

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA

INFORMÁTICA Y DE SISTEMAS



**SISTEMA INFORMÁTICO WEB DE CONTROL DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN PARA LA EMPRESA
CONSTRUCTORA QROS INGENIERIA S.A.C.**

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

Autor

Solis Narbasta Kewvinn Alejandro Malcolm

Pari Quenaya Jorge Luis

Asesor-Código ORCID

Carrasco Alvarado, Wilmer Pasión

Código ORCID: 0000-0003-3138-9808

HUACHO – PERÚ

2024

Índice General

Índice General.....	i
Índice de Tablas	ii
Índice de Figuras.....	iii
Palabras clave	iv
Constancia De Originalidad.....	v
Título.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Introducción	1
Metodología	13
Resultados.....	14
Análisis y Discusión	53
Conclusiones.....	55
Recomendaciones	55
Referencia Bibliográfica	56
Anexos	59

Índice de Tablas

Tabla 1. Especificación de caso de uso de negocio: control de obras de construcción	18
Tabla 2. Especificación de caso de uso de negocio: control de seguimiento de obra.	19
Tabla 3. Especificación de caso de uso: registrar trabajador	24
Tabla 4. Especificación de caso de uso: registrar maquinaria	25
Tabla 5. Especificación de caso de uso: registrar incidencias en obras	26
Tabla 6. Especificación de caso de uso: registrar cliente.....	27
Tabla 7. Especificación de caso de uso: registrar obra	28
Tabla 8. Caso de prueba: registrar maquinaria.....	47
Tabla 9. Caso de prueba: registrar personal	48
Tabla 10. Caso de prueba: registrar actividad.....	50
Tabla 11. Caso de prueba: registrar proyecto de obra.....	51

Índice de Figuras

Figura 1. Control de Obras de Construcción	15
Figura 2. Control de seguimiento de Obras	16
Figura 3. Diagrama de casos de uso de negocio	17
Figura 4. Modelo de Objetos de Negocio: Control de obras de construcción	20
Figura 5. Modelo de Objetos de Negocio: Control de seguimiento de obras	20
Figura 6. Modelo de Objetos de Negocio: Mantenimiento de recursos	21
Figura 7. Modelo del Dominio	21
Figura 8. Diagrama de Casos de Uso de Requerimiento Detallado.....	23
Figura 9. Diagrama Comunicación Registrar Maquinaria.....	29
Figura 10. Diagrama Comunicación registrar Cliente	30
Figura 11. Diagrama Comunicación Registrar Trabajador	30
Figura 12. Diagrama Comunicación Registrar Obra	31
Figura 13. Diagrama Comunicación Registrar Actividad de Obra.....	31
Figura 14. Diagrama Comunicación Registrar Incidencia de proyecto	32
Figura 15. Diagrama de clases de análisis	33
Figura 16. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Maquinaria.....	34
Figura 17. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Cliente	35
Figura 18. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Trabajador.....	36
Figura 19. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Obra	37
Figura 20. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Actividad de Obra.....	38
Figura 21. Diagrama de Clase de Diseño	39
Figura 22. Diagrama de Estado de la Clase Trabajador.....	40
Figura 23. Diagrama de Estado de la Clase Obra.	40
Figura 24. Modelo de base de datos.	41
Figura 25. Login al Sistema de Control de Proyectos de Obras	42
Figura 26. Panel de inicio al sistema de control de proyectos de obras	42
Figura 27. Registro de personal.	43
Figura 28. Registro de usuarios	43
Figura 29. Registro de maquinarias.	44
Figura 30. Registro de actividades.....	44
Figura 31. Registro de proyectos de obras.....	45
Figura 32. Registro de seguimiento de obras.....	45
Figura 33. Diagrama de Componentes	46
Figura 34. Diagrama de Despliegue	46

Palabras clave

Tema	Aplicación Web
-------------	----------------

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

Keywords

Theme	Web Application
--------------	------------------------

Specialty	Software Engineering
------------------	-----------------------------

Línea de Investigación

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

Área	Ingeniería y Tecnología
-------------	-------------------------

Sub Área	Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática
-----------------	---

Disciplina	Ingeniería de Comunicaciones y Sistemas
-------------------	---

Constancia De Originalidad



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Sistema Informático web de control de proyectos de construcción para la empresa constructora QROS INGENIERIA S.A.C.**" del (a) estudiante: **SOLIS NARBASTA KEWVINN ALEJANDRO MALCOLM**, identificado(a) con Código N° **1617100175**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **30%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 20 de agosto de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

Título

Sistema Informático web de control de proyectos de construcción para la empresa
constructora QROS INGENIERIA S.A.C.

Resumen

El estudio se enfoca en el desarrollo de un sistema bajo entorno web para el control de los proyectos en sus diferentes tipos de construcción, en su entorno de operación. Sistema que se desarrolló bajo los requerimientos de la empresa QROS INGENIERIA S.A.C. de la ciudad Santa María de la provincia de Huaura para controlar la ejecución de los proyectos que subscribe con terceros. El estudio desde el propósito que percibe la investigación es de nivel descriptivo, de diseño no experimental de corte transversal. La población abarco a 10 trabajadores en los diferentes puestos de trabajo que cumplen funciones en la empresa. Para el análisis y diseño del sistema informático web después del análisis de los requerimientos, se aplicó la metodología RUP, seguidamente construirlo con herramientas de implementación web. El sistema permite llevar un control de los diferentes tipos de proyectos de construcción según lo establecido en proyecto y contrato con terceras empresas. De esta manera, se evita riesgos y tomar medidas preventivas para la continuidad del desarrollo de la ejecución de proyecto en sus diferentes etapas.

Abstract

The study focuses on the development of a system under web environment for the control of projects in its different types of construction, in its operating environment. System that was developed under the requirements of the company QROS INGENIERIA S.A.C. of the city Santa Maria of the province of Huaura to control the execution of the projects that subscribes with third parties. The study from the purpose that perceives the research is descriptive level, of non-experimental design of transversal cut. The population included 10 workers in the different jobs that perform functions in the company. For the analysis and design of the web-based computer system, after the analysis of the requirements, the RUP methodology was applied, and then it was built with web implementation tools. The system allows to keep track of the different types of construction projects as established in the project and contract with third party companies. In this way, risks are avoided and preventive measures are taken for the continuity of the development of the project execution in its different stages.

Introducción

La industria de la construcción tiene una serie de características que la diferencian de otros sectores de la industria, entre ellas la gran cantidad de agentes involucrados en el proceso constructivo, documentos generados y requeridos desde la etapa de diseño hasta la finalización del proyecto. La complejidad del proyecto significa que cada proyecto son diferentes y únicos, lo que dificulta la toma de decisiones y requiere claramente la capacidad de generar resultados. Proporcionar siempre a los tomadores de decisiones la información que necesitan. En este sentido, las TIC son una herramienta sin paralelo. Hoy en día, sólo las tecnologías de almacenamiento eficientes y recuperación de datos, pero también es necesario desarrollar tecnologías que nos permitan explorar la "mina de oro" que los datos operativos pueden proporcionar en términos de información relevante. (Martínez Rojas, Marín Ruiz, & Vila Miranda, 2024).

Achata (2023) El principal objetivo de este estudio es determinar la relación entre la gestión de sistemas informáticos y el control técnico en la gestión de infraestructura regional del Municipio Regional de Puno en el año 2022, utilizando métodos básicos de diseño, tipos de métodos cuantitativos, descriptivo de niveles dependientes, estadísticos descriptivos inferenciales. La población estuvo compuesta por 40 empleados de agencia, a partir de los cuales se creó mediante una fórmula una muestra probabilística aleatoria estratificada de 36 empleados. El resultado de este estudio es que la correlación promedio entre la gestión de sistemas informáticos y la gestión de ingeniería es igual al 67,60%, existe significancia estadística positiva entre las variables de investigación, y se concluye que en la gestión de infraestructura regional. , La gestión sistemática de las computadoras ayuda a controlar el trabajo del gobierno regional de Puno. Por lo tanto, para mejorar la gestión de proyectos, se recomienda implementar un sistema computarizado para que con la ayuda de una adecuada gestión de la información se pueda gestionar más fácilmente la información del proyecto y se puedan completar dentro de los plazos especificados.

Príncipe (2022) En el estudio 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, datos tomados de la aplicación de un cuestionario y análisis documental. Como resultados de este estudio, el sistema permite llevar un mejor control de la información de las obras de construcción, tal como está detallado en el expediente técnico de obra: abarca presupuesto, metrado, memoria descriptiva, etc.

Carnero (2021) El estudio tuvo como objetivo describir la gestión de proyectos que garantice la calidad de proyectos de construcción en el ámbito de la provincia de Arequipa, de acuerdo con el Reglamento de Gestión de Obras Públicas del Perú 2019. El estudio se realizó en el Departamento de Educación de la provincia de Arequipa. El estudio concluye que el Perú carece casi por completo de un sistema de gestión de calidad y ofrece recomendaciones para mejorar según las normas de obras públicas del Perú. En cuanto al cumplimiento de la norma ISO 9001:2015, solo se ha logrado un 7% de implementación, todas las cifras no cumplen con la norma y las inspecciones de los procesos de gestión de proyectos, planificación de edificación e ingeniería, construcción, administración y finanzas, adquisiciones y recursos humanos. gestión; En estos procesos se evidencian deficiencias y vacíos marcados por falta de control en la contratación, falta de indicadores de gestión, falta de planes de mantenimiento de maquinaria y equipos, retrasos en adquisiciones y pagos, y falta de control sobre stock y áreas de trabajo.

Espinoza (2021) realizó una investigación para “GRUPO FER.CONNS S.A.C a fin de desarrollar un sistema informático de procesos de gestión de requerimientos de materiales de la construcción para las obras públicas y privadas, cuyas actividades son la construcción de vías de ingeniería e infraestructura peatonal, infraestructura

educativa, infraestructura deportiva y de entretenimiento para promover el desarrollo social. En ese sentido se propuso determinar el impacto del proceso de gestión de requerimientos de materiales mediante un sistema informático. Se utilizó SCRUM como metodología de desarrollo, ya que se aplica las buenas prácticas, utilizando la eficiencia de expertos. Visual Basic .NET se utiliza como lenguaje de programación y MYSQL como administrador de la base de datos. Para el primer indicador, el índice de duplicación de reclamos, se tomaron 20 requerimientos, y para el tiempo promedio de registro de requerimientos, se usó un conjunto de 20 solicitudes, utilizando nuevamente fichas como una de las técnicas de datos. Al utilizar sistemas computarizados, el proceso de gestión de requerimientos reduce su duplicación, como también reduce el tiempo de registro de requerimientos. Se puede concluir que el sistema informático mejora el proceso de gestión de la demanda de requerimientos en la empresa.

Ávila y Tunarosa (2020) El objetivo de este estudio fue diseñar, desarrollar e implementar un sistema de información en entorno web para controlar y monitorear las tareas a realizar en las obras de construcción a fin de reducir los sobrecostos y completar la obra dentro del tiempo estipulado el cual se debe lograr paso a paso las operaciones y procesos que se realizan diariamente en la ingeniería civil, como solicitudes de herramientas para realizar tareas, solicitudes de materiales, procesos como trabajos de ingeniería civil. Para ejecutar este proyecto se utilizó un método ágil llamado Programación Extrema porque, además de ser considerado parte de un equipo, el cliente también puede adaptarse a los cambios en el proceso del proyecto. La implementación de PlumbingSoft logró controlar y monitorear las obras de construcción en la asignación, desarrollo y liquidación de tareas, además de herramientas, facultades asignadas, asistencia y planificación de obra.

Paico (2020) realizó un estudio con el propósito de desarrollar una aplicación web que realice el seguimiento y control financiero de proyectos de inversión pública bajo la modalidad de núcleos ejecutores, en el Programa Nacional de Saneamiento Rural. La investigación corresponde a un estudio tecnológico de nivel descriptivo. Para el desarrollo de la aplicación se optó por una metodología robusta, confiable, de fácil

mantenimiento, que maneje iteraciones que facilita con anterioridad los posibles errores en su ejecución, y se adapte a las necesidades del desarrollo de la solución; como lo que es capaz de ofrecer la metodología SCRUM. Como resultado el sistema permite hacer u seguimiento y control de la asignación de recursos financieros para la ejecución de obras, así mismo reportar cada una de las fases de la ejecución de la construcción.

Takamura (2020) en su trabajo de investigación objetivo propuso la implementación de un sistema web para la gestión administrativa de la empresa constructora Kamage Contratistas Generales S.R.L - Piura en el año 2021 para mejorar la optimización de procesos y servicios. El tipo de investigación utilizada fue cuantitativa, descriptiva y el diseño no experimental y transversal. La población estuvo limitada a 22 empleados con relación directa al área administrativa. En el primer nivel de satisfacción con el sistema existente, el 62% de los empleados encuestados no están satisfechos con la gestión actual de los procesos internos en términos de documentación, mientras que, en el segundo nivel de satisfacción con la administración actual, el 98% de los empleados están satisfechos. Con la implementación de un sistema de gestión administrativa web se satisface la necesidad de automatizar los procesos de la empresa, para una mejor gestión en el desarrollo de proyectos de construcción en los diferentes tipos de construcción.

Muro (2019), el presente trabajo de investigación tuvo como propósito determinar el efecto que produce el uso de un sistema de información basado en la web 2.0 y tecnología Android, en el registro del cuaderno de obra de actividades como el control y supervisión de obras en la Región Lambayeque para el Año 2017. Es una investigación aplicada o tecnológica, de enfoque cuantitativo y alcance explicativo; con diseño cuasi experimental con dos muestras representativas disponibles, conformada por 40 Constructoras: 20 para el grupo de control y 20 para el grupo experimental. El diseño pre experimental uso un cuestionario online para la recolección de datos, en etapas de pre prueba y pos prueba. En la investigación se determinó que el efecto que produce el uso de un sistema de información basado en la web 2.0 y tecnología Android, es la efectividad del registro en el cuaderno de obras

las actividades como el control y supervisión de obras en la Región Lambayeque para el año 2017.

El estudio se alinea a la industria de la construcción, en el control de los proyectos y ejecución hasta la entrega de la obra. En ese escenario, a fin de darle una solución práctica a la problemática de la empresa se planteó una propuesta de una aplicación web, el cual se fundamenta con base a teorías relacionadas a la variable de estudio.

Aplicación web

En el desarrollo de software, una aplicación web es una herramienta que los usuarios pueden utilizar para acceder a un servidor web en internet o intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación codificada en un lenguaje soportado por un navegador web y delegada al navegador para su ejecución. Las aplicaciones web son populares porque los navegadores web son fáciles de usar como clientes ligeros, son independientes de los sistemas operativos y es fácil actualizar y mantener aplicaciones web sin tener que distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales. Existen aplicaciones como webmail, wikis, weblogs y tiendas online. Cabe mencionar que las páginas web pueden contener elementos que permitan la comunicación activa entre los usuarios y la información. Permite a los usuarios acceder a los datos de forma interactiva, ya que la página responderá a cada una de sus acciones, como completar y enviar formularios, participar en varios juegos y acceder a todo tipo de administradores de bases de datos. (Ictea, 2024)

Una aplicación web es una herramienta o software que se ejecuta en un navegador para realizar diversas tareas en línea. Los hay de muchos tipos diferentes, desde herramientas de escritorio, redes sociales o aplicaciones de correo electrónico hasta complejos sistemas de gestión de contenidos. Cada uno de ellos está diseñado para implementar una funcionalidad específica según las necesidades del usuario. Las aplicaciones web se ejecutan en cualquier dispositivo con acceso a Internet: portátiles, ordenadores de sobremesa, tabletas, teléfonos inteligentes, etc. Para desarrollar aplicaciones web es necesario conocer lenguajes de programación como JavaScript,

HTML o CSS. Una vez ejecutados en el servidor web, los usuarios pueden acceder a ellos a través de un navegador web. (Vitoria, 2024)

Proyecto de Construcción

Un proyecto de construcción es un plan detallado y organizado que sirve como hoja de ruta para la construcción, renovación o demolición de una estructura. En cada etapa, desde el concepto hasta la finalización, se toman decisiones estratégicas para garantizar que cada detalle cumpla con objetivos específicos y requisitos de calidad. Ya sea que se construya un edificio o se renueve una estructura, cada proyecto de construcción demuestra precisión, planificación y colaboración enfocadas en convertir una visión en una realidad práctica y duradera. (DSI, 2023)

Según Comeli (2024) respecto a los tipos de proyectos de construcción que destacan en la ejecución de proyectos y que dan más carácter a las ciudades, beneficiando al nivel de vida de la población:

Proyectos de construcción residencial. Este tipo de proyecto de construcción es uno de los más orientados a la apariencia del entorno urbano e incluye viviendas, edificios residenciales, conjuntos residenciales u objetos públicos y privados. Para este y otro tipo de proyectos de construcción se debe tener en cuenta la planificación de obra, los materiales requeridos y los acabados.

Proyectos de construcción comercial. Una ciudad que además de zonas residenciales también está llena de establecimientos comerciales, otro proyecto constructivo que le da más personalidad a la ciudad, muestra tanto a locales como a extranjeros lo que quieren transmitir. Además, permite a las personas comprender el progreso cultural y económico de una ciudad a través de su desarrollo arquitectónico. Entre ellos se encuentran centros comerciales, distritos financieros, fábricas, empresas, oficinas, emprendimientos, centros de negocios.

Proyectos de obra pública civil: Las obras públicas civiles son otro tipo de proyecto de construcción que tiene mayor impacto en el carácter de una ciudad y es quizás

el más visible de todos. Cada proyecto de construcción contribuye al carácter de la ciudad e incluye carreteras, puentes, túneles, acueductos, centrales eléctricas, centros de transporte, así como instalaciones recreativas y deportivas como campos deportivos, gimnasios, parques y piscinas públicas.

Proyecto de rehabilitación: Muchos edificios y su diversidad no son suficientes para hacer que una ciudad sea diferente. Los proyectos de rehabilitación garantizan que cualquier edificio construido esté en excelentes condiciones sin comprometer su funcionalidad, seguridad estructural y apariencia. Responde a proyectos de edificación residencial y comercial, obras públicas civiles y restauración con proyectos de construcción de la más alta calidad.

La propuesta de una Sistema informático web de control de proyectos de construcción para la empresa constructora QROS INGENIERIA S.A.C. es relevante, porque permitirá al usuario realizar un control de los proyectos de construcción. En el seguimiento y monitoreo de la ejecución del proyecto para cumplir adecuadamente con las especificaciones técnicas y la normativa existente.

