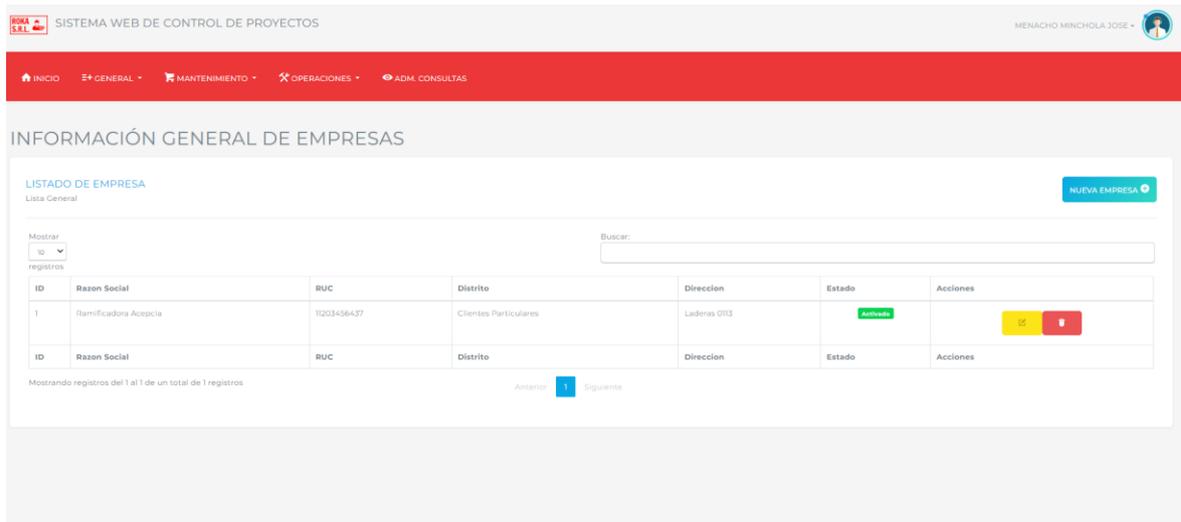


Figura 30. Diseño Empresas - Clientes

Tabla 41
Modelo CRC - HU-016 Tipos de Cliente

Clase: Tipos de Cliente	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Tipos de Cliente ✓ Registrar Tipos de Cliente ✓ Actualizar Tipos de Cliente ✓ Eliminar Tipos de Cliente 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguna

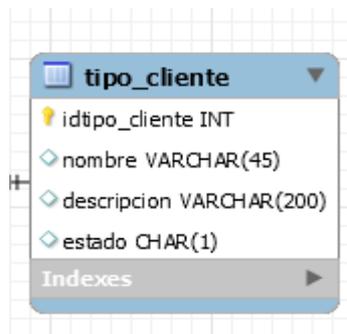


Figura 31. Modelo de Datos Tipos de Cliente

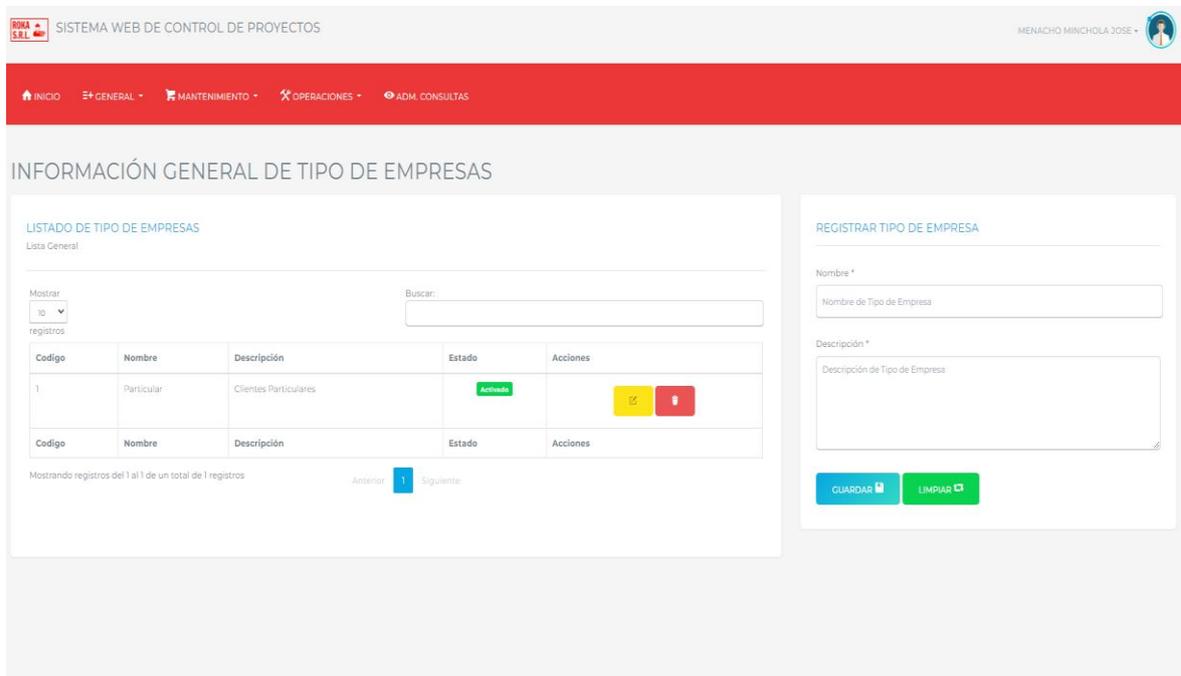


Figura 32. Diseño Tipos de Cliente

Tabla 42
Modelo CRC - HU-017 Mantenimiento de Incidencias

Clase: Mantenimiento de Incidencias	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Incidencias ✓ Registrar Incidencias ✓ Actualizar Incidencias ✓ Eliminar Incidencias ✓ Registrar Incidencia en construcción 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seleccionar Construcción