Por otro lado, el estudio aporta a la ciencia, en el sentido que, para el desarrollo de la aplicación se seleccionó y analizó información de las técnicas y métodos de la ingeniería de software, partiendo de las necesidades y requerimientos de la empresa para la automatización del proceso de control de los proyectos de construcción. Así mismo, el estudio de investigación servirá como referencia en otros estudios de la línea de ingeniería de software.

Las empresas de construcción en estos tiempos de las tecnologías informáticas, han cambiado mucho y han aparecido nuevos métodos y tecnologías para mejorar y construir casas, pero surgen problemas con el cálculo de las medidas precisas de los materiales adecuados. La mente humana es extremadamente compleja y completa, pero la simplicidad computacional es deficiente, lo que hace tediosos los cálculos exhaustivos del presupuesto laboral.

La empresa QROS Ingeniería S.A.C., no tiene un control técnico, administrativo, financiero y documentario de los proyectos de construcción que ejecuta dentro de construcción de otras obras de ingeniería civil, entre las actividades se tienen: construcción de instalaciones industriales, construcción de vías de navegación, obras portuarias y fluviales. Así también, obras de construcción distintas de los edificios, construcción de carreteras, infraestructura de suministro público, etcétera. Toda información es registrada por los ingenieros y asistentes administrativos en hojas de cálculo Excel de la obra que están bajo su responsabilidad con las empresas que se suscribe contrato. No se tiene un real control de las actividades programadas por cada obra, ni tampoco un control de los recursos asignados. Esto dificulta en muchos de los casos, la paralización de las obras, por falta de asignación de recursos financieros, materiales y agregados.

No se tiene una base de datos de la información de los contratos donde se define el tipo de obra, datos exactos del cliente, alguna descripción referencial, la fecha que se está registrando dicha operación y la asignación de materiales, maquinarias y actividades a seguir dentro de dicha obra. Fecha de inicio de la obra, en el cual se defina las fechas de cada una de estas en conjunto con la asignación de personal disponible para realizar la obra. En ese sentido se formula el problema: ¿Como desarrollar un Sistema Informático web de control de proyectos de construcción para la empresa constructora QROS INGENIERIA S.A.C.?

Una vez formulado el problema, teniendo claro la finalidad del estudio, en el desarrollo de una aplicación web, que para su desarrollo e implementación se utilizó una metodología de desarrollo de software, herramientas de implementación y gestor de base de datos. Se conceptualizó y operacionalizó la variable objeto de estudio.

Metodología RUP.

El Rational Unified Process o Proceso Unificado de Racional. Es un proceso de ingeniería de software que suministra un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar

la producción de software de alta y de mayor calidad para satisfacer las necesidades de los usuarios que tienen un cumplimiento al final dentro de un límite de tiempo y presupuesto previsible. Es una metodología de desarrollo iterativo que es enfocada hacia “diagramas de los casos de uso, y manejo de los riesgos y el manejo de la arquitectura” como tal. mejora la productividad del equipo ya que permite que cada miembro del grupo sin importar su responsabilidad específica pueda acceder a la misma base de datos incluyendo sus conocimientos. Esto hace que todos compartan el mismo lenguaje, la misma visión y el mismo proceso acerca de cómo desarrollar un software. (GrupNADD, 2012)

Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

Es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Se usa para entender, diseñar, configurar, mantener y controlar la información sobre los sistemas a construir. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables. (Almendras Eyzaguirre & Laredo Meza, 2015)

Por otro lado, Vanzant (2022) expresa que como lenguaje visual, UML se utiliza para modelar sistemas de software. Sin embargo, la industria del software tiene una opinión diferente sobre el uso de diagramas UML. Si bien algunos lo consideran una parte importante del desarrollo de sistemas y software, muchos lo consideran completamente innecesario.

PHP

PHP significa "Preprocesador de hipertexto" y es un lenguaje de programación ampliamente utilizado para el desarrollo web. Su función principal es manejar código del lado del servidor para generar contenido dinámico en una página web. Esto

significa que PHP es la fuerza impulsora detrás de la interactividad que se encuentra en la web, desde formularios de registro hasta foros de discusión en vivo. (Gomila, 2023)

Arias (2015) citado en Espinoza (2021) no dice que PHP se utiliza para desarrollo de aplicaciones web, adecuado en el diseño de páginas dinámicas para la interacción con el usuario para crear experiencias personalizadas, cuyo contenido cambia según la ubicación de los visitantes. Por otro lado, Arias y Durango (2016), sostienen que PHP permite a los programadores crear diferentes tipos de programas y proporcionar mejor control sobre el ciclo de desarrollo de software porque es capaz de crear aplicaciones complejas. También, reducir el riesgo de errores durante el desarrollo, además soporta el desarrollo de sistemas en una arquitectura cliente – servidor.

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado que es un dialecto dinámico, imperativo, débilmente tipado, basado en prototipos y orientado a objetos del estándar ECMAScript. (JavaScript, 2024), Se utiliza principalmente en el lado del cliente, implementado como parte del navegador web, lo que permite una interfaz de usuario mejorada y las páginas web dinámicas, incluso si contienen algún tipo de JavaScript del lado del servidor (JavaScript del lado del servidor o SSJS), se almacenan en la base de datos local del navegador. Se utiliza en aplicaciones fuera de línea como archivos PDF, aplicaciones de escritorio (principalmente los widgets) también es importante. La sintaxis de diseño de JavaScript es similar a la de C, aunque tiene nombres y convenciones del lenguaje de programación Java. Sin embargo, Java y JavaScript no están relacionados y tienen semánticas y propósitos diferentes. Todos los navegadores modernos interpretan un sitio web. Se proporciona JavaScript para interactuar con páginas web. La implementación de DocumentObjectModel (DOM) tradicionalmente, se utiliza para realizar operaciones en páginas web HTML y sólo en el contexto de aplicaciones cliente sin acceder a la funcionalidad del servidor. JavaScript se interpreta en el agente de usuario y las sentencias se descargan junto con el código HTML. (Pilamunga, 2012)

CCS

La forma en que funciona CSS (Hoja de Estilo en Cascada) es que utiliza una sintaxis especial para definir un estilo de representación que se aplica a: todo el sitio para que se pueda aplicar estilo a todo el sitio a la vez. Un archivo o página HTML donde puedes definir formas en una pequeña sección de código en el encabezado de todas las páginas y parte del documento para aplicar estilos visibles a la parte de la página. Una etiqueta particular puede incluso definir varios estilos diferentes. Esto es muy importante porque permite programar. Se puede definir varios tipos de párrafos: rojo, azul, con borde, sin borde, etc. La sintaxis CSS también permite formatear archivos con mayor precisión. Si antes HTML no podía implementar el diseño de la página y era necesario utilizar algunos trucos para lograr el efecto, ahora existen varias herramientas que le permiten definir esta forma: definir la distancia entre las líneas del documento, más precisamente colocar el elemento en la página, y no hay lugar para errores. Más bien como configurar la visibilidad del elemento, márgenes, subrayado, tachado. (Pilamunga, 2012)

MySQL

Sistema de gestión de bases de datos relacional multiusuario y multiproceso con miles de instalaciones. MySQL AB (una subsidiaria de Sun Microsystems desde enero de 2008 y Oracle Corporation desde abril de 2009) desarrolla MySQL como software libre bajo un acuerdo de licencia dual. Por un lado, se proporciona bajo la GNU GPL y puede usarse para cualquier propósito compatible con esa licencia, pero Las empresas que deseen incluirlo en productos patentados deben adquirir una licencia empresarial. Dicho uso está específicamente permitido. Está desarrollado principalmente en ANSI C. A diferencia de proyectos como Apache, el software Apache es desarrollado por la comunidad pública y el código del programa tiene derechos de autor de autores individuales. Una empresa privada que posee los derechos

de autor de la mayor parte del código. Esto es lo que logra el esquema de autorización anterior. Además de vender licencias propietarias, la empresa también brinda soporte y servicios. (Castillo, 2024)

El estudio hace un análisis de la realidad de la empresa, en el control de proyectos de desarrollo de software, viéndose en la necesidad de disponer de una herramienta de apoyo al control de proyectos. En ese sentido, se planteó la hipótesis de la siguiente manera: El sistema informático web mejoraría el control de proyectos de construcción en la empresa constructora QROS INGENIERIA S.A.C.

El trabajo de esta investigación se enfoca en una solución bajo una plataforma web, en el cual el usuario interactuara con el usuario para realizar operaciones para control de proyectos de obras. En tal sentido, se planteó el objetivo general: Desarrollar sistema informático web de control de proyectos de construcción para la empresa constructora QROS INGENIERIA S.A.C., así mismo, se plantea los objetivos específicos:

- Recopilar información del proceso actual del control de proyectos informáticos mediante la aplicación de encuestas a los trabajadores de la empresa que reflejen las necesidades y requerimientos para la automatización de procesos.
- Aplicar la metodología de desarrollo RUP en la creación de artefactos para saber mejor la función y estructura de la aplicación web para el control de proyectos de construcción.
- Construir un sistema web para el control de proyectos de construcción, utilizando herramientas de implementación de entornos web que permita adaptarse rápidamente a los cambios de la empresa.

Metodología

El presente estudio es de tipo descriptivo, que para realizar el trabajo se aplicó una metodología de desarrollo de software que comprende de fases e iteraciones. Así mismo, la descripción de la funcionalidad de los módulos de la aplicación. En cuanto al diseño, el estudio está enmarcado como no experimental de corte transversal. En el sentido que, para el análisis y diseño de la aplicación se aplicó una encuesta que recogió información importante para el análisis de los requerimientos del usuario, que formó parte de la población, en este caso los trabajadores de la empresa constructora: personal administrativo, ingenieros de obra y la gerencia, en un total de 10 trabajadores.

Para obtener información se realizó una encuesta y ficha de observación, que fueron aplicados a los trabajadores de la empresa constructora QROS INGENIERIA S.A.C., para lo cual se contará con una encuesta y la observación a fin de conocer el proceso dentro del área involucrada aplicando un cuestionario y una guía de observación en la recopilación de datos.

Para el análisis de la información, se analizarán los resultados de la recolección de datos una vez aplicado la encuesta a los trabajadores y al personal responsable del proceso del negocio se identificó los requerimientos para luego aplicar la metodología de desarrollo RUP, que proporciona un método rígido para las distribuciones de tareas y responsabilidades. Así mismo, la aplicación de esta metodología, garantiza la producción de software de alta calidad que satisfaga los requerimientos planteados por los usuarios. Tomado los requerimientos funcionales y no funcionales se aplicará la metodología RUP, así también, el lenguaje de programación PHP, JavaScript, HTML y el gestor de base de datos MySQL para la construcción del sistema web.

Resultados

Para garantizar la calidad del Sistema Informático web de control de proyectos de construcción para la empresa constructora QROS INGENIERIA S.A.C se empleó la metodología Rational Unified Process (RUP).

En el sistema, lo que se busca es realizar correctamente el control de obras, en el cual se realiza una secuencia de pasos a seguir:

- ❖ Primero, se realiza un contrato previo, donde se define el tipo de obra que se va a realizar, el cliente, alguna descripción referencial, la fecha que se está registrando dicha operación y la asignación de materiales, maquinarias y actividades a seguir dentro de dicha obra.
- ❖ Luego, se procede a confirmar la obra o inicio de la obra, en el cual se tiene que definir las fechas de cada una de estas en conjunto con la asignación de personal disponible para realizar dicha obra.
- ❖ Cuando se define fechas a todas las actividades, marca también una fecha de inicio y fecha final de la obra en general.
- ❖ Las actividades dentro de una obra contienen fecha de inicio y fecha de culminación, las cuales se actualizan automáticamente cuando la actividad llega a su culminación.
- ❖ Se permite realizar un seguimiento de las obras en base a sus actividades, y de presentarse algún incidente, permite el registro del mismo para informar o documentar ese registro.
- ❖ Se pueden realizar reportes de obras en su totalidad o filtrados por fechas, estado, código o clientes.

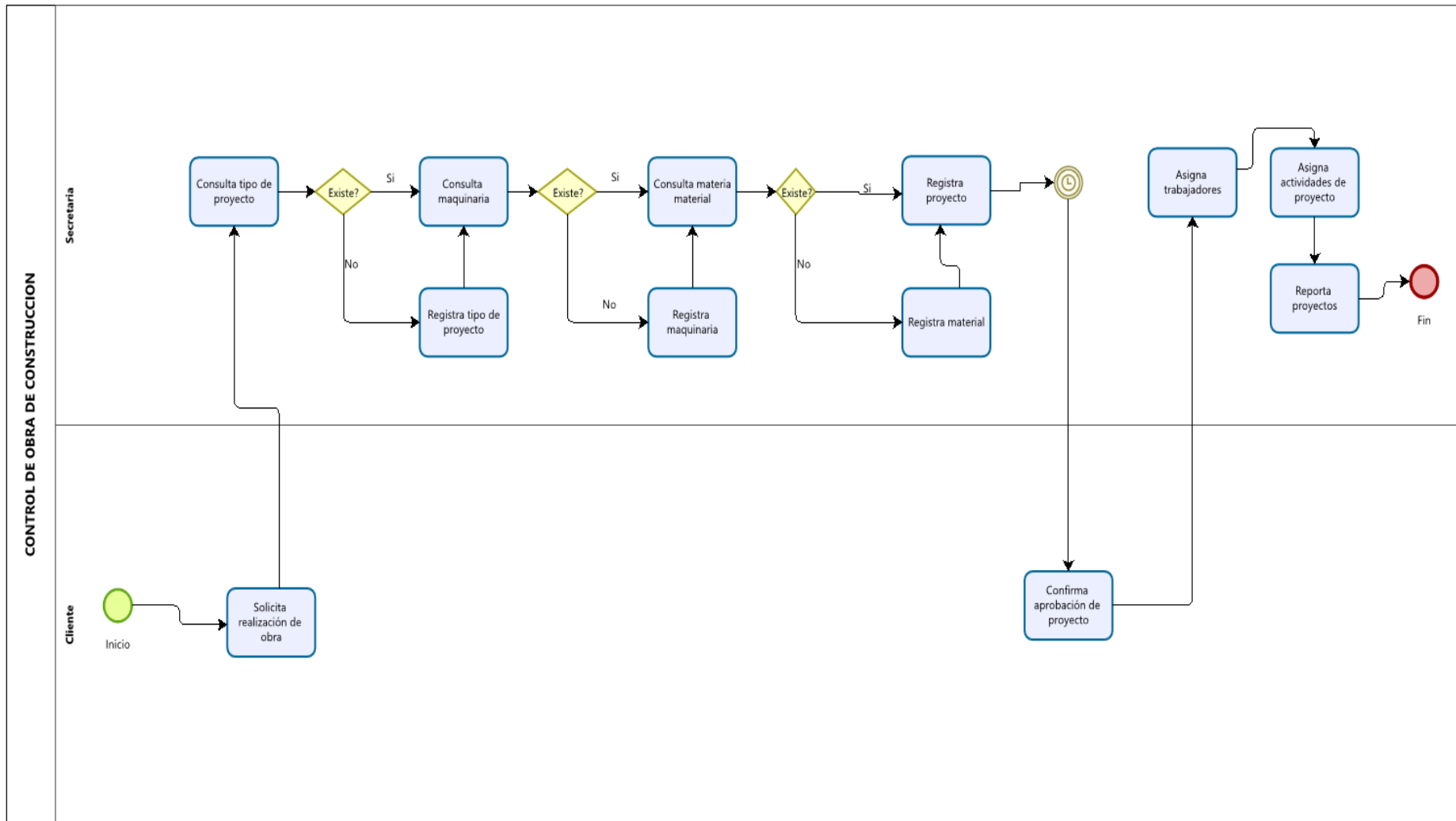


Figura 1. Control de Obras de Construcción

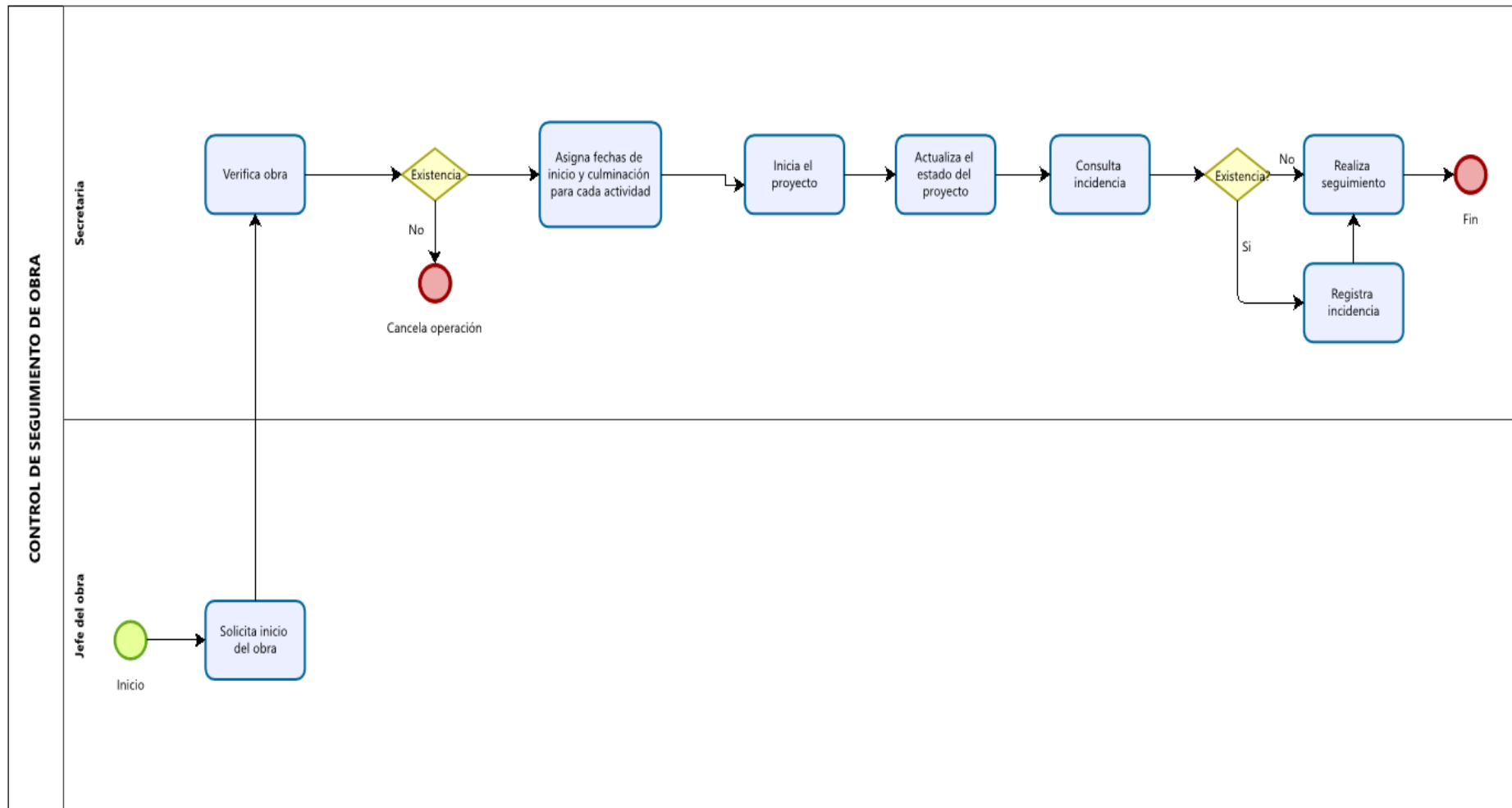


Figura 2. Control de seguimiento de Obras

Para realizar un análisis exhaustivo del sistema, se empleó la disciplina de Modelado de Negocios utilizando la metodología RUP. Esta metodología nos facilita presentar de manera estructurada los procesos, los actores y, sobre todo, el funcionamiento del sistema.

MODELO DE NEGOCIO:

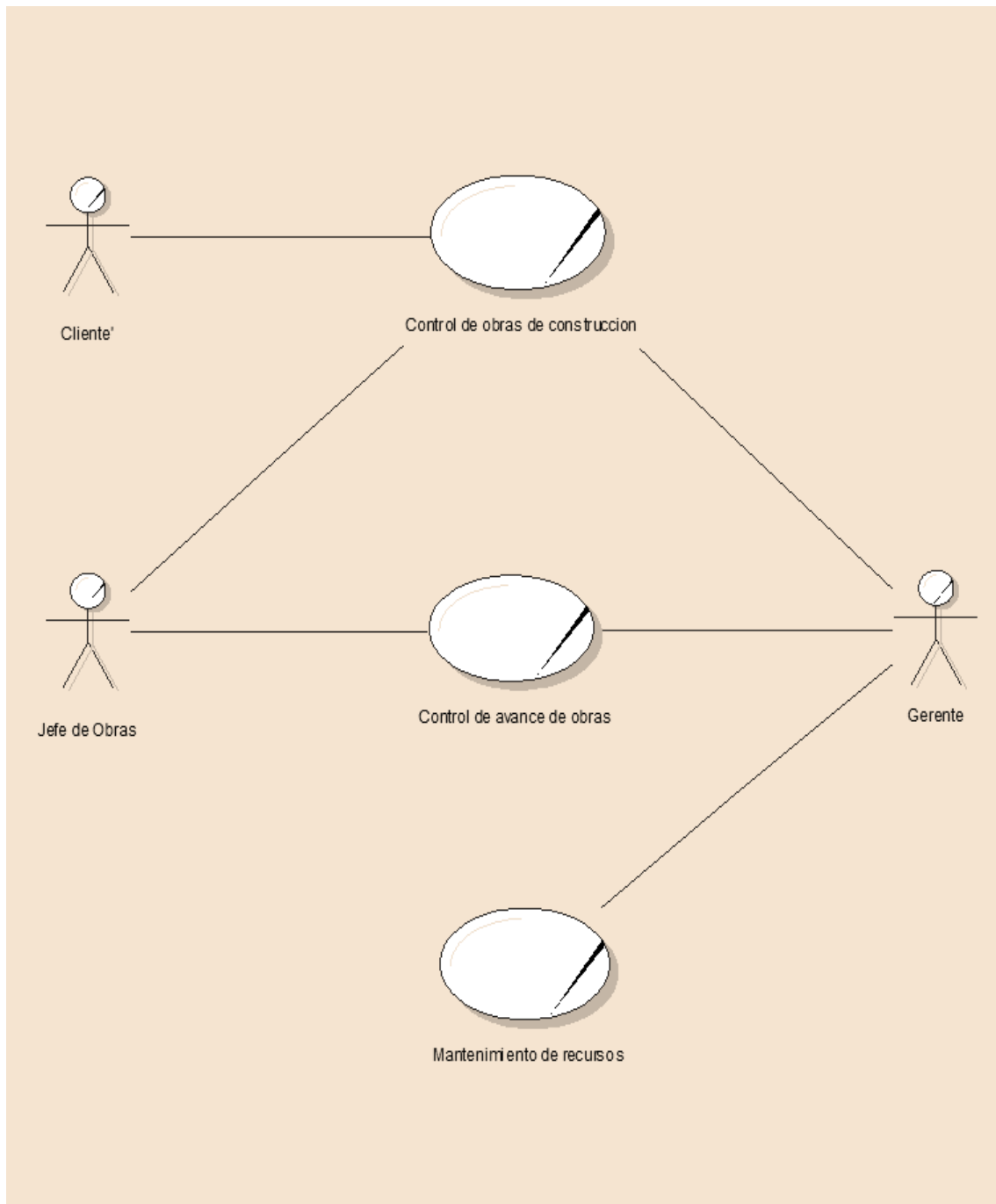


Figura 3. Diagrama de casos de uso de negocio

Tabla 1

Especificación de caso de uso de negocio: control de obras de construcción

Caso de uso de negocio: Control de obras de construcción.

Objetivo:

Permitir un control eficiente de obras de construcción

Descripción:

El proceso implica que la secretaria registre las obras de construcción, lo cual se logra a través de una serie de pasos secuenciales destinados a llevar a cabo la obra. Este encargo proviene de un cliente interesado en obtener los servicios. Para completar el registro de una obra, se consideran aspectos como el tipo de construcción, el cliente, los recursos necesarios y las actividades a realizar.

Actores involucrados:

Cliente, jefe de obras y gerente.

Precondición:

Ser miembro de la empresa con los roles que permitan administrar el control de obras.

Flujo principal:

1. Consulta cliente.
 2. Consulta Materia Prima.
 3. Consulta Maquinaria.
 4. Consulta Trabajador.
 5. Consulta Actividad.
 6. Registra obra de construcción.
 7. Realiza reportes de las obras de construcción.
-

Flujo alternativo:

1. Si el cliente no está previamente registrado en el sistema, se permite simultáneamente registrar al cliente.
 2. Si el personal está ocupado trabajando en otra obra, se envía un mensaje para notificar la falta de disponibilidad del personal solicitado.
-

Postcondición:

Realizar correctamente el control de obras de construcción.

Tabla 2

Especificación de caso de uso de negocio: control de seguimiento de obra

Caso de uso de negocio: Control de obras de construcción.

Objetivo:

Permitir un seguimiento eficiente de las obras.

Descripción:

El proceso implica que la secretaria recibe la orden del jefe de obras para comenzar la construcción. Para ello, es necesario definir las fechas de inicio y finalización de cada una de las actividades asignadas a la obra. Una vez establecidas estas fechas, se procede con el inicio de la construcción. Además, como parte del seguimiento del progreso, se puede registrar cualquier incidencia que ocurra durante la ejecución de las actividades programadas en la obra.

Actores involucrados:

Jefe de obras y gerente.

Precondición:

Ser miembro de la empresa con los roles que permitan dar seguimiento a los proyectos de obras.

Flujo principal:

1. Consulta obra.
 2. Consulta actividad de obra.
 3. Inicia y establece fechas de las actividades de obra.
 4. Registra y establece fechas de actividades de obra.
 5. Actualiza estado de obra.
 6. Consulta incidencia
 7. Realiza seguimiento
-

Flujo alternativo:

1. Si la obra no es válida o no existe, se genera un mensaje de error que indica que la obra no existe o ha sido anulada.
-

Postcondición:

Realizar correctamente el seguimiento de las obras.

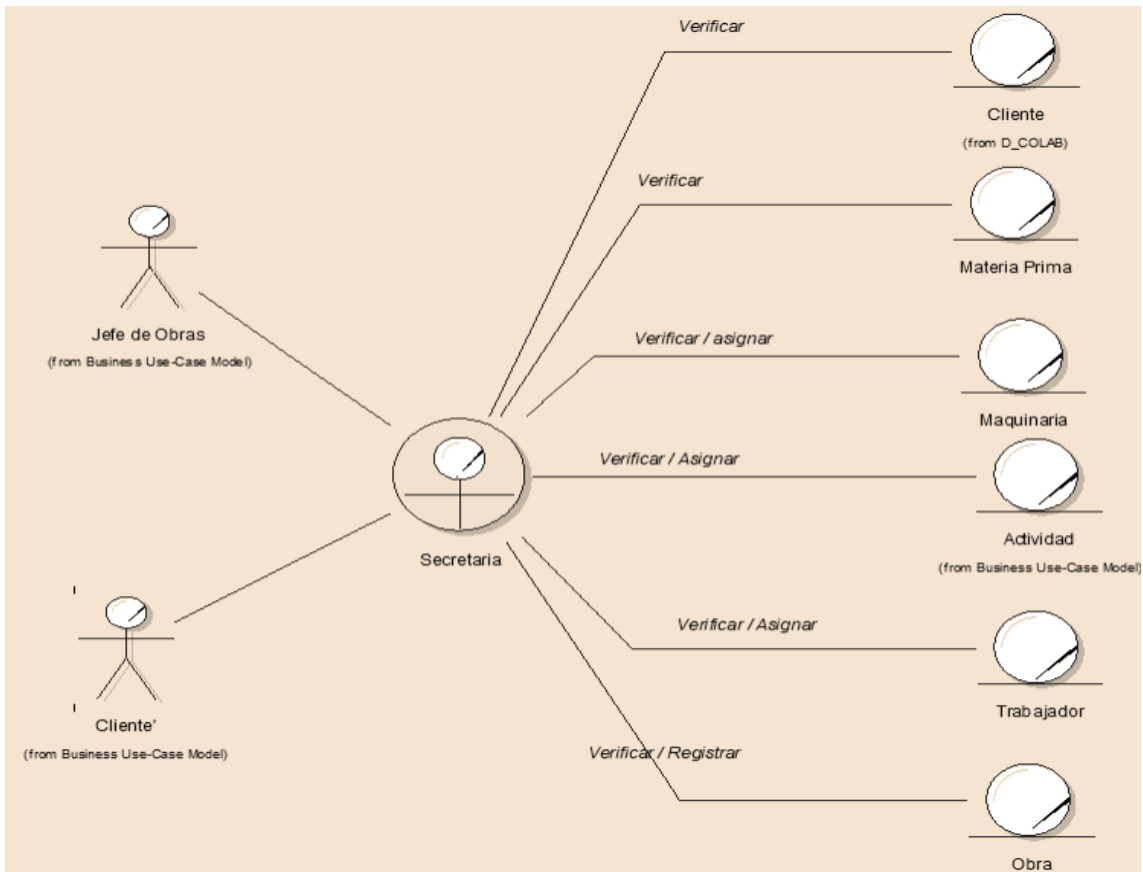


Figura 4. Modelo de Objetos de Negocio: Control de obras de construcción

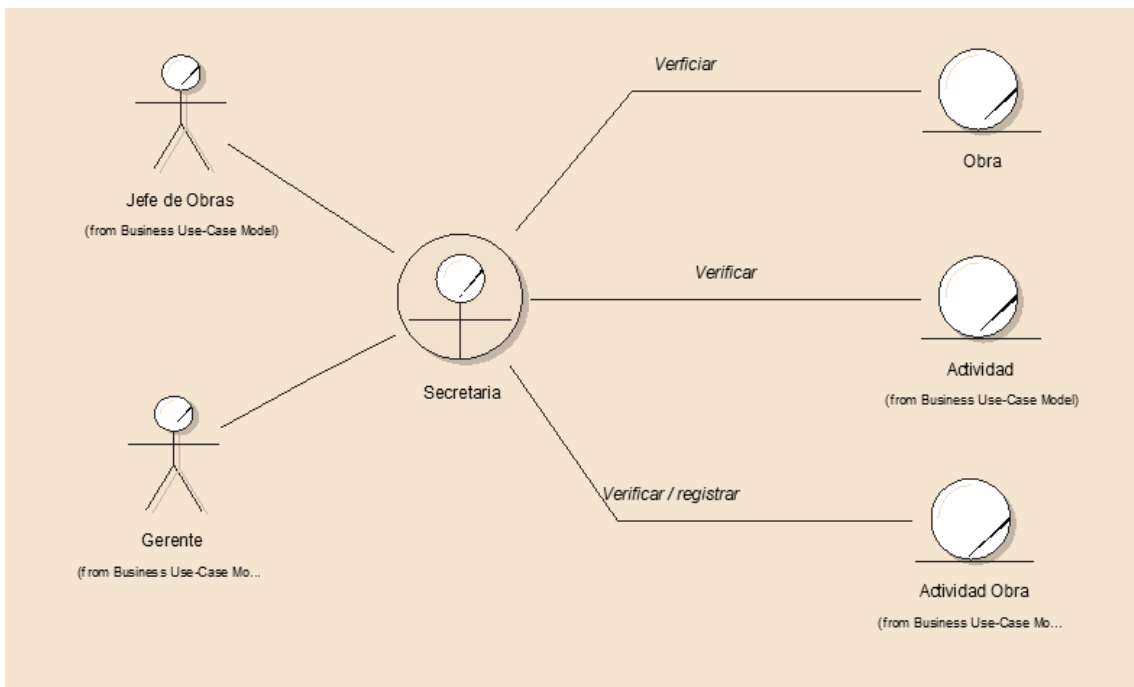


Figura 5. Modelo de Objetos de Negocio: Control de seguimiento de obras

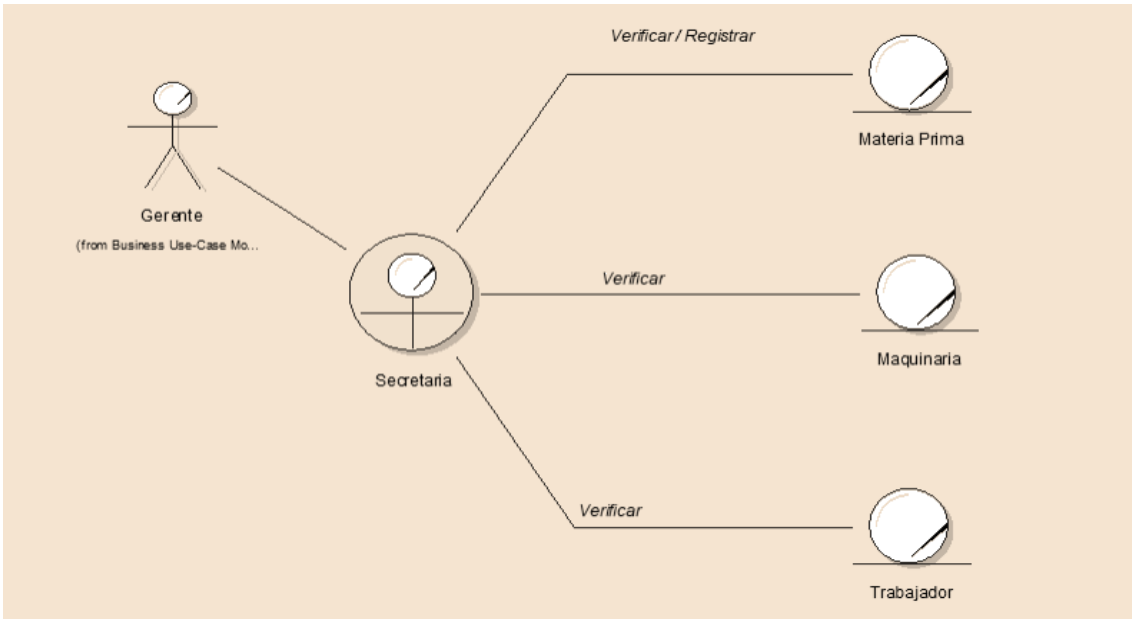


Figura 6. Modelo de Objetos de Negocio: Mantenimiento de recursos

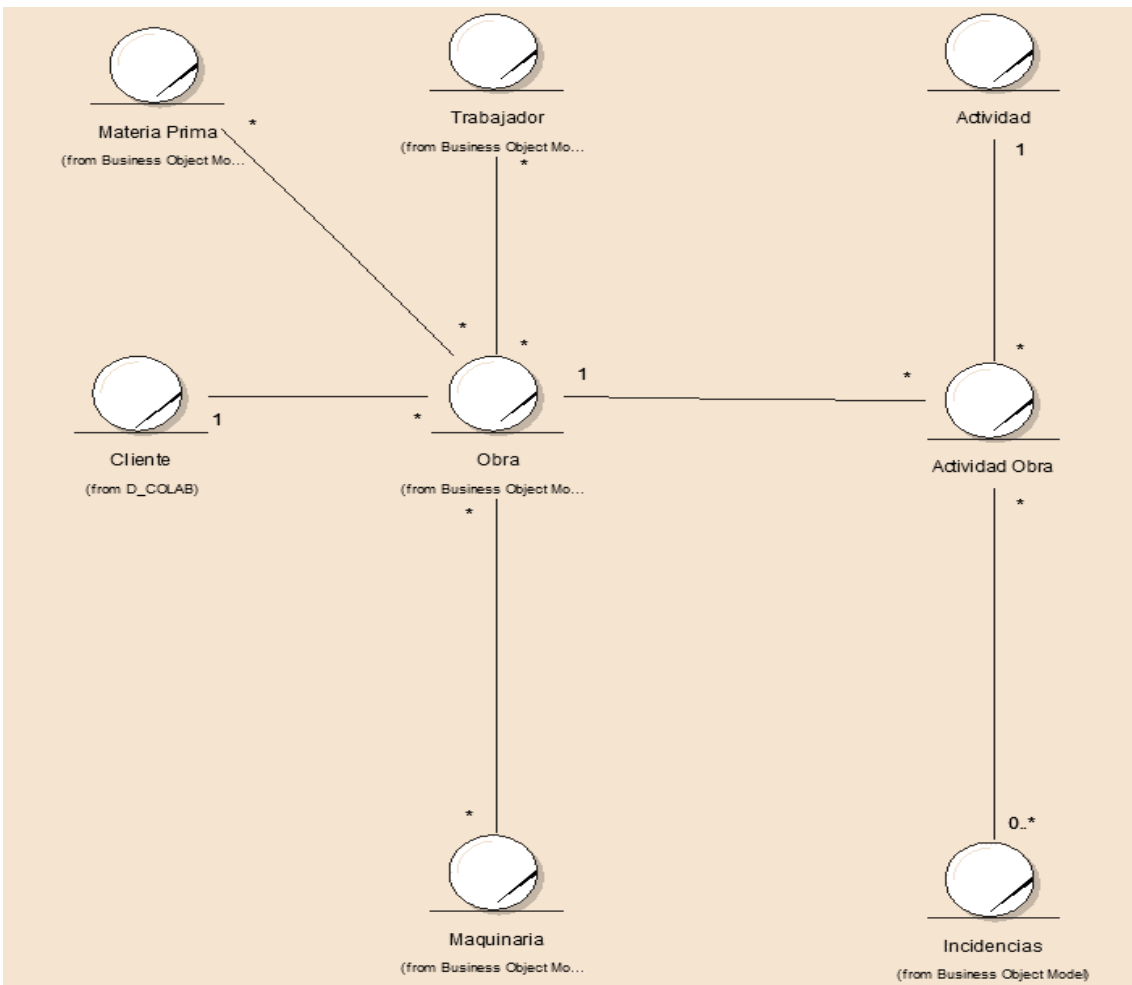


Figura 7. Modelo del Dominio

REQUERIMIENTOS:

Requerimientos funcionales:

- ❖ Se habilita el acceso de los usuarios mediante la introducción de su nombre de usuario y contraseña.
- ❖ Los usuarios tienen acceso de acuerdo con su cargo dentro del sistema y la empresa.
- ❖ Se lleva a cabo un registro meticuloso de los recursos necesarios para las obras, incluyendo maquinaria, materias primas y personal.
- ❖ Las obras se registran inicialmente en un estado pendiente hasta que se decida iniciarlas.
- ❖ Para iniciar las obras, se establecen fechas para cada una de las actividades, tanto de inicio como de finalización.
- ❖ Se permite realizar un seguimiento de las obras, asegurándose de que todo esté en orden; de lo contrario, se permite el registro de incidencias que ocurran.
- ❖ Se genera un reporte que incluye todas las obras realizadas por la empresa.