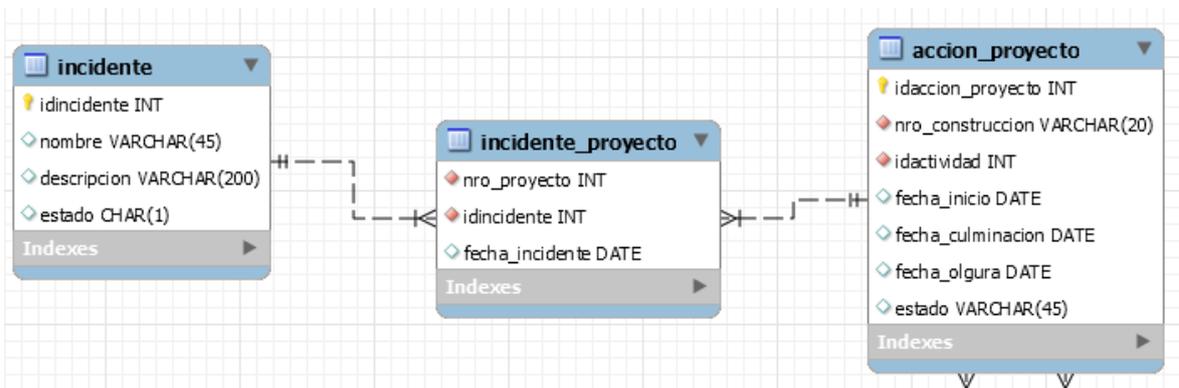


Figura 33. Modelo de Datos Incidencias

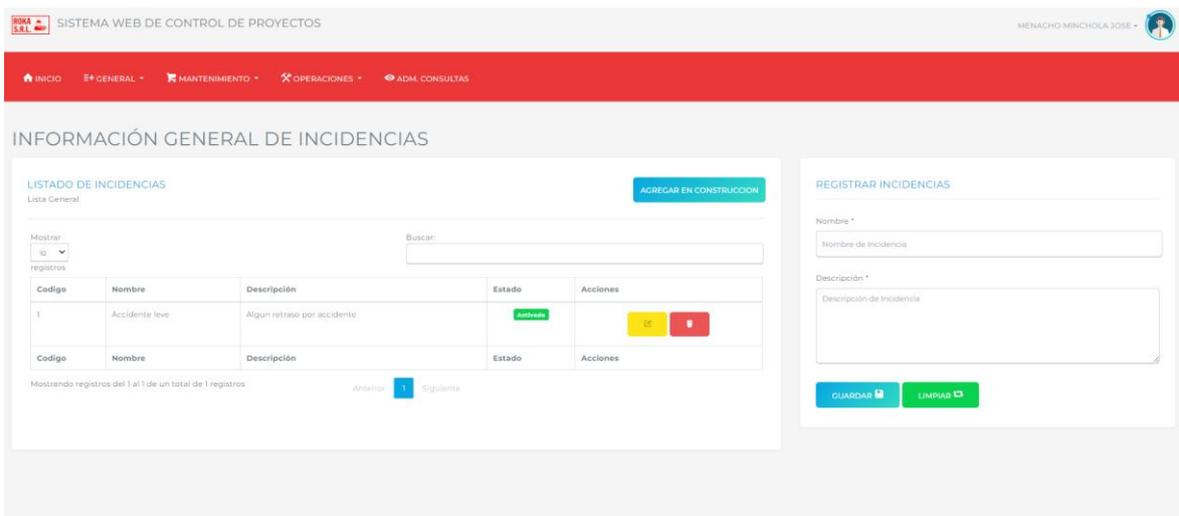


Figura 34. Diseño Incidencias

Tabla 43

Tabla modelo CRC - HU-018 Reporte de Proyectos

Clase: Reporte de Proyectos	
<p>Responsabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listar Reporte del total de registros o por Filtros ✓ Descargar Formato Excel 	<p>Colaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ninguno

The screenshot shows a web application interface for project control. At the top, there is a navigation bar with the logo 'ROKA S.R.L.' and the text 'SISTEMA WEB DE CONTROL DE PROYECTOS'. On the right, the user 'MENACHO MINCHOLA JOSE' is logged in. Below the navigation bar, there is a red header with menu items: 'INICIO', 'GENERAL', 'MANTENIMIENTO', 'OPERACIONES', and 'ADM. CONSULTAS'. The main content area is titled 'ADMINISTRACIÓN DE CONSULTAS' and contains a sub-section for 'Construcciones'. It features a search bar and a table with 8 columns: 'Número', 'Empresa - Cliente', 'Fecha Registro', 'Fecha Inicio', 'Fecha Culminación', 'Monto de Pago', 'Observaciones', and 'Estado'. The table contains 8 rows of data, with the last row being a header for the next page of results. Below the table, it indicates 'Mostrando registros del 1 al 8 de un total de 8 registros' and has navigation buttons for 'Anterior' and 'Siguiente'.

Número	Empresa - Cliente	Fecha Registro	Fecha Inicio	Fecha Culminación	Monto de Pago	Observaciones	Estado
PR2021120001	Ramificadora Acepcia	2021-12-01			350.00	Ok	Pendiente
PR2021400001	Ramificadora Acepcia	2021-04-23	2021-04-21	2021-04-21	230.00	Ok	Realizado
PR2021400002	Ramificadora Acepcia	2021-04-23	2021-04-22	2021-04-22	120.00	Ok	Realizado
PR2021400003	Ramificadora Acepcia	2021-04-23	2021-04-23	2021-04-25	250.00	Ok	Realizado
PR2021400004	Ramificadora Acepcia	2021-04-23			0.00	Ok	Pendiente
PR2021400005	Ramificadora Acepcia	2021-04-23	2021-04-23	2021-04-25	350.00	Ok	Realizado
PR2021400006	Ramificadora Acepcia	2021-04-22	2021-04-22	2021-04-29	1680.00	Ok	Realizado
PR2021400007	Ramificadora Acepcia	2021-04-25	2021-11-25	2021-12-23	1680.00	Ok	Realizado
Número	Empresa - Cliente	Fecha Registro	Fecha Inicio	Fecha Culminación	Monto de Pago	Observaciones	Estado