Requerimientos no funcionales:

- ❖ El sistema debe ser adaptable a cualquier resolución de pantalla para garantizar una experiencia de usuario consistente en diferentes dispositivos.
- ❖ Se emplea el color de las interfaces de acuerdo con el logo de la empresa para mantener una identidad visual coherente.
- ❖ Se diseñan interfaces amigables y de fácil uso para facilitar la interacción del usuario con el sistema.
- ❖ El sistema está diseñado para ser adaptable al cambio, permitiendo la incorporación de nuevas funcionalidades de manera eficiente.
- ❖ Se aprovecha el uso de internet para ejecutar el sistema, lo que proporciona acceso remoto y actualizaciones en tiempo real.

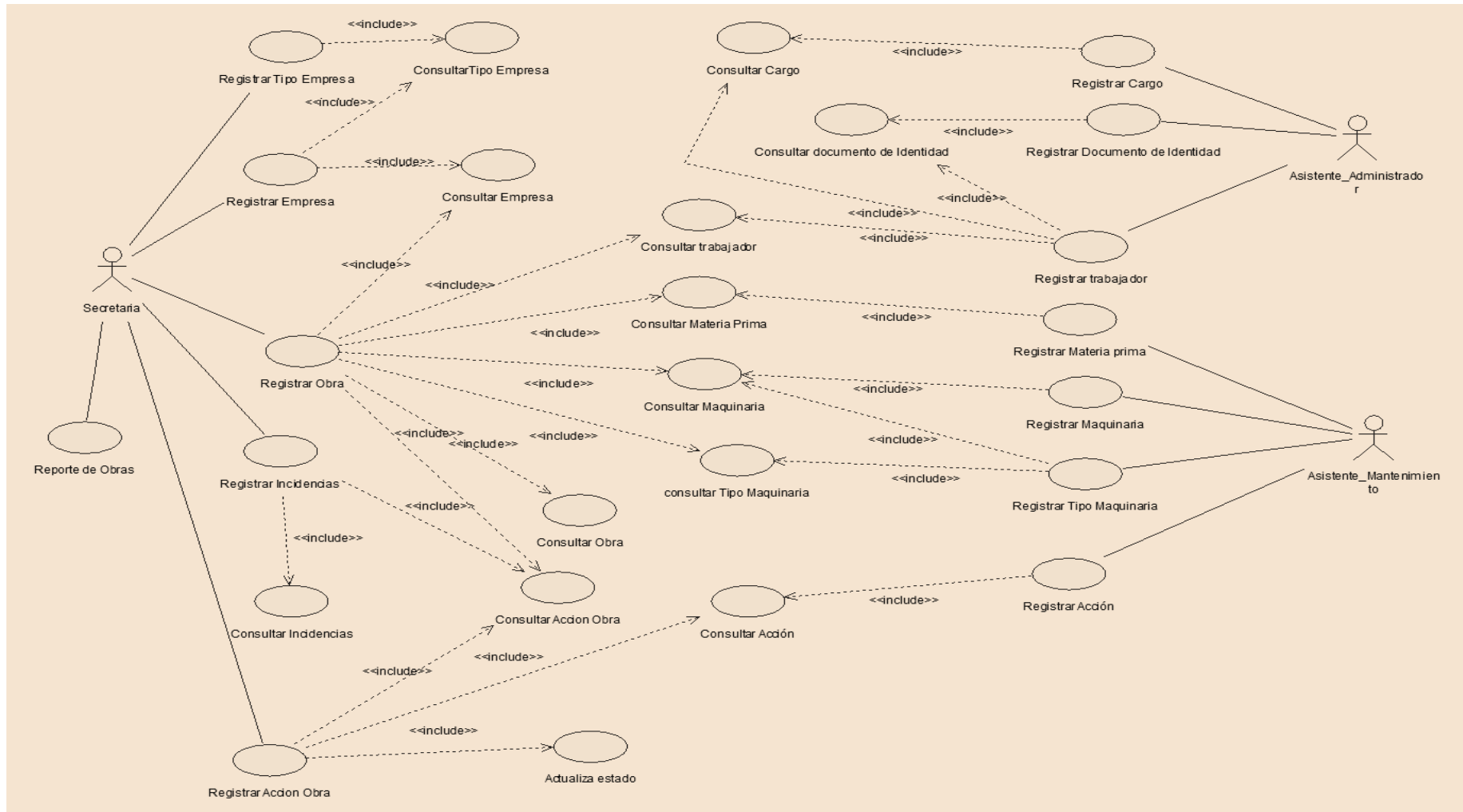


Figura 8. Diagrama de Casos de Uso de Requerimiento Detallado

Tabla 3

Especificación de caso de uso: registrar trabajador

Caso de uso: Registrar trabajador.

Objetivo:

Permitir un registro eficiente de trabajadores

Descripción:

El procedimiento implica que la asistente de administrador registre a los trabajadores, recopilando información como el cargo que ocupan y su documento de identidad.

Actores involucrados:

Asistente administrador

Precondición:

Ser miembro de la empresa y estar con la sesión activa.

Flujo principal:

1. Visualizar y asignar cargo
 2. Visualizar y asignar documento de identidad
 3. Visualizar y asignar empleado
 4. Registrar empleado
-

Flujo alternativo:

1. Se generará una alerta si el trabajador ya está registrado en el sistema.
 2. Se verificará que el número de documento de identidad no haya sido registrado previamente antes de proceder con el registro del trabajador.
-

Postcondición:

Realizar correctamente el registro de trabajadores.

Tabla 4

Especificación de caso de uso: registrar maquinaria

Caso de uso: Registrar maquinaria.

Objetivo:

Permitir un registro eficiente de maquinarias

Descripción:

El procedimiento implica que la asistente de administrador registre a las maquinarias, recopilando información como la descripción y el tipo de maquinaria.

Actores involucrados:

Asistente administrador

Precondición:

Ser miembro de la empresa y estar con la sesión activa.

Flujo principal:

1. Visualizar y asignar tipo de maquinaria
 2. Visualizar y asignar maquinaria
 3. Registrar maquinaria
-

Flujo alternativo:

1. Se generará una alerta si la maquinaria ya está registrada en el sistema.
-

Postcondición:

Realizar correctamente el registro de maquinarias.

Tabla

Especificación de caso de uso: registrar incidencias en obras

Caso de uso: Registrar incidencias en obras.

Objetivo:

Permitir un registro eficiente de incidencias en obras.

Descripción:

Proceso donde la secretaria realiza el registro de las incidencias que se susciten en las actividades vigentes de las obras.

Actores involucrados:

Secretaria

Precondición:

Ser miembro de la empresa y estar con la sesión activa.

Flujo principal:

1. Visualizar y asignar actividad de obra
 2. Visualizar y asignar incidencia
 3. Registrar incidencia de obra
-

Flujo alternativo:

1. Se generará una alerta si la incidencia reportada no existe en el registro de actividades de la obra correspondiente.
-

Postcondición:

Realizar correctamente el registro de incidencias en obras.

Tabla 5

Especificación de caso de uso: registrar cliente

Caso de uso: Registrar cliente.

Objetivo:

Permitir un registro eficiente de clientes.

Descripción:

El procedimiento implica que la secretaria registre a los clientes, recopilando información como los nombres, documento de identidad, correo y teléfono.

Actores involucrados:

Secretaria

Precondición:

Ser miembro de la empresa y estar con la sesión activa.

Flujo principal:

1. Visualizar y asignar Tipo de Cliente
 2. Visualizar y asignar Cliente
 3. Registrar Cliente
-

Flujo alternativo:

1. El sistema permitirá activar al cliente si este ha estado registrado previamente.
 2. Se generará una alerta si el cliente ya está registrado en el sistema.
-

Postcondición:

Realizar correctamente el registro de clientes.

Tabla 6

Especificación de caso de uso: registrar obra

Caso de uso: Registrar obra.

Objetivo:

Permitir un registro eficiente de obras

Descripción:

El proceso implica que la secretaria registre las obras para los clientes que soliciten los servicios. Este registro incluirá información sobre las maquinarias, la materia prima, los trabajadores asignados, y el cliente que solicita el servicio. Durante la implementación de la obra, se registrarán las incidencias que puedan ocurrir.

Actores involucrados:

Secretaria

Precondición:

Ser miembro de la empresa y estar con la sesión activa.

Flujo principal:

1. Visualizar y asignar cliente
 2. Visualizar y asignar maquinaria
 3. Visualizar y asignar trabajador
 4. Visualizar y asignar materia prima
 5. Visualizar y asignar actividad
 6. Visualizar y asignar obra
 7. Registrar obra
-

Flujo alternativo:

1. El sistema permitirá la anulación de las obras únicamente si no se ha iniciado su ejecución.
 2. Si una obra permanece en estado pendiente y han transcurrido más de 7 días sin registrar su inicio, se anulará automáticamente.
-

Postcondición:

Realizar correctamente el registro de obras.

ANÁLISIS Y DISEÑO:

Los diagramas de comunicación representan la interacción entre los objetos involucrados en cada caso de uso, mostrando cómo se comunican y colaboran entre sí durante la ejecución de las funcionalidades del sistema.

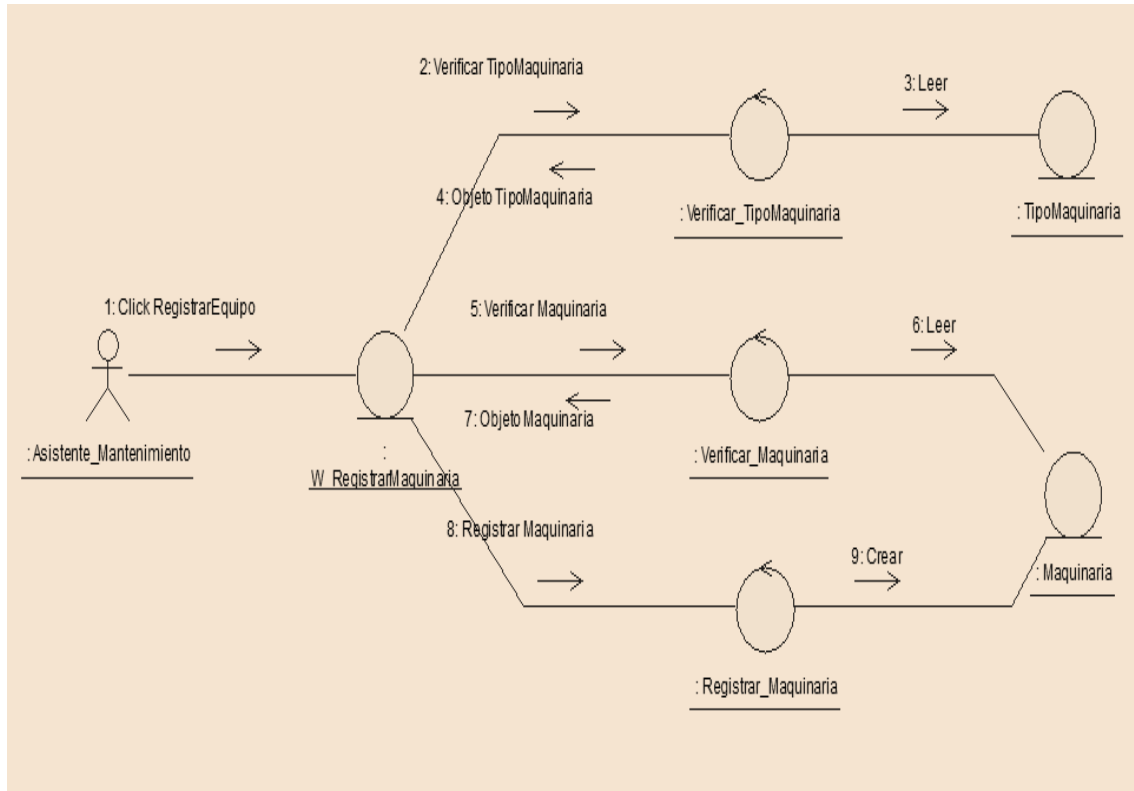


Figura 9. Diagrama Comunicación Registrar Maquinaria

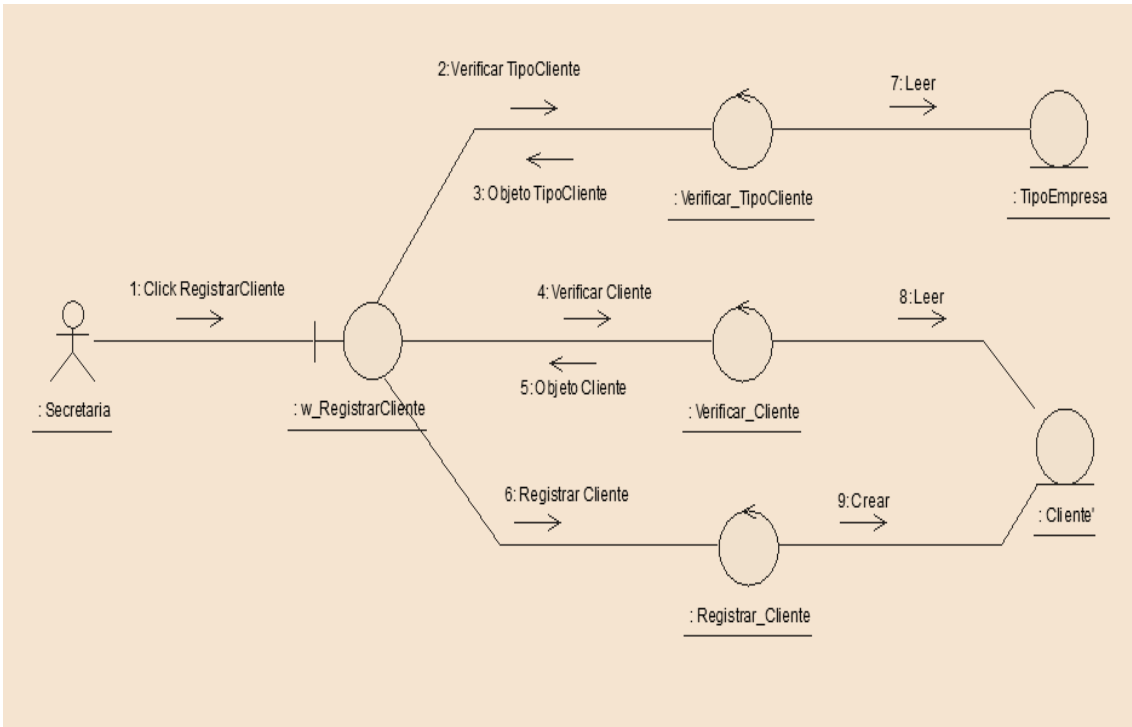


Figura 10. Diagrama Comunicación registrar Cliente

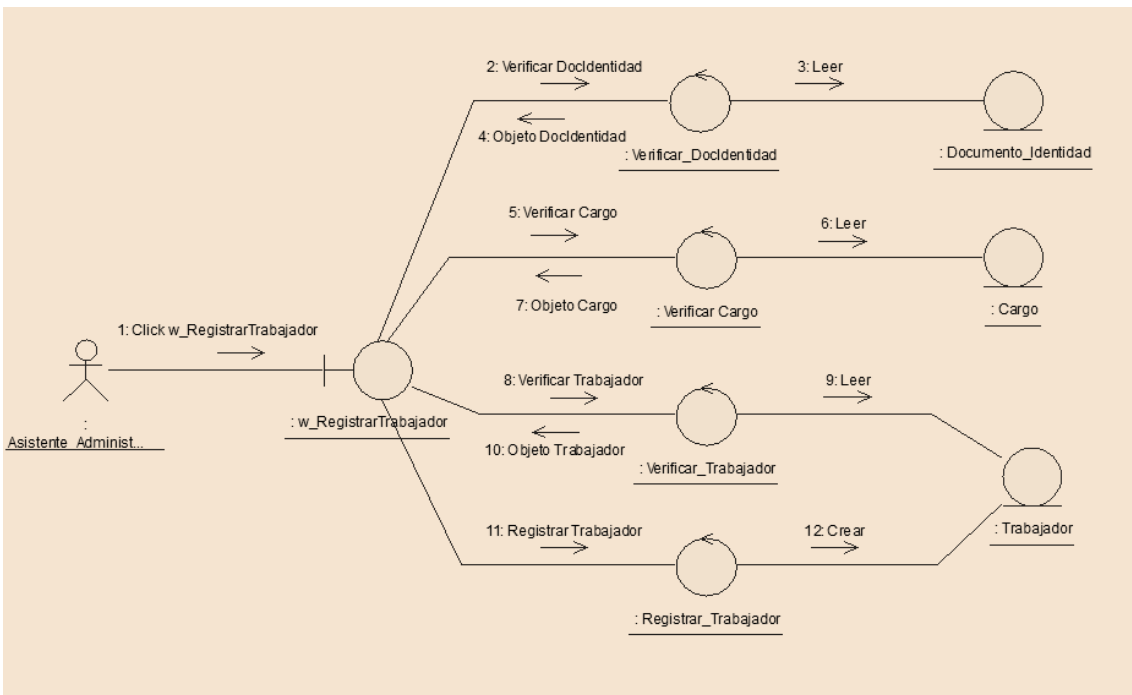


Figura 11. Diagrama Comunicación Registrar Trabajador

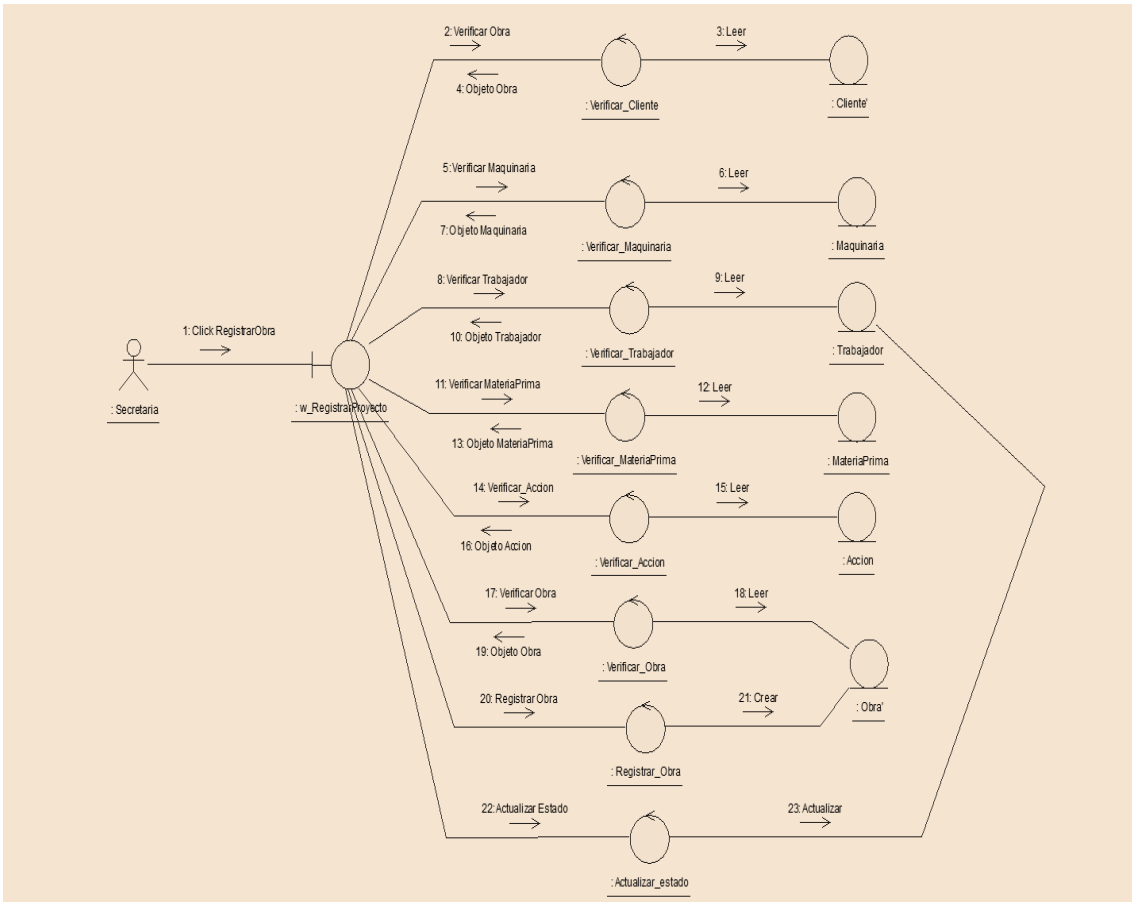


Figura 12. Diagrama Comunicación Registrar Obra

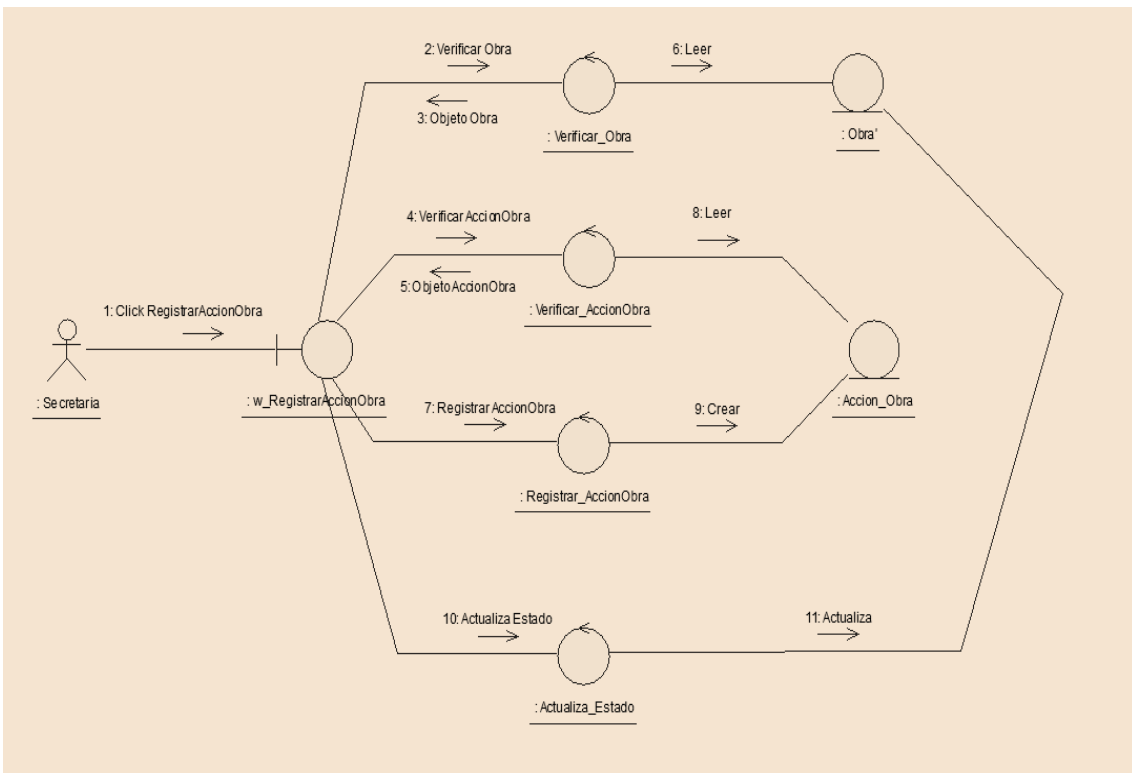


Figura 13. Diagrama Comunicación Registrar Actividad de Obra

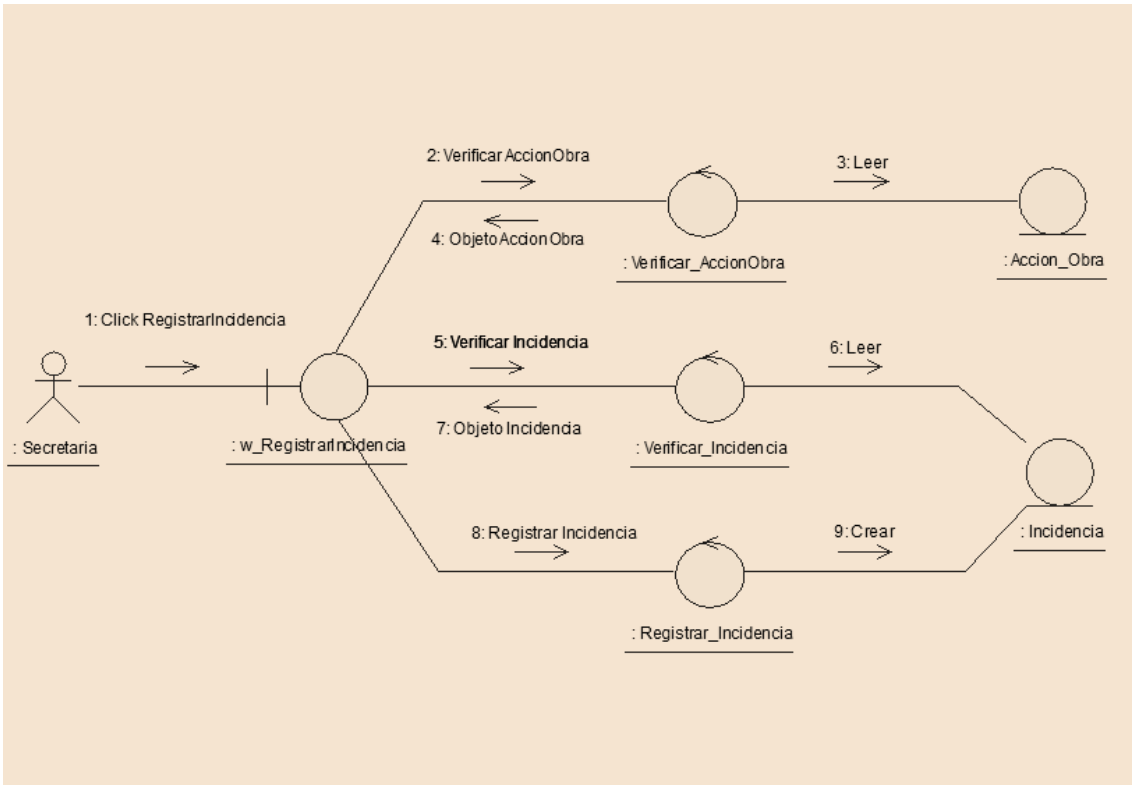


Figura 14. Diagrama Comunicación Registrar Incidencia de proyecto

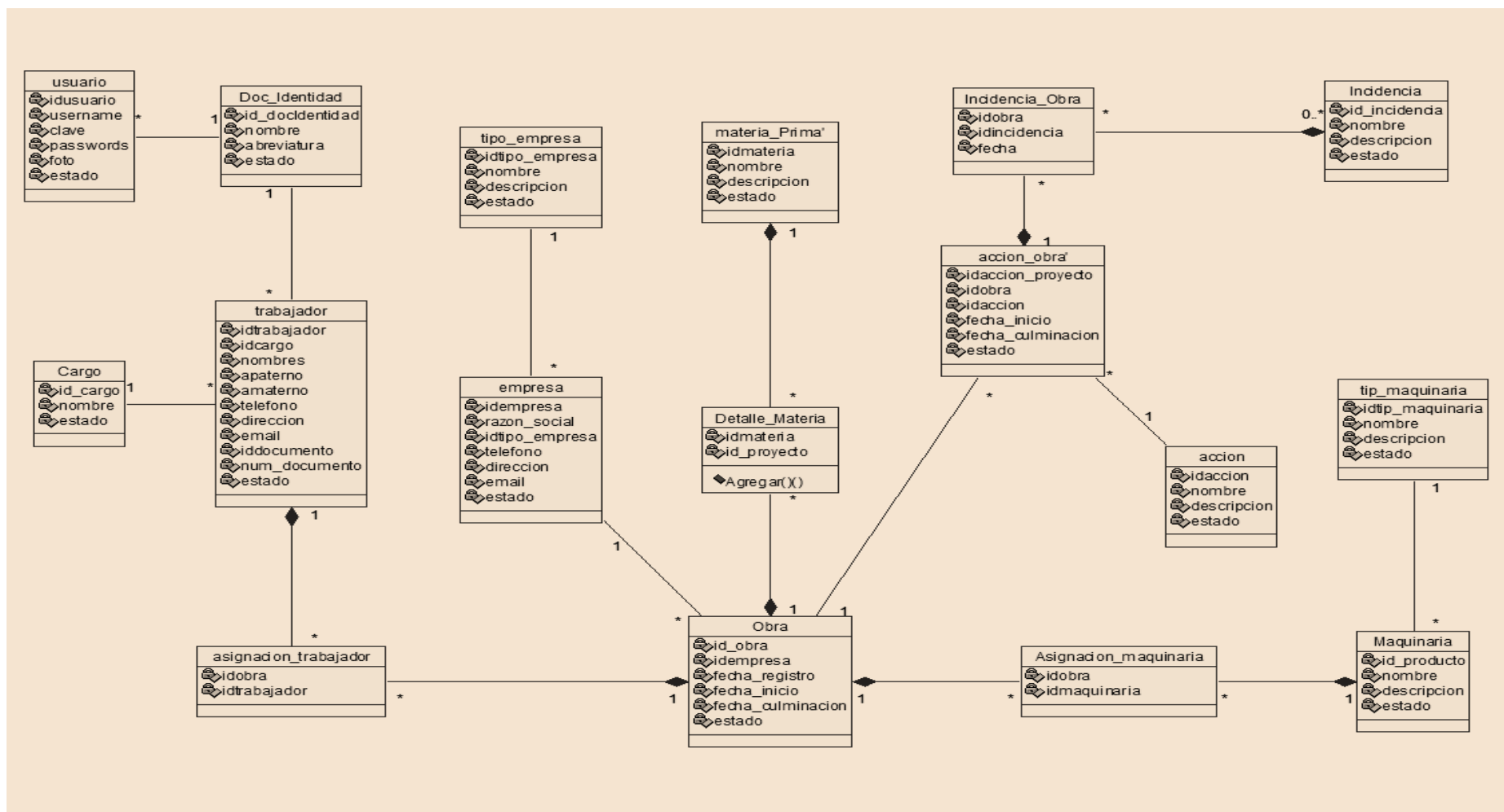


Figura 15. Diagrama de clases de análisis

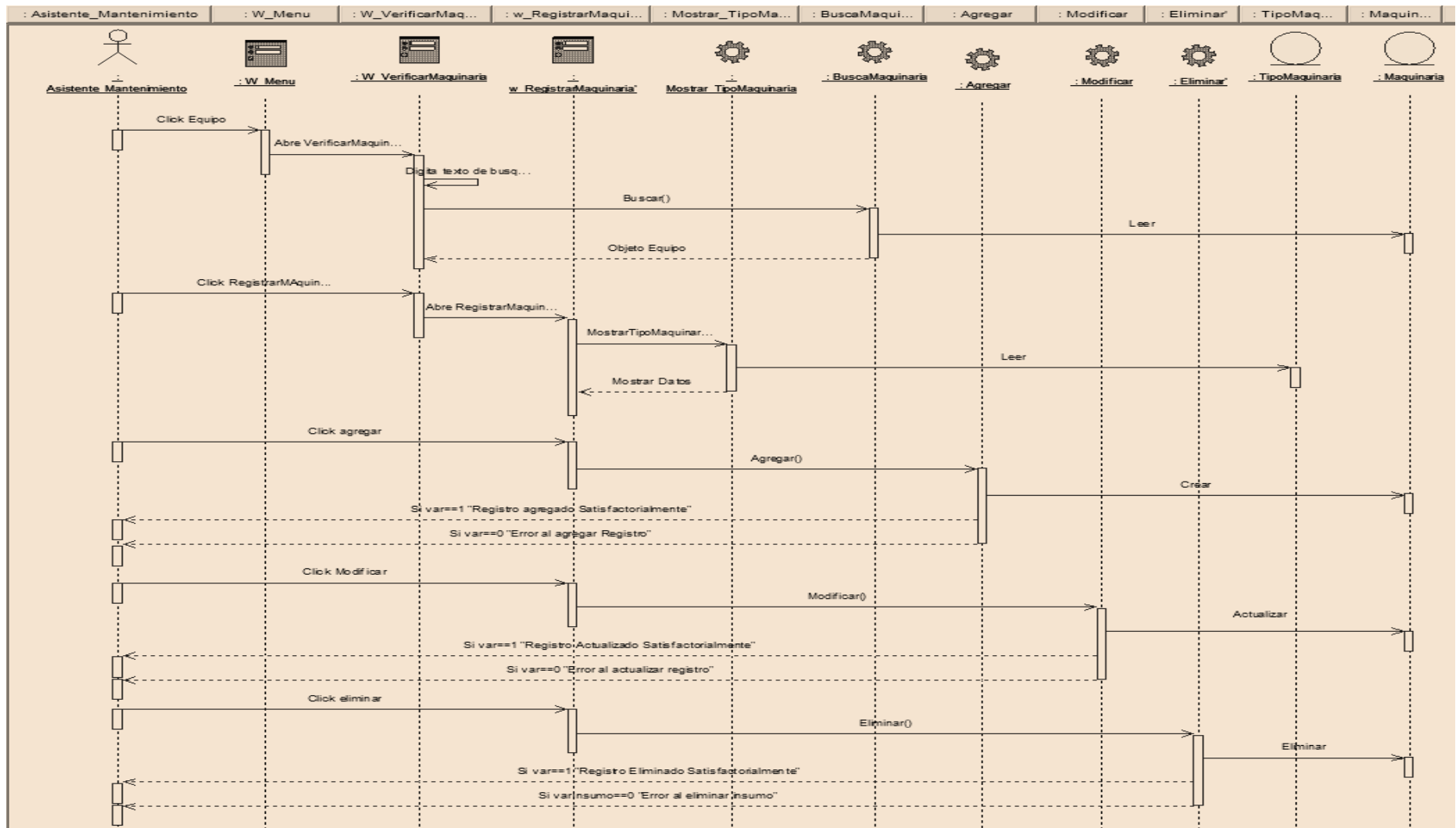