Figura 35. Diseño Reporte de Proyectos

MODELOS DE LA BASE DE DATOS

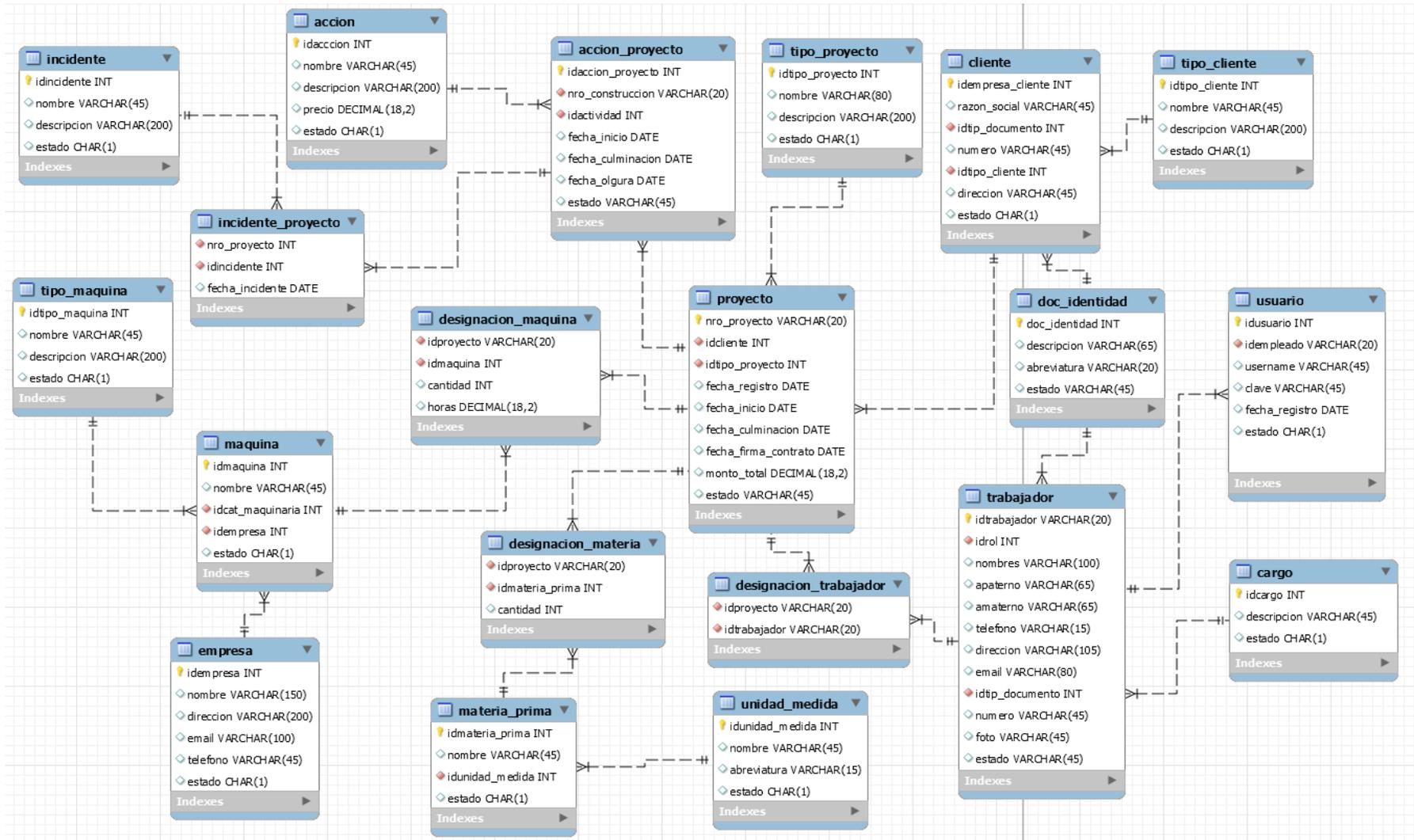


Figura 36. Modelo de la Base de Datos

FASE: CODIFICACIÓN

En esta fase, se realizó la programación del sistema, en la cual se tuvo dos aspectos fundamentales en cuenta para su desarrollo: el backend y el frontend.

En el lado del Backend o lado del servidor, se hizo uso de el lenguaje de php orientado en la metodología MVC (Modelo Vista Controlador) para su desarrollo y el sistema gestor de base de datos MYSQL para el almacenamiento de datos.

En el lado del Frontend o lado del cliente, se hizo uso de la herramienta de HTML5 y CSS, para la parte de la maquetación y diseño y JavaScript con la librería de JQuery para la programación orientada en el lado del cliente.

```
<?php
class conectar{
    private $host="localhost";
    private $usuario="root";
    private $clave="";
    private $bd="bd_proyecto_obra";

    function conexion() {
        $conexion= mysqli_connect($this->host,$this->usuario,$this->clave,$this->bd);
        return $conexion;
    }

    function EjecutarQuery($query,$op) {
        $conexion= mysqli_connect($this->host,$this->usuario,$this->clave,$this->bd);
        $rpta= mysqli_query($conexion,$query);

        if ($op==0) {
            while ($row= mysqli_fetch_array($rpta)) {
                $datos[]=$row;
            }
        }
        else{
            $datos[]="";
        }
        $registros= isset($datos) ? $datos:NULL;
        if ($registros) {
            return $registros;
        }
    }

    function GenerarCodigo($query) {
        $conexion= mysqli_connect($this->host,$this->usuario,$this->clave,$this->bd);
        $rpta= mysqli_query($conexion,$query);

        $datos=mysqli_fetch_array($rpta);
        return $datos;
    }
}
```

Figura 37. Codificación de la aplicación web

FASE: PRUEBAS

En lo que respecta la fase de pruebas, se realiza aquella definida como la prueba de caja negra, la cual se centra en el desarrollo de las historias de usuario. Las pruebas se realizan con la finalidad de garantizar el correcto funcionamiento de cada uno de los módulos, para ello se ingresarán tanto datos correctos y datos incorrectos, con el objetivo de obtener los resultados esperados.

Las historias de usuario con las que se realizó las pruebas son:

- ❖ Generar Ficha Trabajador
- ❖ Generar Ficha Maquinaria
- ❖ Generar Ficha Acción de Proyecto
- ❖ Generar Ficha Proyecto

Tabla 44

Pruebas 01HU-004 - historia de usuario HU-004 Generar Ficha Trabajador

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 01HU-004	Número Historia: 004
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción correcta de datos	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Trabajadores” para visualizar el listado de trabajadores, tanto activos como inactivos, registrados en el sistema. En el listado de trabajadores se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten y dará clic en guardar registro de un nuevo trabajador. Si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Trabajadores” para visualizar el listado de trabajadores, tanto activos como inactivos. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”, si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos y se muestra el mensaje “TRABAJADOR AGREGADO CORRECTAMENTE”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario realiza el registro de datos correctamente esta información es alojada en la base de datos permitiendo obtener un listado confiable de los trabajadores.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Tabla 45

Pruebas 02HU-004 - historia de usuario HU-004 Generar Ficha Trabajador

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 02HU-004	Número Historia: 004
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción de datos con errores	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Trabajadores” para visualizar el listado de trabajadores, tanto activos como inactivos, registrados en el sistema. En el listado de trabajadores se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará los datos del trabajador y dará clic en guardar registro de un nuevo trabajador, si no ingresa los datos obligatorios para realizar dicha solicitud o estos datos son incorrectos, los campos de texto se enmarcarán en color rojo advirtiendo al usuario que debe corregir o ingresar los datos correctos y no permitirá que los datos sean alojados en la base de datos. Cuando los datos ingresados sean correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Trabajadores” para visualizar el listado de trabajadores, tanto activos como inactivos. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”; si los datos ingresados no son válidos, los campos de enmarcan de color rojo mostrando un mensaje “Dato no válido”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario ingresa de forma incorrecta la información solicitada, los datos del trabajador no serán alojados en la base de datos.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Tabla 46