Figura 16. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Maquinaria

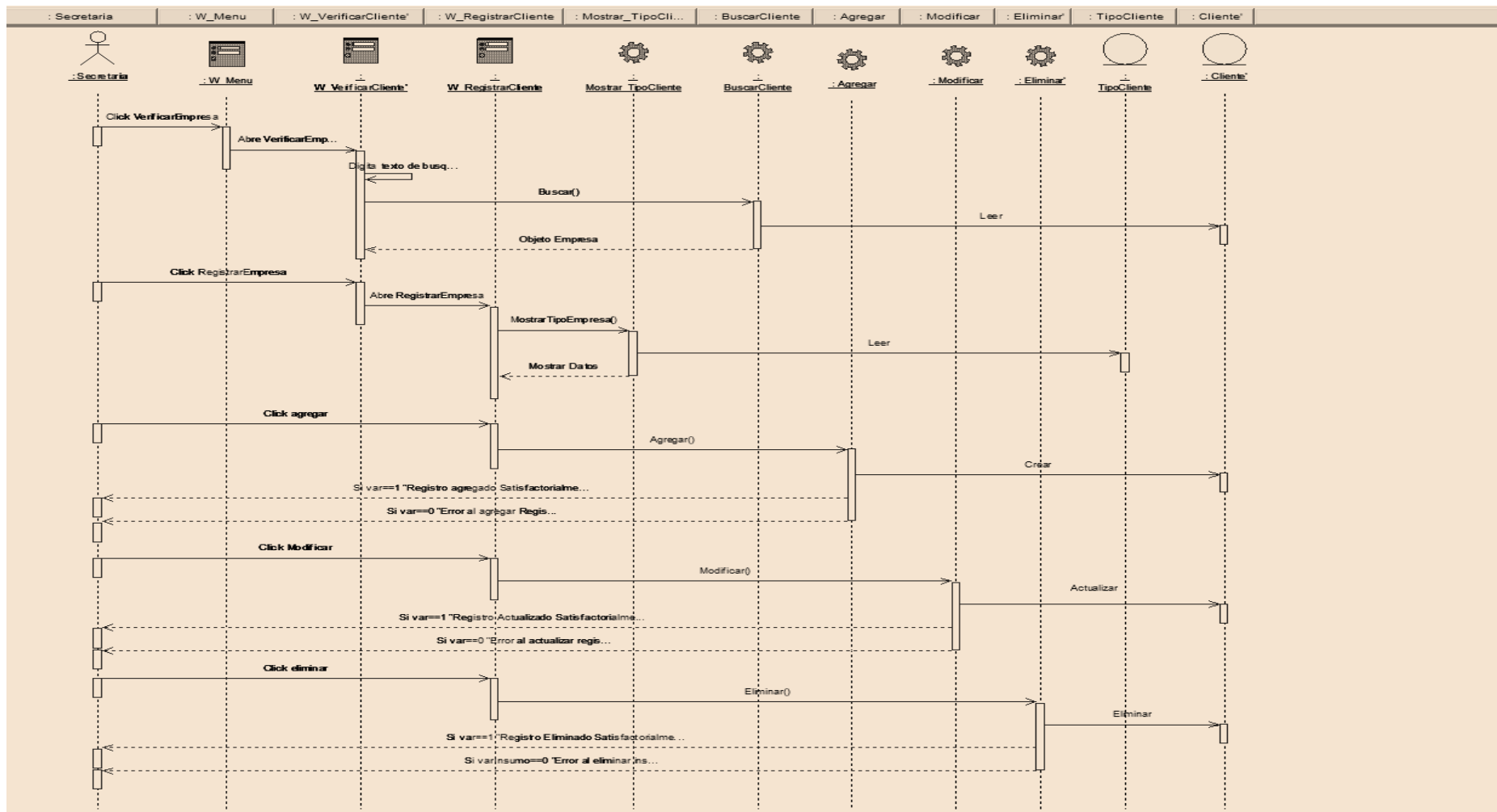


Figura 17. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Cliente

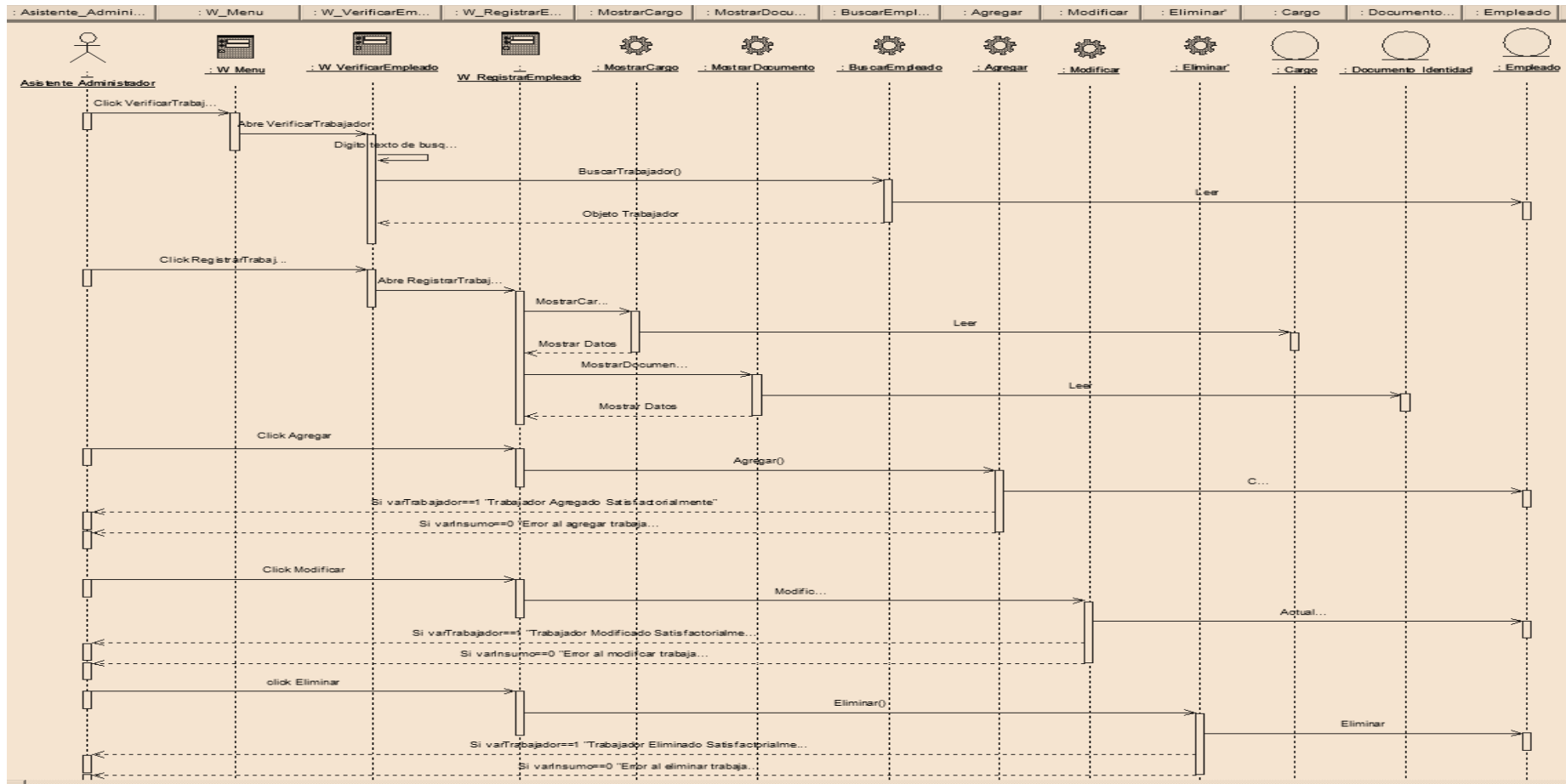


Figura 18. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Trabajador

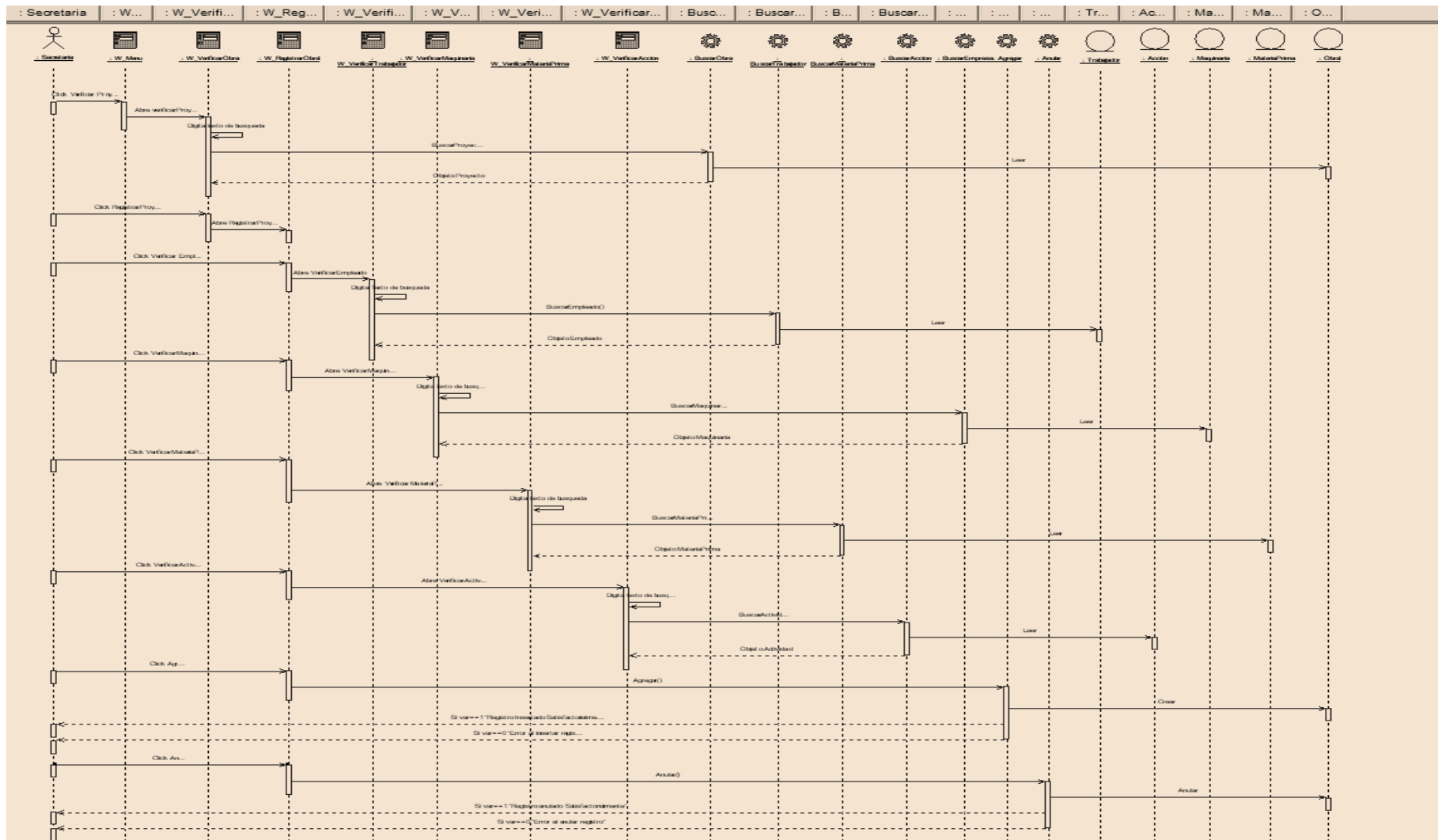


Figura 19. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Obra

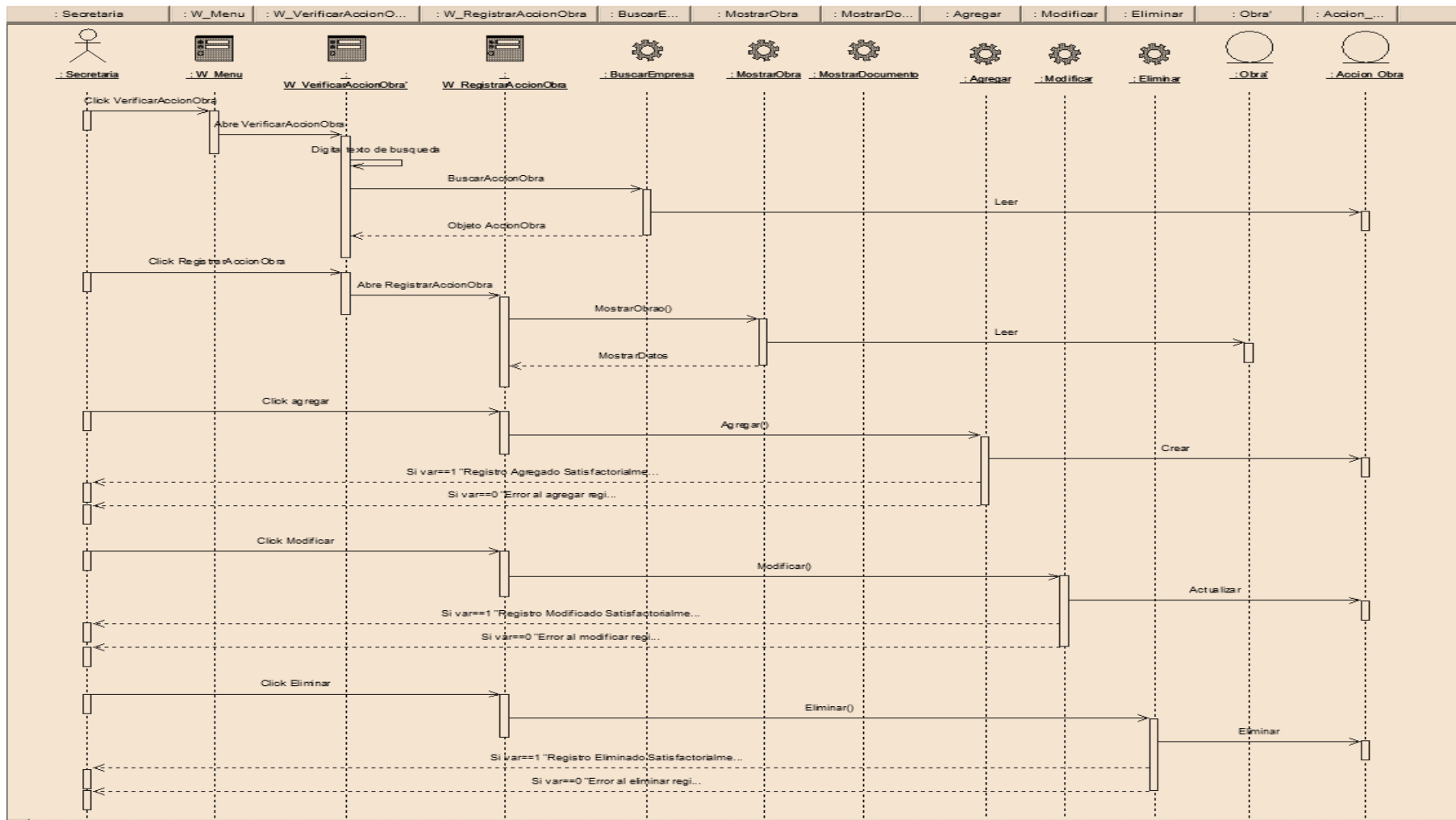


Figura 20. Diagrama de secuencia de diseño Registrar Actividad de Obra

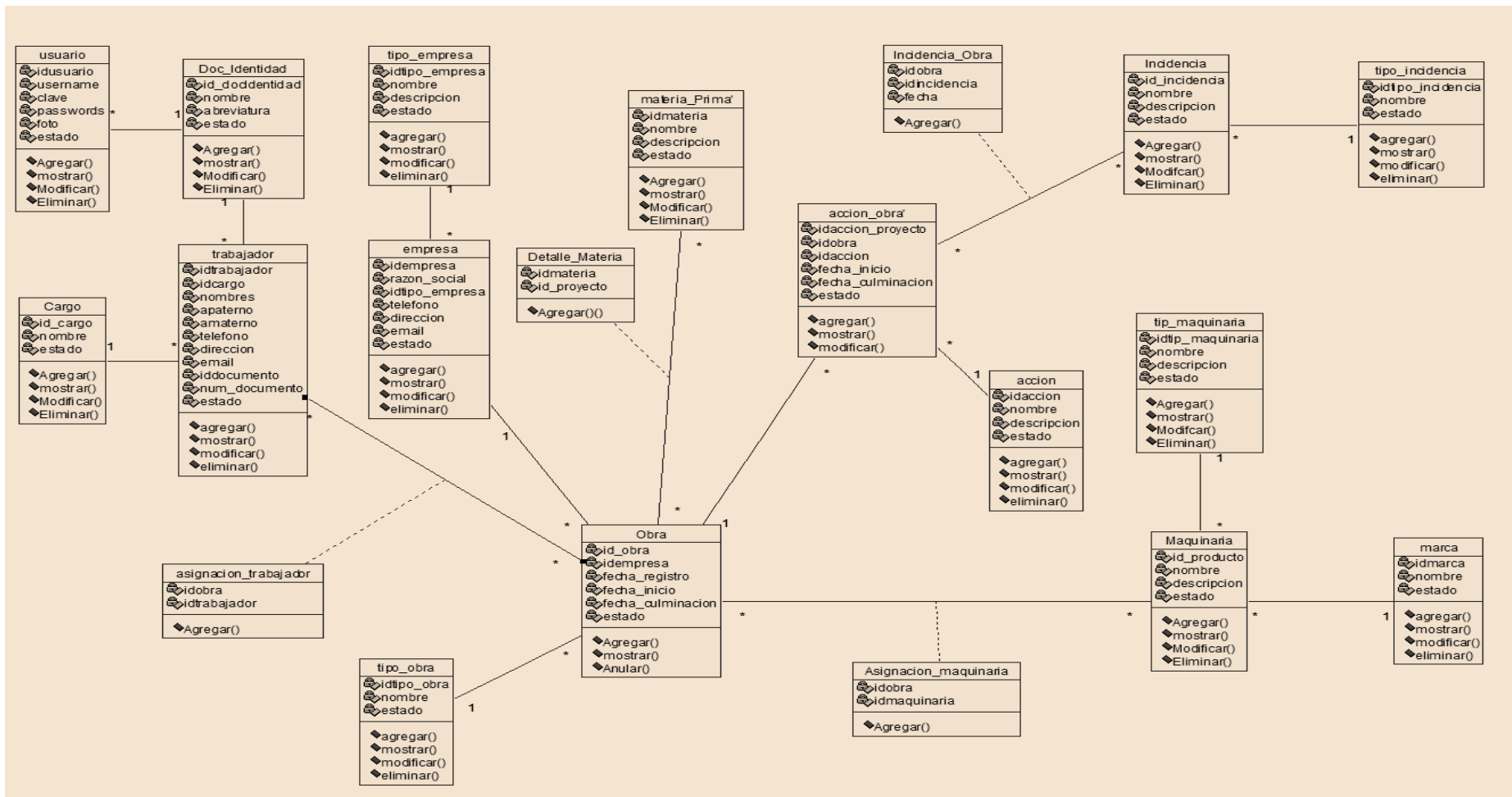


Figura 21. Diagrama de Clase de Diseño

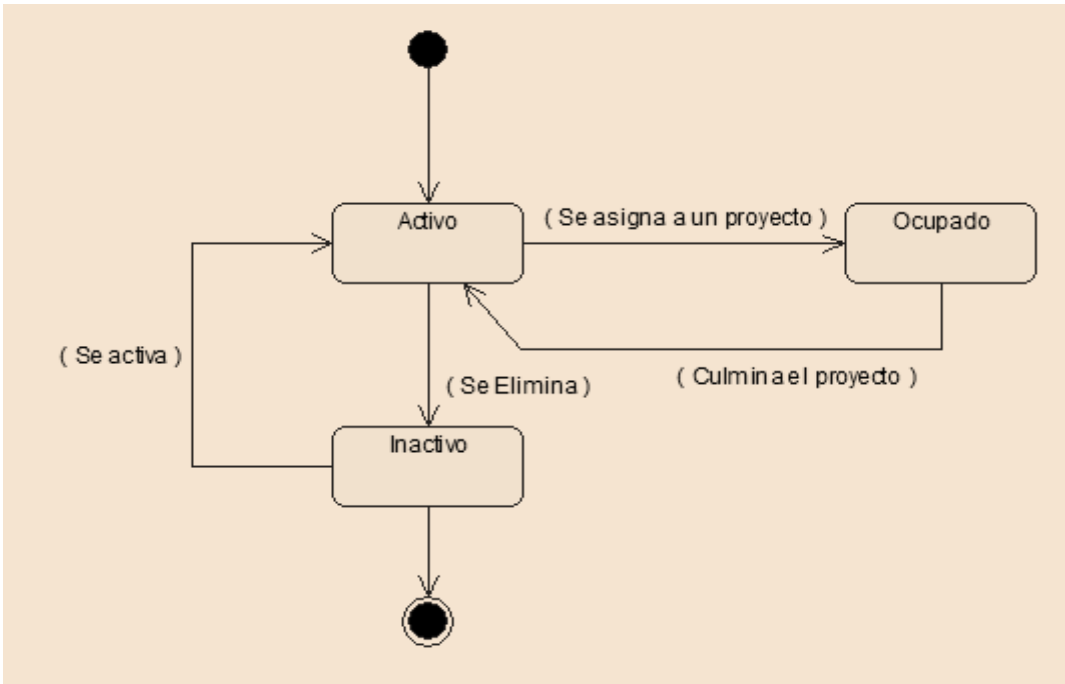


Figura 22. Diagrama de Estado de la Clase Trabajador.

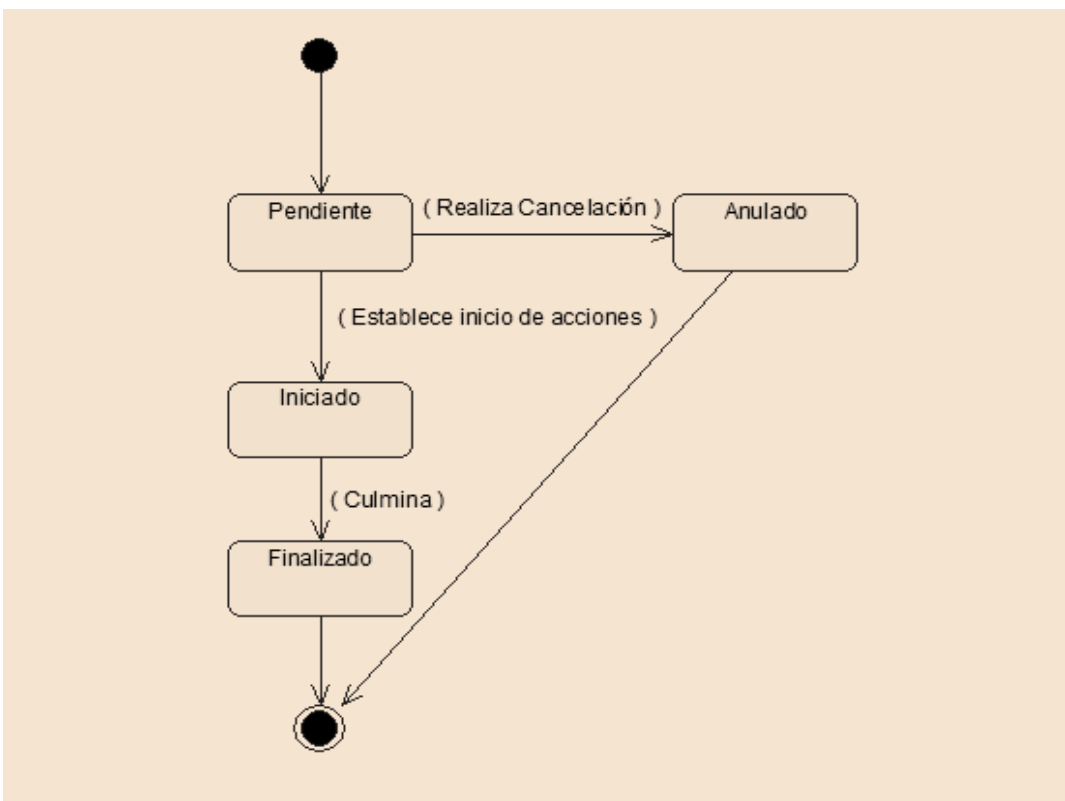


Figura 23. Diagrama de Estado de la Clase Obra.

IMPLEMENTACIÓN:

Modelado de Base de datos:

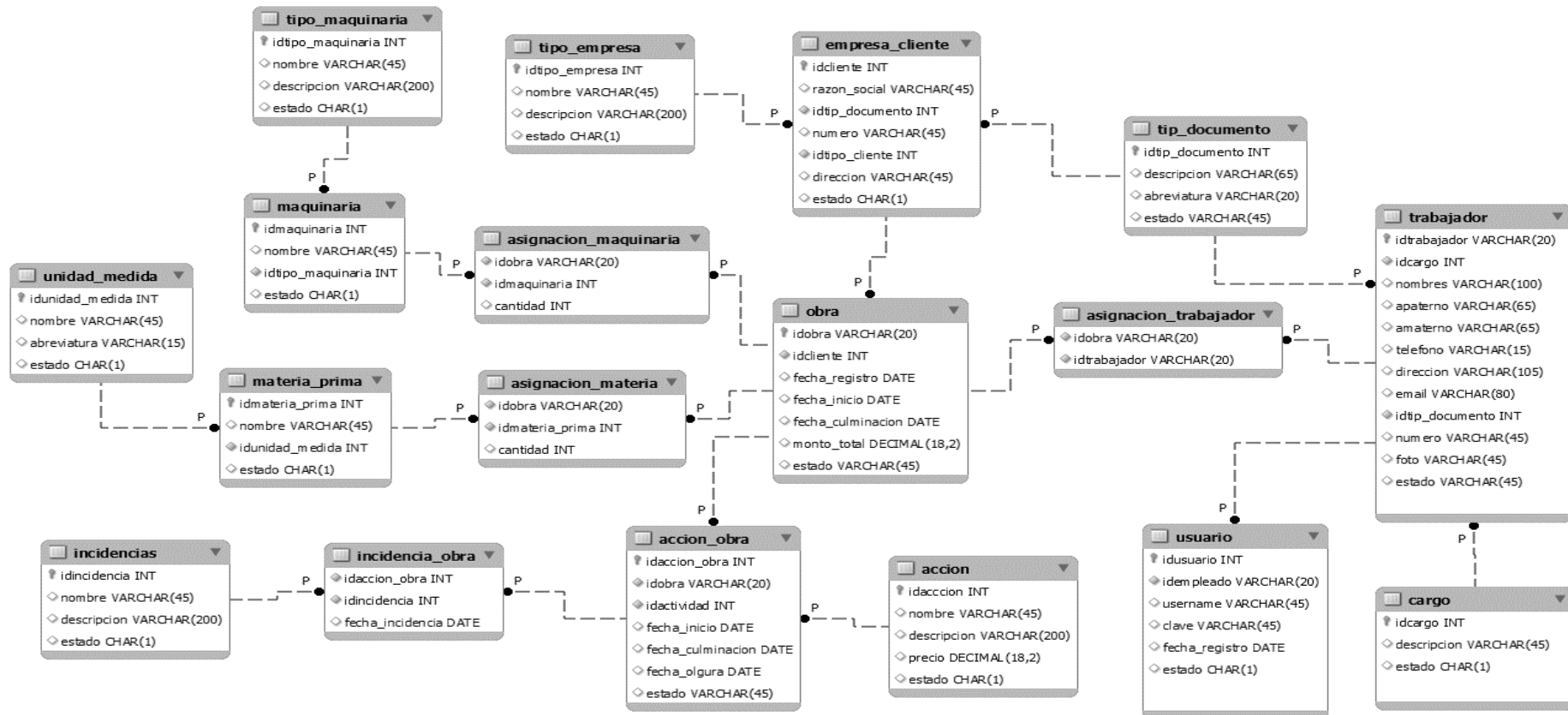



Figura 24. Modelo de base de datos.

Interfaces del sistema:



SISTEMA WEB DE CONTROL DE
PROYECTOS DE OBRAS

QROS
INGENIERIA S.A.C.

QROS INGENIERIA S.A.C.

NOMBRE DE USUARIO

PASSWORD

ACCEDER

Figura 25. Login al Sistema de Control de Proyectos de Obras



Figura 26. Panel de inicio al sistema de control de proyectos de obras

QROS GENERAL ADM. RECURSOS ADM. PROYECTOS REPORTES SOLIS NARBASTA KEVIN

GENERAL > ADM. PERSONAL > PERSONAL

LISTADO DEL PERSONAL NUEVO PERSONAL

Lista General

Mostrar: 10 registros Buscar:

Codigo	Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	Tipo D.Identidad	Número	Cargo	Email	Teléfono	Dirección
02	Javier	Estrada	Lopez	DNI	73942303	Ingeniero	javier@email.com	980453432	Barrio 4 Mz. 57 Lt. 21
<p>Foto </p> <p>Estado: Disponible</p> <p>Acciones: </p>									
01001	Kevin Alejandro Malcolm	Solis	Narbasta	DNI	70125934	Administrador	jose123@hotmail.com	942041924	Alto Chimbote 1, Mz. O, Lt. 4
<p>Foto </p>									

Figura 27. Registro de personal.

QROS GENERAL ADM. RECURSOS ADM. PROYECTOS REPORTES SOLIS NARBASTA KEVIN

GENERAL > ADM. PERSONAL > USERS

LISTADO DE USERS REGISTRAR USER

Lista General

Mostrar: 10 registros Buscar:

Codigo	Trabajador	Username	Estado	Acciones
1	Kevin Alejandro Malcolm Solis Narbasta	admin	Activado	
2	Carlos Hernandez Castillo	carlos	Activado	
3	Carlos Esteban Llerena Ramirez	esteban	Activado	
4	Cesar Alonso Cacerez	cesar	Activado	

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

REGISTRAR USER

Personal *
 Seleciona Trabajador

Username *
 Username...

Password *
 Password...

GUARDAR LIMPIAR

Figura 28. Registro de usuarios





QROS INGENIERIA S.A.S. | GENERAL | ADM. RECURSOS | ADM. PROYECTOS | REPORTES | SOLIS NARBASTA KEVIN

ADM. RECURSOS > MAQUINARIAS

LISTADO DE MAQUINARIAS

Lista General

Mostrar: 10 registros | Buscar:

Codigo	Nombre	Características	Estado	Acciones
1	Cortadora 3x	Cortadora 3x	Activado	 
2	Antenas 3x10	Antenas 3x10	Activado	 

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros | Anterior 1 Siguiente

REGISTRAR MAQUINARIA

Nombre *

Características *

Características generales

Figura 29. Registro de maquinarias.









QROS INGENIERIA S.A.S. | GENERAL | ADM. RECURSOS | ADM. PROYECTOS | REPORTES | SOLIS NARBASTA KEVIN

ADM. RECURSOS > ACTIVIDADES

LISTADO DE ACTIVIDADES

Lista General

Mostrar: 10 registros | Buscar:

Codigo	Nombre	Características	Valor (Monto)	Estado	Acciones
1	Demolición	Actividad donde se realiza una demolición	230.00	Activado	 
2	Limpieza	Limpieza del lugar	120.00	Activado	 
3	Ensamblado	Ensamblado de equipos	130.00	Activado	 
4	Lavado	Lavado de instrumentos	1200.00	Activado	 

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros | Anterior 1 Siguiente

REGISTRAR ACTIVIDAD

Nombre *

Nombre de Actividad

Características *

Características de Actividad

Precio *

1

Figura 30. Registro de actividades.

QROS INGENIERIA S.A.S. GENERAL ADM. RECURSOS ADM. PROYECTOS REPORTES SOLIS NARBASTA KEVIN

ADM. PROYECTOS > PROYECTO DE OBRA

1. INFORMACIÓN ACERCA DE LA OBRA

Numero

Cliente *
 CLIENTE

Tipo de Obra *

Fecha de Registro

Monto Total de Pago

Observaciones *

2. REQUERIMIENTO DEL OBRA

REGRESAR

Materiales Maquinarias Actividades Personal Ocurrencias

Código	Nombre	Unidad Medida	Cantidad
AÑADIR MATERIAL			

Figura 31. Registro de proyectos de obras.

QROS INGENIERIA S.A.S. GENERAL ADM. RECURSOS ADM. PROYECTOS REPORTES SOLIS NARBASTA KEVIN

ADM. PROYECTOS > PROYECTO DE OBRA

1. INFORMACIÓN ACERCA DE LA OBRA

Numero

Cliente *
 CLIENTE

Tipo de Obra *

Fecha de Registro

Fecha de Inicio

Fecha de Culminación

2. REQUERIMIENTO DEL OBRA

REGRESAR

Materiales Maquinarias Actividades Personal Ocurrencias

Código	Nombre	Monto	Fecha Inicio	Fecha Culminación	Fecha Olgura	Estado
	Demolición	230.00				Pendiente ⊕
	Limpieza	120.00				Pendiente
	Ensamblado	130.00				Pendiente
	Lavado	1200.00				Pendiente

AÑADIR ACTIVIDAD

Figura 32. Registro de seguimiento de obras.

El diagrama de componentes nos proporciona una visión general de los diferentes componentes de software que componen el sistema informático y cómo están distribuidos.

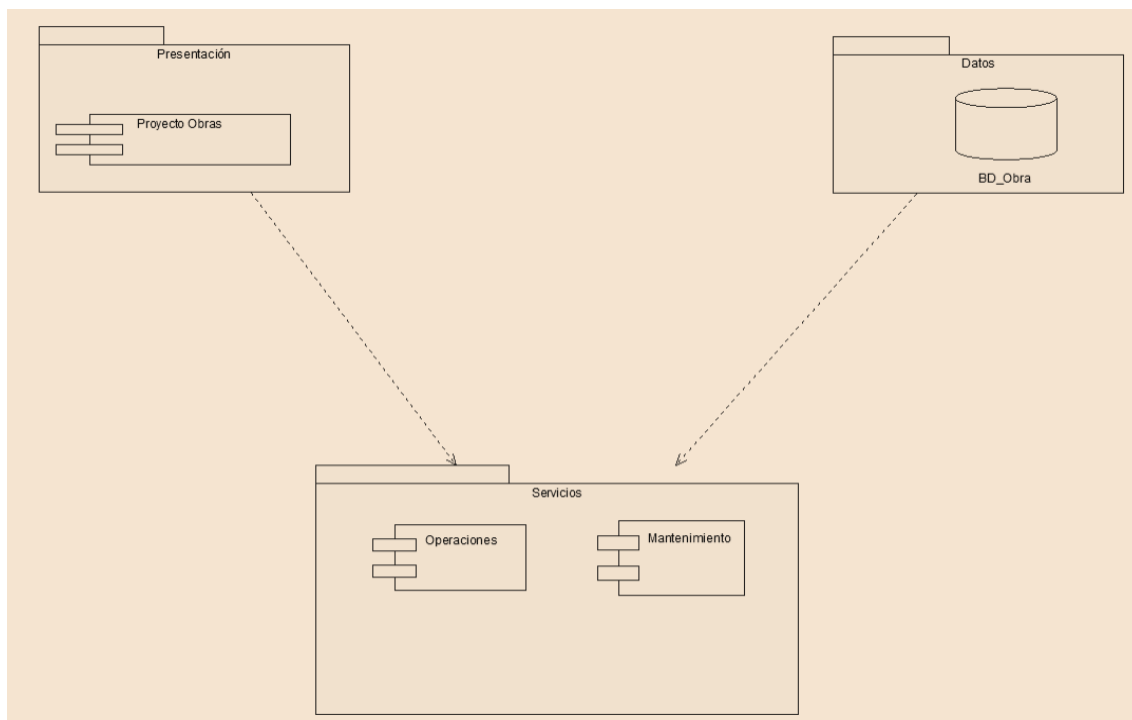


Figura 33. Diagrama de Componentes

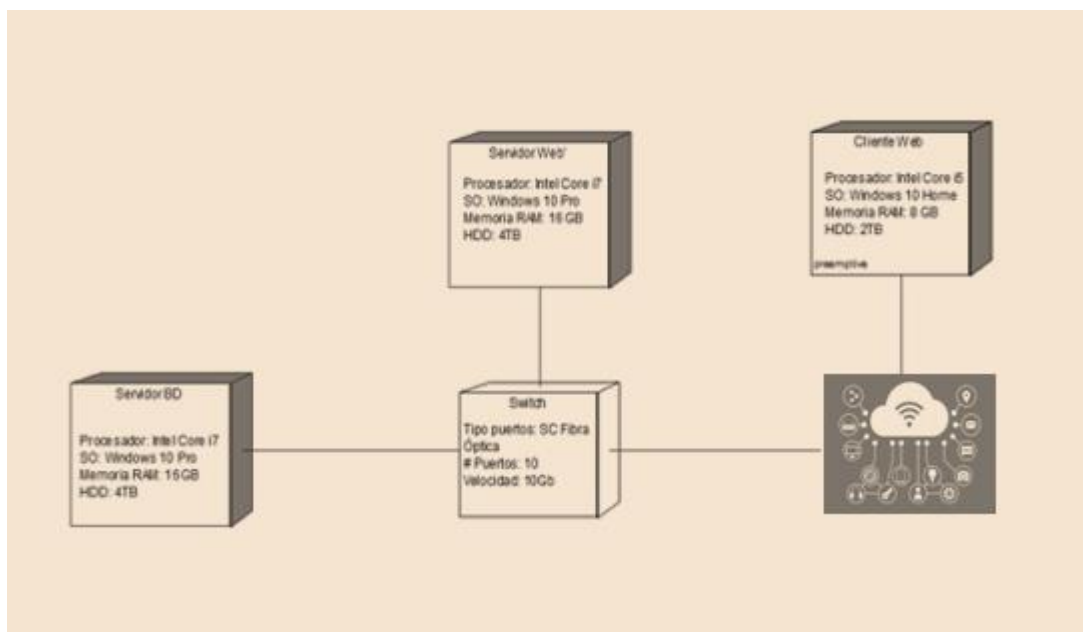


Figura 34. Diagrama de Despliegue

PRUEBA:

Tabla 7

Caso de prueba: registrar maquinaria

Caso de prueba: Registrar maquinaria.

Objetivo:

Verificar que el sistema puede crear correctamente una nueva entrada de maquinaria con el nombre y las características especificadas.

Precondiciones:

El usuario tiene acceso al formulario de creación de maquinaria en la interfaz CRUD.