Pruebas 03HU-008 - historia de usuario HU-008, Generar Ficha Maquinaria

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 03HU-008	Número Historia: 008
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción correcta de datos	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Maquinarias” para visualizar el listado de maquinarias, tanto activos como inactivos, registradas en el sistema. En el listado de maquinarias se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten y dará clic en guardar registro de una nueva maquinaria. Si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Maquinarias” para visualizar el listado de maquinarias, tanto activos como inactivos. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”, si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos y se muestra el mensaje “MAQUINARIA AGREGADA CORRECTAMENTE”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario realiza el registro de datos correctamente esta información es alojada en la base de datos permitiendo obtener un listado confiable de las maquinarias.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Tabla 47

Pruebas 04HU-008 - historia de usuario HU-008, Generar Ficha Maquinaria

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 04HU-008	Número Historia: 008
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción de datos con errores	
<p>Descripción: El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Maquinarias” para visualizar el listado de maquinarias, tanto activos como inactivos, registradas en el sistema. En el listado de maquinarias se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará los datos de la maquinaria y dará clic en guardar registro de una nueva maquinaria, si no ingresa los datos obligatorios para realizar dicha solicitud o estos datos son incorrectos, los campos de texto se enmarcarán en color rojo advirtiendo al usuario que debe corregir o ingresar los datos correctos y no permitirá que los datos sean alojados en la base de datos. Cuando los datos ingresados sean correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución: El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Maquinarias” para visualizar el listado de maquinarias, tanto activos como inactivos. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”; si los datos ingresados no son válidos, los campos de enmarcan de color rojo mostrando un mensaje “Dato no válido”. 	
<p>Resultado esperado: Si el usuario ingresa de forma incorrecta la información solicitada, los datos de la maquinaria no serán alojados en la base de datos.</p>	
<p>Evaluación: Prueba satisfactoria.</p>	

Tabla 48

Pruebas 05HU-012 - historia de usuario HU-012, Generar Ficha Acción de Proyecto

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 05HU-012	Número Historia: 012
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción correcta de datos	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Acción de Proyecto” para visualizar el listado de acciones de proyectos, tanto activos como inactivos, registrados en el sistema. En el listado de acciones de proyecto se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten y dará clic en guardar registro de una nueva acción de construcción. Si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Acción de Proyecto” para visualizar el listado de acciones de proyecto, tanto activos como inactivos. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”, si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos y se muestra el mensaje “ACCION DE PROYECTO AGREGADO CORRECTAMENTE”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario realiza el registro de datos correctamente esta información es alojada en la base de datos permitiendo obtener un listado confiable de las acciones de proyecto.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Tabla 49

Pruebas 06HU-012 - historia de usuario HU-012, Generar Ficha Acción de Proyecto

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 06HU-012	Número Historia: 012
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción de datos con errores	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Acción de Proyecto” para visualizar el listado de acciones de proyecto, tanto activos como inactivos, registradas en el sistema. En el listado de acciones de proyecto se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará los datos de la acción de proyecto y dará clic en guardar registro de una nueva acción de proyecto, si no ingresa los datos obligatorios para realizar dicha solicitud o estos datos son incorrectos, los campos de texto se enmarcarán en color rojo advirtiendo al usuario que debe corregir o ingresar los datos correctos y no permitirá que los datos sean alojados en la base de datos. Cuando los datos ingresados sean correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Acción de Proyecto” para visualizar el listado de acciones de proyecto, tanto activos como inactivos. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”; si los datos ingresados no son válidos, los campos de enmarcan de color rojo mostrando un mensaje “Dato no válido”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario ingresa de forma incorrecta la información solicitada, los datos de la acción de proyecto no serán alojados en la base de datos.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Tabla 50

Pruebas 07HU-013 - historia de usuario HU-013, Generar Ficha Proyecto

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 07HU-013	Número Historia: 013
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción correcta de datos	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Proyecto” para visualizar el listado de proyectos pendientes, iniciadas y culminadas, registrados en el sistema. En el listado de proyectos se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten y dará clic en guardar registro de un nuevo proyecto. Si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Proyecto” para visualizar el listado de proyectos pendientes, iniciados y culminados. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”, si los datos ingresados son correctos, estos se alojarán en la base de datos y se muestra el mensaje “PROYECTO AGREGADO CORRECTAMENTE”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario realiza el registro de datos correctamente esta información es alojada en la base de datos permitiendo obtener un listado confiable de proyectos.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Tabla 51

Pruebas 08HU-013 - historia de usuario HU-013, Generar Ficha Proyecto

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 08HU-013	Número Historia: 013
Nombre Caso de Prueba: Caja Negra – Introducción de datos con errores	
<p>Descripción:</p> <p>El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. Una vez dentro del sistema, debe seleccionar la opción del menú “Proyecto” para visualizar el listado de proyectos pendientes, iniciados y culminados, registradas en el sistema. En el listado de proyectos se puede filtrar por cualquier campo de la tabla. El usuario ingresará los datos del proyecto y dará clic en guardar registro de una nuevo proyecto, si no ingresa los datos obligatorios para realizar dicha solicitud o estos datos son incorrectos, los campos de texto se enmarcarán en color rojo advirtiendo al usuario que debe corregir o ingresar los datos correctos y no permitirá que los datos sean alojados en la base de datos. Cuando los datos ingresados sean correctos, estos se alojarán en la base de datos.</p>	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <p>El usuario y el trabajador deben de estar habilitados en el sistema.</p>	
<p>Entradas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario para acceder al sistema debe haber sido logueado previamente. 2. Seleccionar la opción del menú “Proyecto” para visualizar el listado de proyectos pendientes, iniciados y culminados. 3. Ingresará un nuevo registro en el cual debe llenar todos los datos que se soliciten. 4. Clic botón “Guardar”; si los datos ingresados no son válidos, los campos de enmarcan de color rojo mostrando un mensaje “Dato no válido”. 	
<p>Resultado esperado:</p> <p>Si el usuario ingresa de forma incorrecta la información solicitada, los datos del proyecto no serán alojados en la base de datos.</p>	
<p>Evaluación:</p> <p>Prueba satisfactoria.</p>	

Análisis y discusión

En la elaboración de la aplicación se aplicó la metodología XP, en el cual se describió las historias de cada componente arquitectónico del software. para la construcción del software se utilizó los lenguajes de programación PHP, JavaScript, CSS, y el sistema de administración relacional de base de datos MySQL. El sistema controla eficientemente la gestión de las obras de construcción y servicios.

El estudio guarda relación con el trabajo de García (2021) al igual que esta investigación, la aplicación mejora el control de procesos e informes de gestión para la toma de decisiones; seguimiento de la ejecución de las obras en los diferentes estados, la asignación de recursos financieros provenientes de los clientes. En igual forma, el estudio es descriptivo, no experimental. Lo cual indica la importancia de implementar sistemas de información en el rubro de la construcción, lo complicado que es manejar tiempo, recursos humanos, financieros y bases legales.

En ese mismo lineamiento encontramos al estudio de Ávila y Tumorosa (2020) relación con la funcionalidad del sistema, control eficientemente de los procesos inmersos en el desarrollo de ejecución de obras civiles, analizando los tiempos que demanda cada proyecto. Con el sistema se calcula la viabilidad, así como su factibilidad financiera, muy importante para las empresas contar con partidas económicas que originen riesgos de paralización de la obra. Por otro lado, se coincide con la metodología de desarrollo XP, el cual se tomó por caracterizarse durante el desarrollo del sistema, experimentación de cambios constantes que favorece e incentiva a la retroalimentación del software.

Si bien Chiroque y Farfán (2019) desarrollaron una aplicación web móvil a diferencia nuestra, aplicación web, la diferencia no es mucha, ambos trabajan bajo las mismas plataformas de internet. Pero si, se tiene coincidencia con los resultados, mejor control y orden de la documentación del proceso de ejecución de las obras de construcción, así también una adecuada y correcta actualización de los inventarios de la cadena de acciones debidamente planificadas, organizadas y controladas para prevenir cualquier riesgo que se presente.

Por otra parte, al igual que Solano (2019) para la planificación de las historias y tarjetas CRC, se utilizó la metodología XP, basándose en la comunicación y relación con el cliente para el éxito del producto. Pero también, se tomaron las mismas herramientas de creación de software, PHP, JavaScript, tan igual el gestor de base de datos MySQL. Algo semejante, se encontró en los resultados, reducir el tiempo de registro de la información de las actividades programadas por la empresa, descritas en el proyecto, lo cual es de suma importancia contar con un sistema de soporte y ayuda a los procedimientos y procesos de la empresa constructora.

A propósito de apoyar a la gestión administrativa, encontramos concordancia con el trabajo de Trocoso (2017), las circunstancias de mejorar el trabajo y rendimiento del manejo de la información, implementar sistemas, ayudar en la medida posible a simplificar procesos administrativos en la gestión presupuestaria, de tal manera que la ejecución de las obras de construcción no se detenga por mucho tiempo, porque perjudica a todos los involucrados interna y externamente.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Para el levantamiento de los requerimientos del sistema, se hizo el mediante el análisis de documentos que describen las actividades (modelo de negocio) de la empresa, que permitió analizar los procesos de gestión de obras de construcción y servicios.
- Se aplicó la metodología XP basado en la comunicación, reutilización del código desarrollado y la retroalimentación para el diseño de los procesos de la aplicación.
- Se aplicaron herramientas de desarrollo para aplicaciones bajo entorno web; PHP, HTML, JavaScript, CSS y el gestor de base de datos MySQL para páginas web dinámicas que fácilmente cambian su contenido en tiempo real.

Recomendaciones

- Realizar un plan de mantenimiento a la aplicación, para los casos de mejora o implementación de nuevos requerimientos que necesite la empresa
- Aplicar metodologías de desarrollo ágiles, que mejor se adapten al desarrollo de sistemas en la web, interacción en línea con los usuarios en tiempo real.
- Utilizar herramientas de desarrollo de páginas dinámicas que insertan datos automáticamente en tiempo real, caracterizada programación del lado del servidor

Referencias Bibliográficas

- Ávila, E., & Tunarosa, M. (2020). *Sistema de información web para el control y supervisión de obras civiles en el Carmen de Apicalá, para la empresa Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas JATS S.A.S. PLUMBINGSOFT*. Universidad Piloto de Colombia, Colombia. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/8814>
- Bañon, L. (30 de agosto de 2022). *Diseño e implantación de un sistema para el control económico de las obras en una empresa constructora*. Obtenido de file:///C:/Users/HP/Downloads/TFC_VOL_I.pdf
- Barzanallana, R. (2012). *Historia del desarrollo de aplicaciones*. Obtenido de <http://www.um.es/docencia/barzana/DIVULGACION/INFORMATICA/Historia-desarrollo-aplicaciones-web.html>
- Bustos, G. (30 de agosto de 2022). *Mysql : explicación detallada para principiantes*. Obtenido de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-mysql>
- Chiroque, S., & Farfán, R. (2019). *Desarrollo de una aplicación web móvil como soporte al proceso de gestión de recursos en el desarrollo de las obras para las empresas constructoras*. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Chiclayo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12893/5508>
- Cruz, M. (30 de agosto de 2022). *Conceptos básicos de bases de datos*. Obtenido de <http://www.gridmorelos.uaem.mx/~mcruz//cursos/miic/bd1.pdf>
- Developer. (18 de Agosto de 2022). *Conceptos básicos de HTML*. Obtenido de https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/HTML_basics
- Extremeprogramming. (2013). *Metodología de desarrollo xp*. Obtenido de <http://www.extremeprogramming.org/>

- García, J. (2021). *Propuesta de implementación de un sistema informático web para la empresa de construcción HLC – Lima; 2020*. Universidad Católica de Chimbote, Chimbote. Obtenido de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19423>
- López, M. (2022). Que son las app y tipos de app. Obtenido de <http://univirtual.utp.edu.co/pandora/recursos/2000/2591/2591.pdf>
- Microsoft. (31 de agosto de 2022). *Conceptos básicos del diseño de una base de datos*. Obtenido de <https://support.microsoft.com/es-es/office/conceptos-b%C3%A1sicos-del-dise%C3%B1o-de-una-base-de-datos-eb2159cf-1e30-401a-8084-bd4f9c9ca1f5>
- Perez Valdés, D. (30 de agosto de 2022). *Los diferentes lenguajes de programación para la web*. Obtenido de <http://www.maestrosdelweb.com/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/>
- PHP. (30 de agosto de 2022). *Que es PHP*. Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- Prieto, J. (2022). Gerencia del servicio: La clave para ganar todos. Obtenido de <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2018/03/Gerencia-del-servicio-4ed.pdf>
- Rivera, M. (2015). Programación, planificación y control de obras de infraestructura civil, en la república de Guatemala. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3615/1/V%C3%ADctor%20Manuel%20Rivera%20Esteban.pdf>
- Sinnaps. (30 de agosto de 2022). *Metodología XP o Programación Extrema*. Obtenido de <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-xp>
- SNIP. (31 de agosto de 2020). *Reglamento de ley de contrataciones con el estado*. Obtenido de https://www.academia.edu/32872665/Construcci%C3%B3n_I_EL_EXPEDIENTE_T%C3%89CNICO_DE_OBRA

Solano, M. (2019). *Aplicación web para optimizar la planificación y control de proyectos en la empresa constructora MARVE SAC*. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo.

Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/39267>

Talledo, J. (2015). *Implantación de Aplicaciones Web en Entornos Internet, Intranet y Extranet*. Madrid: Paraninfo.

Tokioschool. (2022). *Clasificación de los lenguajes de programación*. Obtenido de <https://www.tokioschool.com/noticias/clasificacion-lenguajes-programacion/>

Trocoso, A. P. (2017). *Desarrollo de una aplicación web para la gestión de empresas constructoras*. Obtenido de http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-4000/UCC4132_01.pdf

Universitatcarlemany. (2022). *¿Qué es una metodología de desarrollo de software?*
Obtenido de <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/metodologias-de-desarrollo-de-software>

Anexos y apéndices

Anexo 1

Problema	Hipótesis	Objetivos	Variables	Metodología
¿Cómo desarrollar una la aplicación web para mejor control de la gestión obras de construcción y servicios para la constructora ROKA SRL?	El trabajo de investigación plantea la siguiente hipótesis, con la aplicación web mejoraría el control de ejecución de obras y servicios en la constructora ROKA S.R.L. además el estudio está dentro del plano de una investigación descriptiva, por lo tanto, no hay manipulación de variables de parte de los investigadores	<p>Objetivo General</p> <p>Desarrollar una aplicación web para el control de obras de construcción y servicios para la Constructora ROKA S.R.L.</p> <p>Objetivos Específicos.</p> <p>Recopilar los requerimientos para el análisis del proceso de gestión de obras de construcción y servicios</p> <p>Diseñar los procesos de obras de construcción y servicio para el desarrollo del sistema, aplicando la metodología de desarrollo Programación Extrema.</p> <p>Elaborar la aplicación web para el control de obras de construcción y servicio. Aplicando PHP, JavaScript</p>	Aplicación web	<p>Tipo y diseño</p> <p>Aplicada Descriptiva</p> <p>No experimental transversal</p> <p>Población</p> <p>10 trabajadores</p> <p>Técnica e instrumento</p> <p>Análisis documental</p> <p>Cuestionario</p>

Anexo 2

Cuestionario

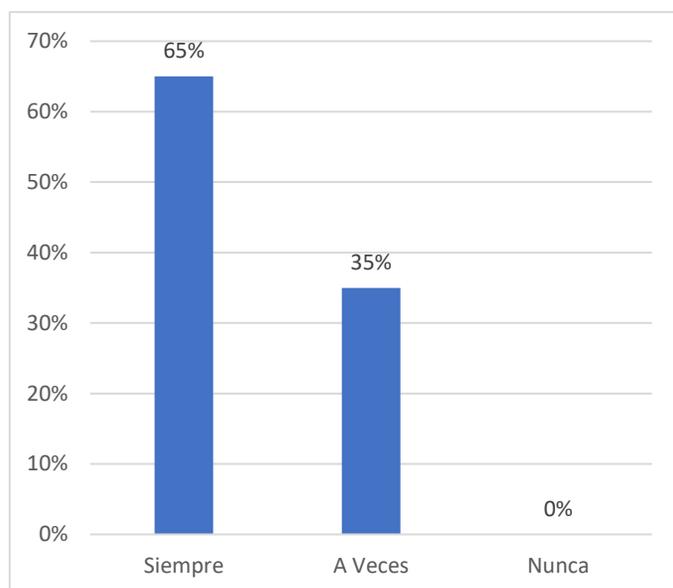
Objetivo: Estimado usuario, la presente tiene por finalidad recoger información acerca del desarrollo de la aplicación web para mejor control de obras de construcción y servicios en la constructora ROKA S.R.L

Instrucciones: Se presenta preguntas relacionadas a la necesidad de la empresa. Para el cual debe responder solo a la que considera necesario.

1. ¿Se realiza un control de los expedientes técnicos de la ejecución de obras?
a). Siempre b). A veces c). Nunca
2. ¿El control de ejecución de las obras de construcción se realiza según lo planificado en el expediente técnico?
a). Siempre b). A veces c). Nunca
3. ¿Se han presentado, pérdida de información de la documentación del expediente técnico de una obra?
a). Siempre b). A veces c). Nunca
4. ¿Se realizan reportes de información del estado de la ejecución de las construcciones?
a). Siempre b). A veces c). Nunca
5. La ejecución de obras se ejecuta según los plazos establecidos en el expediente
a). Siempre b). A veces c). Nunca
6. ¿Se lleva un control del personal asignado en cada ejecución de obra?
a). Siempre b). A veces c). Nunca
7. ¿Se lleva un control de las maquinarias, materiales, e indumentaria?
a). Siempre b). A veces c). Nunca
8. ¿Se tiene un control adecuado de los servicios que presta la empresa a terceros?
a). Siempre b). A veces c). Nunca

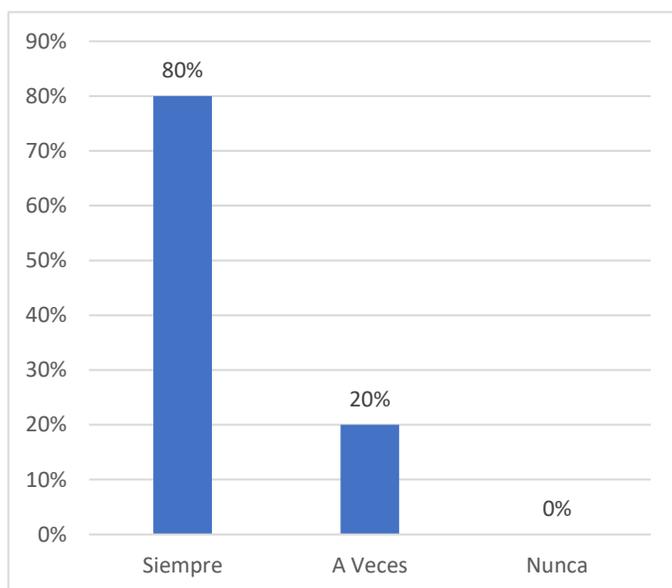
9. ¿Se presentan problemas mecánicos de las maquinarias durante la prestación de servicios?
- a). Siempre b). A veces c). Nunca
10. Considera importante la implementación de un sistema informático como herramienta para un mejor control del proceso de obras de construcción y servicios.
- a). Siempre b). A veces c). Nunca

Anexo 3: Resultados de la encuesta



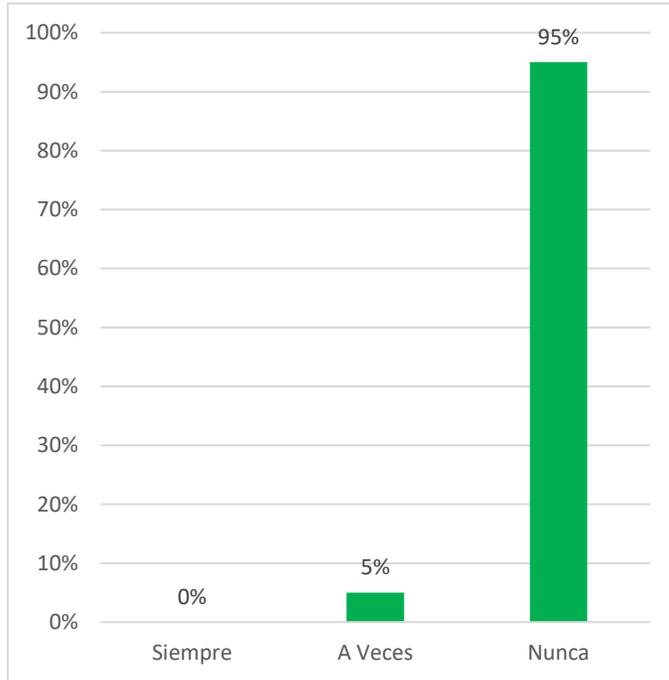
Interpretación: El 35 % de los encuestados manifiestan que a veces se realiza un control de los expedientes técnicos de la ejecución de obras. Sin embargo, el 65% dice que siempre, al parecer depende de la confianza de los empleados en la autenticidad del documento.

Figura 38. Control del expediente técnico de la obra



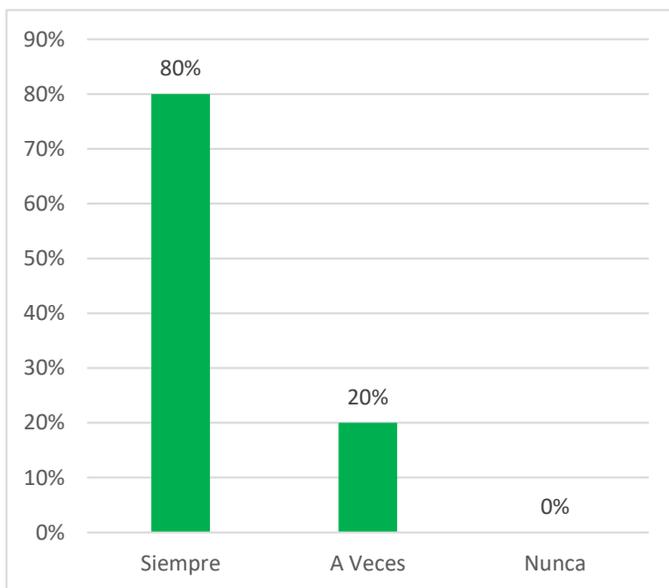
Interpretación: El 80 % de los encuestados manifiestan que siempre se realiza control de ejecución de las obras de construcción según lo planificado en el expediente técnico, mientras el 20% dice que a veces, todo hace indicar que no siempre se cumple con las normas establecidas por la administración de la empresa constructora.

Figura 39. El control de ejecución de las obras según expediente técnico



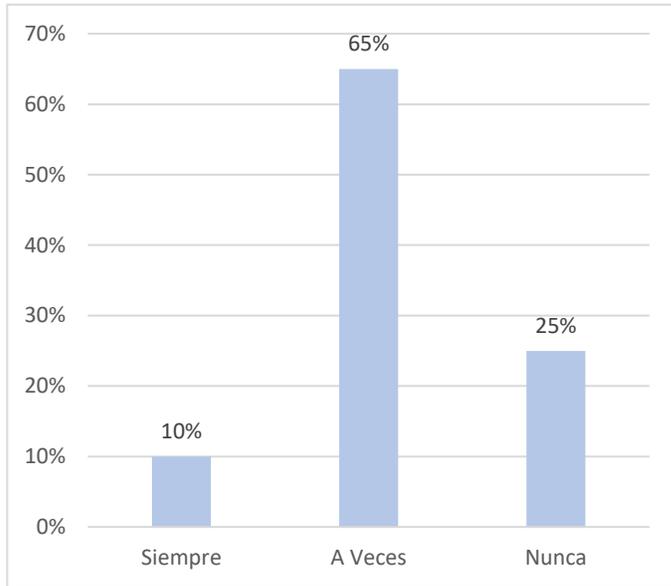
Interpretación: El 95 % de los encuestados manifiestan que nunca se presentó pérdida de información de la documentación del expediente técnico de una obra. Sin embargo, el 5% dice que a veces se dieron ese caso, al parecer depende aún faltan herramientas de control para la integridad de la información.

Figura 40. Pérdida de información del expediente técnico de la obra



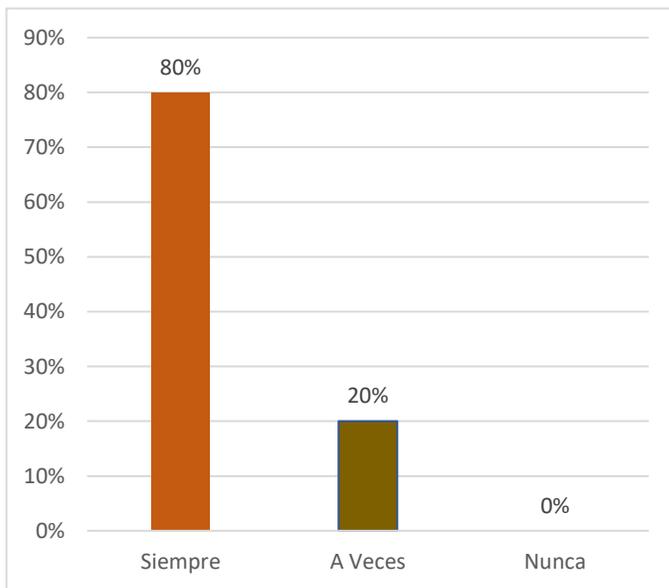
Interpretación: El 80 % de los encuestados manifiestan que siempre se realizan reportes de información del estado de la ejecución de las construcciones, mientras el 20% dice que a veces, todo hace indicar que no siempre se cumple con las normas establecidas por la administración de la empresa constructora.

Figura 41. Reporte del estado de la ejecución de una obra



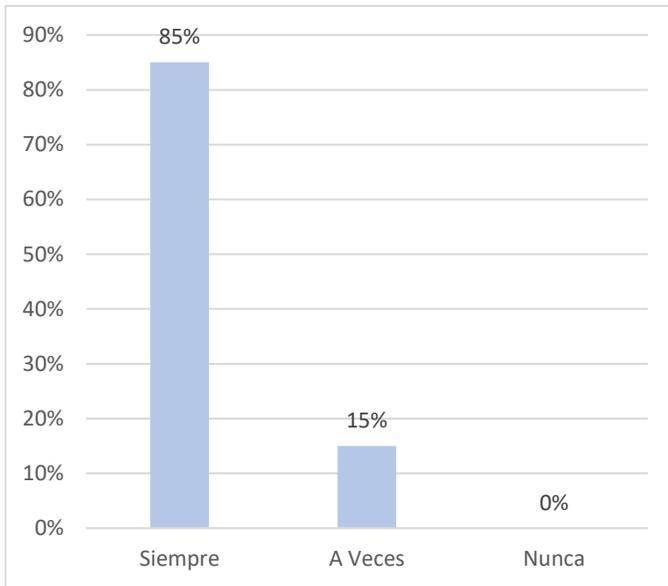
Interpretación: El 10 % de los encuestados manifiestan que siempre la ejecución de obras se ejecuta según los plazos establecidos en el expediente. Sin embargo, el 65% dice que a veces y otro 25% nos dice que nunca se cumple. Se deduce que existen factores financieros o de recursos materiales que retrasan las obras

Figura 42. Ejecución de la obra según lo planificado en el expediente



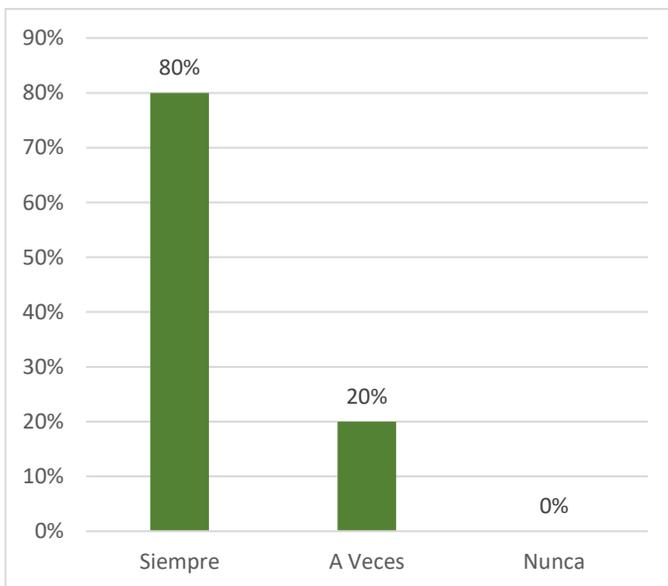
Interpretación: El 80 % de los encuestados manifiestan que siempre se lleva un control del personal asignado en cada ejecución de obra, mientras el 20% dice que a veces, todo hace indicar que no siempre se cumple con las normas establecidas por la administración de la empresa constructora.

Figura 43. El control del personal asignado en cada obra de construcción.



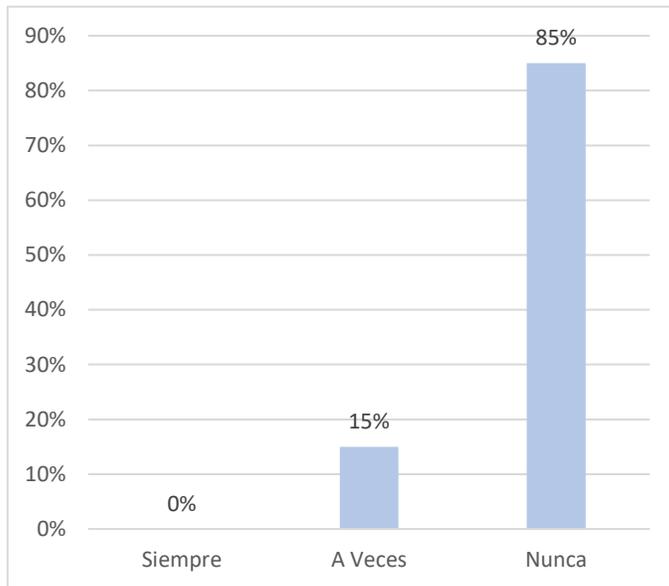
Interpretación: El 85 % de los encuestados manifiestan que siempre se lleva un control de las maquinarias, materiales, e indumentaria para cada obra de construcción. Sin embargo, el 15% dice que a veces. Se deduce que no existen un control adecuado de los recursos en cada obra.

Figura 44. Control de las maquinarias, materiales, e indumentaria por obra



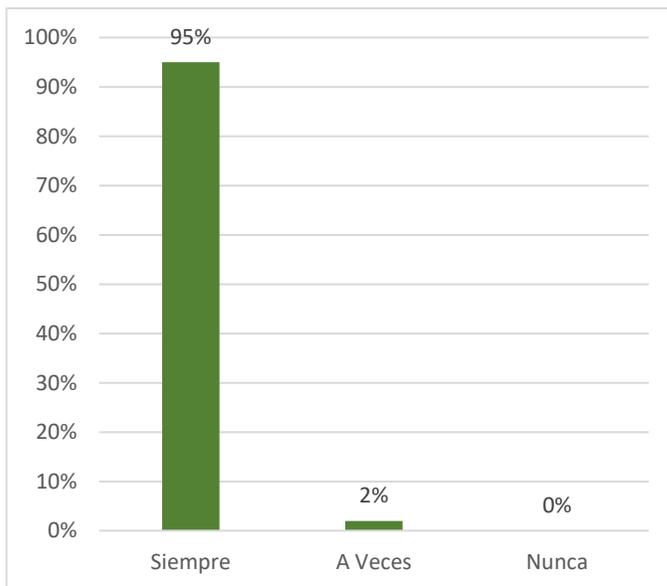
Interpretación: El 80 % de los encuestados manifiestan que siempre se tiene un control adecuado de los servicios que presta la empresa a terceros, mientras el 20% dice que a veces, todo hace indicar que no siempre se tiene un control adecuado en la empresa

Figura 45. El control de prestación de servicios a terceros.



Interpretación: El 85 % de los encuestados manifiestan que nunca se presentan problemas mecánicos de las maquinarias durante la prestación de servicios a terceros. Sin embargo, el 15% dice que a veces. Se deduce que no existen un adecuado mantenimiento mecánico a las maquinarias para prestación de servicios.

Figura 46. Estado operativo de las maquinarias para prestación de servicios a terceros



Interpretación: El 95 % de los encuestados manifiestan que siempre es importante la implementación de un sistema informático como herramienta para un mejor control del proceso de obras de construcción y servicios, mientras el 5 % dice que a veces, todo hace indicar que no es una necesidad la implementación de un software en la empresa

Figura 47. Implementación de un sistema de control de obras y servicios .