Pasos:

1. Ingresar al formulario de creación de maquinaria.
 2. Ingresar un nombre válido en el campo "Nombre" de la maquinaria.
 3. Ingresar características válidas en el campo "Características" de la maquinaria.
 4. Hacer clic en el botón de "Guardar" o "Crear".
-

Resultado esperado:

- ❖ Se guarda la nueva entrada de maquinaria en la base de datos.
 - ❖ El sistema muestra un mensaje de confirmación de que la maquinaria se ha creado correctamente.
-

Especificaciones adicionales:

- ❖ Nombre Vacío: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si el campo "Nombre" está vacío al intentar crear una maquinaria.
 - ❖ Características Vacías: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si el campo "Características" está vacío al intentar crear una maquinaria.
 - ❖ Nombre Duplicado: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si se intenta crear una maquinaria con un nombre que ya existe en la base de datos.
 - ❖ Características Exceden Longitud: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si las características ingresadas exceden la longitud máxima permitida.
-

Tabla 8

Caso de prueba: registrar personal

Caso de prueba: Registrar personal.
Objetivo: Verificar que el sistema puede crear correctamente un nuevo trabajador con todos los campos obligatorios especificados.
Precondiciones: El usuario tiene acceso al formulario de creación de trabajadores en la interfaz CRUD.
Pasos: <ol style="list-style-type: none">1. Ingresar al formulario de creación de trabajadores.2. Ingresar un nombre válido en el campo "Nombres" del trabajador.3. Ingresar un apellido paterno válido en el campo "Apellido Paterno" del trabajador.4. Ingresar un apellido materno válido en el campo "Apellido Materno" del trabajador.5. Seleccionar un tipo de documento de identidad válido en el campo "Tipo de Documento de Identidad" del trabajador.6. Ingresar un número de documento de identidad válido en el campo "Número de Documento de Identidad" del trabajador.7. Ingresar un número de teléfono válido en el campo "Teléfono" del trabajador.8. Ingresar una dirección válida en el campo "Dirección" del trabajador.9. Seleccionar un cargo válido en el campo "Cargo" del trabajador.10. Adjuntar una foto válida en el campo "Foto" del trabajador.1. Hacer clic en el botón "Guardar" o "Crear".
Resultado esperado: <ul style="list-style-type: none">❖ Se guarda el nuevo trabajador en la base de datos.❖ El sistema muestra un mensaje de confirmación de que el trabajador se ha creado correctamente.
Especificaciones adicionales: <ul style="list-style-type: none">❖ Nombre Vacío: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si el campo "Nombres" está vacío al intentar crear un trabajador.❖ Apellido Paterno Vacío: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si el campo "Apellido Paterno" está vacío al intentar crear un trabajador.

-
- ❖ Apellido Materno Vacío: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si el campo "Apellido Materno" está vacío al intentar crear un trabajador.
 - ❖ Tipo de Documento de Identidad No Seleccionado: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si no se selecciona un tipo de documento de identidad al intentar crear un trabajador.
 - ❖ Número de Documento de Identidad Vacío: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si el campo "Número de Documento de Identidad" está vacío al intentar crear un trabajador.
 - ❖ Teléfono Inválido: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si el número de teléfono ingresado es inválido al intentar crear un trabajador.
 - ❖ Dirección Vacía: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si el campo "Dirección" está vacío al intentar crear un trabajador.
 - ❖ Cargo No Seleccionado: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si no se selecciona un cargo al intentar crear un trabajador.
 - ❖ Foto No Adjunta: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si no se adjunta una foto al intentar crear un trabajador.
-

Tabla 9

Caso de prueba: registrar actividad

Caso de prueba: Registrar actividad.

Objetivo:

Verificar que el sistema puede crear correctamente una nueva entrada de actividad con el nombre y las características especificadas.

Precondiciones:

El usuario tiene acceso al formulario de creación de actividad en la interfaz CRUD.

Pasos:

5. Ingresar al formulario de creación de actividad.
 6. Ingresar un nombre válido en el campo "Nombre" de la actividad.
 7. Ingresar características válidas en el campo "Características" de la actividad.
 8. Hacer clic en el botón de "Guardar" o "Crear".
-

Resultado esperado:

- ❖ Se guarda la nueva entrada de actividad en la base de datos.
 - ❖ El sistema muestra un mensaje de confirmación de que la actividad se ha creado correctamente.
-

Especificaciones adicionales:

- ❖ Vacío: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si el campo "Nombre" está vacío al intentar crear una actividad.
 - ❖ Características Vacías: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si el campo "Características" está vacío al intentar crear una actividad.
 - ❖ Nombre Duplicado: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si se intenta crear una actividad con un nombre que ya existe en la base de datos.
 - ❖ Características Exceden Longitud: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si las características ingresadas exceden la longitud máxima permitida.
-

Tabla 10

Caso de prueba: registrar proyecto de obra

Caso de prueba: Registrar proyecto de obra.
Objetivo: Verificar que el sistema pueda registrar correctamente un nuevo proyecto de obra con todos los detalles especificados.
Precondiciones: El usuario tiene acceso al formulario de registro de proyecto de obra en la interfaz.
Pasos: <ol style="list-style-type: none">1. Seleccionar al cliente correspondiente de la lista desplegable.2. Ingresar la fecha de registro del proyecto.3. Seleccionar el tipo de obra adecuado de la lista desplegable.4. Opcionalmente, ingresar observaciones relevantes sobre el proyecto.5. Ingresar el monto estimado del proyecto.6. Seleccionar los materiales necesarios para el proyecto de las opciones disponibles.7. Seleccionar las maquinarias requeridas para el proyecto de las opciones disponibles.8. Asignar actividades específicas para el proyecto, como la preparación del terreno, construcción, instalaciones, etc.9. Hacer clic en el botón “Registrar proyecto de obra”.
Resultado esperado: <ul style="list-style-type: none">❖ Se guarda el registro del proyecto de obra en la base de datos.❖ El sistema muestra un mensaje de confirmación de que el proyecto se ha registrado correctamente.
Especificaciones adicionales: <ul style="list-style-type: none">❖ Cliente No Seleccionado: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si no se selecciona ningún cliente al intentar registrar el proyecto de obra.❖ Fecha de Registro No Ingresada: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si no se ingresa la fecha de registro del proyecto.❖ Tipo de Obra No Seleccionado: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si no se selecciona ningún tipo de obra al intentar registrar el proyecto.❖ Monto del Proyecto No Ingresado: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si no se ingresa el monto estimado del proyecto.

-
- ❖ Materiales No Seleccionados: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si no se selecciona ningún material para el proyecto.
 - ❖ Maquinarias No Seleccionadas: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si no se selecciona ninguna maquinaria para el proyecto.
 - ❖ Actividades No Asignadas: Verificar que el sistema valide y muestre un mensaje de error si no se asigna ninguna actividad para el proyecto.
-

Análisis y Discusión

Al igual que en el trabajo de Achata (2023) se analizó los procesos que se realizan en la ejecución de proyectos, comprendida en las etapas: planificación, diseño, construcción y cierre. Con el sistema informático se facilita la gestión de proyectos de construcción, controlando cada etapa de la ejecución y cumpla con los plazos establecidos en el proyecto. Así mismo, enmarcados en ese mismo contexto al igual que Príncipe (2022). Si bien se utilizaron diferentes metodologías de desarrollo de software, la finalidad de ambos trabajos coincide en controlar los proyectos de construcción, basándose en el expediente técnico, información automatizada que permite monitorear los plazos, recursos materiales, recursos humanos y presupuesto. Tan igual como en el trabajo de Carnero (2021) en el sistema informático web, el control de los proyectos de construcción se analizó el problema de los retrasos de las obras por diversos factores como maquinarias, personal, materiales, control de stock.

Si bien para el desarrollo de sistema Espinoza (2021) aplicó el enfoque metodológico scrum, en este trabajo se optó por la metodología RUP, se coincide en el análisis y diseño de los procesos. Además, en la gestión de la base de datos, en ambos casos se utilizó MySQL. Con el sistema se reduce los tiempos de registro de información de todas las etapas de ejecución de una construcción, importante para controlar cada proyecto en ejecución y cumplir con los plazos establecidos y acordados con el cliente. Al igual que, Ávila y Tunarosa (2020) con el sistema se controla y monitorea las tareas de las obras de construcción: la cantidad de material, recursos humanos, maquinarias y otros para el normal desarrollo de la construcción. En el trabajo de Paico (2020) al igual que en este trabajo, la aplicación web lleva el control del presupuesto asignado en cada etapa de ejecución del proyecto, de tal manera que en cada fase del proyecto se tenga información del asignación de recursos financieros presupuestados en cada etapa.

En lo concerniente al trabajo de Takamura (2020) se crea la necesidad de implementar un sistema para gestionar mejor los procesos y servicios de una empresa constructora. En ese sentido, tan igual como en esta investigación. Se logró plasmar los requerimientos de la empresa en un sistema para el monitoreo y control de la ejecución de los proyectos de construcción. Al analizar los resultados de Muro (2019) al igual como en este trabajo, la automatización de procesos de una empresa constructora en el seguimiento de las actividades programadas en un proyecto, permite tener un mejor control del desarrollo de una obra mediante una solución informática.

Conclusiones

- Para la automatización de los procesos que se realiza en la empresa constructora se analizaron informes del control de la ejecución de un proyecto. Así mismo, se aplicó una encuesta para obtener los requerimientos del sistema web.
- En la creación de los artefactos de software se utilizó la metodología RUP para el diseño de casos de uso y diagramas, que permitieron plasmar la funcionalidad y estructura de la aplicación web.
- En la construcción de la aplicación web se optaron por herramientas que mejor se adaptan para la creación de entornos web, así también, un gestor de base de datos para guardar la información de los proyectos.

Recomendaciones

- Implementar módulos según la necesidad de la empresa y vincularlos con esta aplicación para tener un mejor control y monitoreo de los proyectos,
- Establecer medidas de seguridad para salvaguardar la información de la base de datos de los proyectos y acceso a personas no autorizadas a la aplicación web
- Realizar mantenimiento de los módulos de la aplicación web para mejorar el rendimiento web para un mejor trabajo de los usuarios

-

Referencia Bibliográfica

- Achata, Y. (2023). *Gestión de un sistema informático y control de obras en la gerencia regional de infraestructura del gobierno regional Puno 2022*. Universidad César Vallejo, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/110743>
- Almendras Eyzaguirre, J., & Laredo Meza, P. (2015). *SISTEMA INFORMÁTICO WEB PARA EL CONTROL DE ENCOMIENDAS Y GIROS DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE*. Chimbote: Universidad San Pedro.
- Arias, A., & Durango, A. (2016). *Curso de programación y análisis de software*. Obtenido de <https://books.google.hn/books?id=2Wj0DAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Avila Bonilla, E. M., & Tunarosa Muñoz, M. Y. (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*. Tesis pregrado, Universidad Piloto de Colombia, Alto Magdalena. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/8814>
- Carnero Torres, H. J. (2021). *Propuesta de un sistema de aseguramiento de la calidad para proyectos de edificaciones en el sector educación en el departamento de Arequipa, según la normativa que rige las obras públicas en el Perú, año 2019*. Universidad Continental, Arequipa. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12394/10552>
- Castillo, A. (27 de abril de 2024). *Diseño y desarrollo de base de datos en MySQL y aplicación Web en PHP con servidor central APACHE*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11166/memoria.pdf>
- Comeli. (27 de abril de 2024). *Tipo de proyectos de construcción*. Obtenido de <https://comoli.es/tipos-proyectos-construccion/>

- DSI. (2023). *Proyectos de construcción: cómo se hacen y cuáles son los diferentes tipos*. Obtenido de <https://dsinmobiliario.com.pe/blog/proyectos-de-construccion/>
- Espinoza Soto, L. R. (2021). *Sistema informático para el proceso de gestión de requerimientos de materiales para GRUPO FER.CON S.A.C*. Tesis pregrado, Universidad César Vallejo, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/74893>
- Gomila, J. G. (13 de noviembre de 2023). *PHP: Definición, Historia, Características y Recursos Destacados*. Obtenido de <https://cursos.frogamesformacion.com/pages/blog/que-es-el-php>
- GrupNADD. (03 de Julio de 2012). *Metodología RUP y Ciclo de Vida*. Obtenido de <http://rupmetodologia.blogspot.com/2012/07/metodologia-rup-y-ciclo-de-vida.html>
- Ictea. (2024). *Aplicación web*. Obtenido de <https://www.ictea.com/cs/index.php?rp=/knowledgebase/4205/iQue-es-una-aplicacion-web.html>
- JavaScript, I. a. (27 de abril de 2024). *Corecode*. Obtenido de <https://www.corecode.school/blog/introduccion-a-javascript>
- Muro, E. (2019). *Sistema de información web 2.0 y tecnología android, en el proceso de control y supervisión de obras de construcción en la región Lambayeque para el año 2017*. Tesis Pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Chiclayo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12893/8968>
- Paico Jaime, J. C. (2020). *Aplicación web para el control financiero de proyectos de inversión pública bajo la modalidad de núcleos ejecutores, en el Programa Nacional de Saneamiento Rural*. Tesis pregrado, Universidad Inca Garcilazo de la Vega. Obtenido de <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/5070>

- Pilamunga, E. (2012). *El maquetado a base de scripts y hojas de estilo en cascada (CSS) y su incidencia en la optimización de un sitio web*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7146/1/Esp.DAW.1636.pdf>
- Principe Aranda, A. B. (2022). *Aplicación web de control de obras de construcción y servicios para la constructora ROKA S.R.L.* Tesis pregrado, Universidad San Pedro, Chimbote. Obtenido de <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/21531>
- Takamura, Y. (2020). *Propuesta de implementación de un sistema web de gestión administrativa de la empresa constructora Kamage contratistas generales S.R.L. - Piura; 2021*. Universidad Católica de Chimbote, Piura. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/25157>
- Vitoria, U. F. (20 de abril de 2024). Obtenido de <https://www.ufv.es/cetys/blog/que-es-la-implantacion-de-aplicaciones-web/>

Anexo 2: Cuestionario

Objetivo: el presente instrumento de recolección de datos, tiene como finalidad recabar información del proceso actual en la empresa constructora, a fin de recabar las necesidades para la automatización de los procesos.

Instrucciones: a continuación, se presenta preguntas en escala de Likert, solamente debe marcar según su opinión y experiencia en la empresa.

1. ¿La Constructora cuenta con una persona encargada de hacer los seguimientos de los procedimientos establecidos o deficiencias encontradas en los proyectos?
a. Siempre b. A veces c. Nunca
2. ¿Se tiene procedimientos para establecer operaciones en la empresa, respecto a los contratos con terceras personas?
a. Siempre b. A veces c. Nunca
3. ¿Se cumplen los procedimientos y políticas por la empresa en relación con los procesos operativos en la suscripción de contratos?
a. Siempre b. A veces c. Nunca
4. ¿El monitoreo de las actividades relacionadas con la ejecución de proyectos de construcción se realiza periódicamente?
a. Siempre b. A veces c. Nunca
5. ¿Se toman medidas correctivas respecto al hallazgo de deficiencias en las etapas de la ejecución de una obra de construcción?
a. Siempre b. A veces c. Nunca
6. ¿Considera que monitoreo y seguimiento de la ejecución de una obra de construcción es eficiente?
a. Siempre b. A veces c. Nunca
7. ¿Se registra información del monitoreo y seguimiento de la ejecución de los proyectos para la toma de decisiones?
a. Siempre b. A veces c. Nunca
8. ¿Se cumplen con las fechas establecidas en el contrato para la entrega de las obras?
a. Siempre b. A veces c. Nunca

1. Formato de publicación en repositorio



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
KEVINNALEJANDRO MALCOLM SOUTS NARBASTA		72714487	kevinnarbasta@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Sistema Informático web de control de proyectos de construcción para la empresa constructora QROS INGENIERIA S.A.C.			
5. Programa Académico			
INGENIERIA INFORMATICA Y SISTEMAS			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público ² (info.usp.edu.pe/repositorio/publicAccess/)	<input type="checkbox"/> Acceso restringido ³ (info.usp.edu.pe/repositorio/restrictedAccess/) ⁴		
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de Investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de Investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, el cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.⁶

Huella Digital 


Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	02	12	2024

Importante

1. Este formulario es de uso exclusivo de la Universidad San Pedro y no debe ser distribuido ni reproducido sin el consentimiento escrito de la Universidad San Pedro.
2. Este formulario es de uso exclusivo de la Universidad San Pedro y no debe ser distribuido ni reproducido sin el consentimiento escrito de la Universidad San Pedro.
3. Este formulario es de uso exclusivo de la Universidad San Pedro y no debe ser distribuido ni reproducido sin el consentimiento escrito de la Universidad San Pedro.
4. Este formulario es de uso exclusivo de la Universidad San Pedro y no debe ser distribuido ni reproducido sin el consentimiento escrito de la Universidad San Pedro.
5. Este formulario es de uso exclusivo de la Universidad San Pedro y no debe ser distribuido ni reproducido sin el consentimiento escrito de la Universidad San Pedro.
6. Este formulario es de uso exclusivo de la Universidad San Pedro y no debe ser distribuido ni reproducido sin el consentimiento escrito de la Universidad San Pedro.

Nota: En caso de cualquier duda, contactar al área de soporte al usuario del Repositorio Institucional Digital.

2. Reporte de Similitud

Sistema Informático web de control de proyectos de construcción para la empresa constructora QROS INGENIERIA S.A.C.

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	16%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	www.repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Privada San Pedro Trabajo del estudiante	1%
6	1library.co Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, UNAD Trabajo del estudiante	1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%

9	issuu.com Fuente de Internet	1 %
10	aprenderly.com Fuente de Internet	1 %
11	oa.upm.es Fuente de Internet	1 %
12	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
13	Submitted to Universidad Internacional del Ecuador Trabajo del estudiante	1 %
14	Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO Trabajo del estudiante	<1 %
15	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
16	techdocs.broadcom.com Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
18	Submitted to Universidad de San Buenaventura Trabajo del estudiante	<1 %
19	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	

		<1 %
20	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	<1 %
21	download.landesk.com Fuente de Internet	<1 %
22	repository.unipiloto.edu.co Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
24	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to Universidad Catolica San Antonio de Murcia Trabajo del estudiante	<1 %
26	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1 %
27	de.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	sisbib.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	es.slideshare.net Fuente de Internet	

		<1 %
31	sp1.hpwis.com Fuente de Internet	<1 %
32	www.science.gov Fuente de Internet	<1 %
33	Submitted to Gimnasio Campestre San Rafael Trabajo del estudiante	<1 %
34	auramar80.wixsite.com Fuente de Internet	<1 %
35	ebin.pub Fuente de Internet	<1 %
36	m.moam.info Fuente de Internet	<1 %
37	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
38	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
39	riunet.upv.es Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo