



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**Implementación de un Sistema Web para el proceso de
cotización de proyectos industriales en la empresa SAT
Industriales SAC. Piura**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas

AUTOR:

León Ravello, Ruben Dagoberto (ORCID: 0000-0003-2397-0168)

ASESOR:

Mg. Quito Rodríguez, Carmen Zulema (ORCID: 0000-0002-4340-5732)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

PIURA - PERÚ

2020

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación está dedicado principalmente a Dios, por darme luz siempre en mi camino para poder obtener uno de mis más anhelados deseos.

A mi mamita Herlinda, por su amor infinito capaz de sobrepasar todos los kilómetros que hay de distancia. A mis padres y hermanos, por su enorme sacrificio todos estos años.

Y de una forma muy especial a Selene por ser fuerza, ganas, coraje y una compañía incondicional a lo largo de este tiempo.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por bendecir mi vida, por guiarme en cada paso que he logrado dar a lo largo de mi existencia y por hacerme fuerte en los momentos de dificultad.

Gracias a mi mamita Herlinda, a mis padres Karina y Dago, por siempre haberme motivado a seguir con mis sueños, por confiar y creer en lo que quería lograr, por los valores y principios que me han inculcado.

De igual manera agradezco de una forma especial a mi compañera por siempre estar ahí, por animarme a que vaya por más y por su temple cuando las cosas se ponen difíciles.

Agradezco a los trabajadores de la empresa SAT Industriales SAC Alberto, Limbeert, Albert y Jhon por toda su colaboración, por su tiempo invertido en el desarrollo de esta investigación y por una maravillosa experiencia.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y Diseño de investigación	12
3.2. Variables y Operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	14
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimientos	16
3.6. Métodos de análisis de datos	17
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN	27
VI. CONCLUSIONES	32
VII. RECOMENDACIONES	33

REFERENCIAS.....	34
ANEXOS	37

Índice de tablas

Tabla 1: Medidas descriptivas del tiempo de registro y elaboración de cotizaciones antes y después de la implementación del software	20
Tabla 2: Medidas descriptivas del tiempo de búsqueda de cotizaciones antes y después de la implementación del software	22
Tabla 3: Medidas descriptivas del tiempo de entrega de cotizaciones antes y después de la implementación del software	24
Tabla 4: Medidas descriptivas del número de cotizaciones contestadas en el proceso antes y después de la implementación del software	25
Tabla 5: Medidas descriptivas del número de cotizaciones aprobadas en el proceso antes y después de la implementación del software	26

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Proceso de cotizaciones de la empresa SAT Industriales SAC	18
Figura 2: Nivel de satisfacción del usuario con respecto a la funcionalidad del Sistema web	19
Figura 3: Nivel de satisfacción del usuario con respecto a la usabilidad del Sistema web	19
Figura 4: Tiempo de registro y elaboración de cotizaciones antes y después de implementado el Sistema web	21
Figura 5: Tiempo de búsqueda de cotizaciones antes y después de implementado el Sistema web.....	23
Figura 6: Tiempo de entrega de cotizaciones antes y después de implementado el Sistema web	24
Figura 7: Número de cotizaciones contestadas en el proceso de cotización antes y después de implementado el Sistema web	25
Figura 8: Número de cotizaciones contestadas en el proceso de cotización antes y después de implementado el Sistema web	26

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo mejorar el proceso de elaboración de cotizaciones de proyectos industriales en la empresa SAT Industriales SAC con la implementación de un sistema web, para lo cual se desarrolló una investigación descriptiva con un enfoque cuantitativo con diseño no experimental y, para el desarrollo del sistema web se utilizó la metodología RUP, la cual fue seleccionada por que se adapta a las necesidades de la empresa permitiendo así su evolución. Después de la implementación del sistema se midieron los indicadores tiempo de registro y elaboración, búsqueda y entrega de la cotización obteniéndose una disminución de tiempo al 35.42%, 41.49% y 55.25% respectivamente, resultados que fueron comparados con los obtenidos en el pre test. Los indicadores de número de cotizaciones contestadas y aprobadas trimestralmente aumentaron en 81.67% y 77.42% respectivamente y para los indicadores nivel de satisfacción de la funcionalidad y usabilidad del sistema web se obtuvo que el 83.33% y el 50% de los usuarios finales, respectivamente, se encuentran muy satisfechos, indicadores que confirman que con la implementación del sistema web se mejora el proceso de cotizaciones de proyecto industriales.

Palabras claves: Sistema informático, Base de datos, Metodología RUP, Proceso de cotización.

Abstract

This research aimed to improve the process of drawing up industrial project quotes in the company SAT Industriales SAC with the implementation of a web system, for which descriptive research was developed with a quantitative approach with non-experimental design and, for the development of the web system the RUP methodology was used, which was selected because it allows to adapt to the needs of the company allowing its evolution. After the implementation of the system, the indicators time of registration and preparation, search and delivery of the quotation were measured obtaining a decrease in time to 35.42%, 41.49% and 55.25% respectively, results that were compared to those obtained in the pre-test. The indicators of the number of quotes answered and approved on a quarterly basis increased by 81.67% and 77.42% respectively and for indicators level of satisfaction of functionality and usability of the web system it was obtained that 83.33% and 50% of end users, respectively, they are very satisfied, indicators that confirm that the implementation of the web system improves the process of industrial project quotes.

Keywords: Computer System, Database, RUP Methodology, Quote Process.

I. INTRODUCCIÓN

A partir del año 2010 se han podido observar los cambios constantes en el desarrollo e implementación de la tecnología, convirtiéndose en una herramienta imprescindible en los procesos empresariales. Dentro de estas tecnologías de información y comunicaciones (TICS), se encuentra la aplicación que se le da a los sistemas informáticos para procesar, almacenar y distribuir información por toda la empresa, donde la mayoría de estas, se encuentran en la búsqueda de convertirse en líderes en su rubro, por lo tanto, tienen como objetivo mejorar sus procesos con el fin de lograr ventajas competitivas y para ello requieren la incorporación de innovaciones tecnológicas que les permitan mantenerse y seguir creciendo en el mercado.

En el Perú, según MIPYME (2018) en los últimos 5 años el número de empresas industriales formales se ha incrementado a un ritmo promedio de 7,2% anual, lo que indica que el Perú se encuentra en un gran crecimiento en el ámbito industrial donde cada vez son más las empresas que buscan generar valor sin necesidad de centralizarse en la capital, lo que ha provocado un aumento en infraestructura, servicios básicos, empleos fijos y economía estable.

Una de estas empresas que apuesta por el desarrollo a nivel local es la empresa “SAT Industriales SAC” que tiene como finalidad brindar servicios industriales, entre los que destacan los montajes eléctricos, implementación de cableado industrial, entre otros, con el fin de mejorar los procesos de producción de sus clientes buscando la innovación tecnológica y la automatización. Para ello debe elaborar las cotizaciones de los servicios que ofrecen, muchas de las cuales se presentan en las licitaciones de nuevos proyectos.

La empresa cuenta con un área de operaciones que es la encargada de elaborar y revisar las cotizaciones de los proyectos en los que participa. Este proceso de elaboración de dichas cotizaciones tiene su inicio cuando un cliente nuevo o antiguo,

principalmente empresas industriales, envía una solicitud con sus requerimientos en base a los servicios que brinda la empresa SAT Industriales SAC. Luego, se genera la elaboración de la cotización, la cual incluye la descripción del servicio a realizar, los insumos y/o materiales que se emplearán, el detalle del costo por hombre/hora y la totalidad del valor a cobrar por el servicio que se está cotizando. Después se imprime, firma y escanea para ser enviada al cliente.

En este proceso de elaboración de cotizaciones, se han determinado diversos problemas los cuales son:

- Las cotizaciones solo se pueden realizar de forma presencial en el centro laboral dado que los datos para incluir dentro de estas cotizaciones están almacenadas, tanto en documentos físicos como archivadores, folders y empastados, así como dentro de documentos digitales como en Word o Excel. Toda esta información se encuentra disponible en el área de ingeniería en los almacenes de documentos o en las PC dentro de la empresa.
- La recepción de requerimientos de un servicio que solicita un cliente, no cuenta con un procedimiento definido en la empresa, de ahí que dicha tarea puede ser asignada al gerente técnico, el jefe de operaciones o el supervisor de proyectos considerando el criterio de haber participado en un proyecto similar o guardar relación con la empresa solicitante. Los ingresos de las solicitudes de cotizaciones basadas en los requerimientos de los clientes, no tienen un registro ni un seguimiento por lo que no se sabe qué propuestas ya fueron atendidas y cuáles no.
- Cuando la empresa está interesada en participar en una licitación para un proyecto, el tiempo en la elaboración de la cotización y la descripción y precisión de los costos determinan su presentación dentro del plazo establecido y a la vez ser competitiva, factores que muchas veces no se han cumplido por lo que la empresa ha perdido la oportunidad de ganar dichas licitaciones.

- Las empresas solicitantes establecen plazos para la entrega de cotizaciones lo que muchas veces no se han cumplido por demoras en su elaboración o desconocimiento de su existencia lo que ocasiona pérdida de clientes.

Según el estudio realizado en Perú, sólo la mitad de las cotizaciones lograron ser contestadas en una semana, mientras que un 15% lo hizo entre una o dos semanas, otro 15% pudo contestar que no brinda el servicio y, un 20% respondió la cotización dos meses después de haber sido solicitada o simplemente nunca se llegó a contestar. (IContainers, 2016). El tiempo de entrega de la cotización es determinante para el otorgamiento del proyecto, por lo que en esta investigación se buscó mejorar la recepción, elaboración, seguimiento y entrega de las cotizaciones, brindándoles así al gerente técnico y al encargado del área una herramienta que permita incrementar el porcentaje de cotizaciones aprobadas (6 de 10 cotizaciones erradas según el costo presupuestado), el nivel de cumplimiento de entrega de las cotizaciones (5 de 10 cotizaciones enviadas a tiempo), la rápida búsqueda de información y la generación de reportes para la Gerencia General.

Teniendo en cuenta la realidad problemática descrita la pregunta de investigación fue ¿Cómo la implementación de un sistema web mejora el proceso de la elaboración y registro de cotizaciones en la empresa SAT Industriales SAC?

Es así que la implementación de un software para el proceso de cotización permitirá la elaboración y registro de las mismas en un menor tiempo, así como poder ser elaboradas sin necesidad de acudir físicamente a la empresa cumpliendo con los plazos de entrega establecidos lo que mejora su imagen y cartera de clientes de ahí que se justifica la necesidad de la realización de esta investigación. Además la presente investigación hará su aporte en diferentes ámbitos, como por ejemplo en el ámbito institucional, dado que es muy significativo incluir nuevas tecnologías que permitan obtener mejores oportunidades para el negocio, buscando la fidelización de sus clientes y mejorando su ventaja competitiva en la actividad económica en la que se desempeña. En el ámbito económico, el sistema le permitirá dar respuesta,

en los plazos establecidos, de las cotizaciones a los clientes, evitando la pérdida económica que en promedio supera los 500 soles por cada cotización no entregada.

En el presente trabajo de investigación se busca demostrar la hipótesis que, con la implementación de un sistema web se logra mejorar el tiempo en el proceso de elaboración y registro de cotizaciones, por lo que se propuso como objetivo general «Implementar un sistema web para mejorar el proceso de elaboración de cotizaciones en la empresa SAT Industriales SAC». Para tal fin se han formulado los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el tiempo del proceso de registro, búsqueda y entrega de cotizaciones con el sistema actual y con el sistema a implementar.
- Determinar el porcentaje de cotizaciones aprobadas y contestadas con el sistema actual y con el sistema a implementar.
- Determinar el nivel de satisfacción del usuario final con respecto a la funcionalidad y usabilidad del sistema web.

II. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de esta investigación se han tomado algunos trabajos previos acerca de la mejora del proceso de cotizaciones y licitaciones haciendo uso de TICS, entre las cuales se presentan las siguientes:

Según (Pinto Chuquicondor, 2016), en la tesis “Identificación y mejora de la fase crítica en los procesos de cotización y licitación en el área de contratos y servicios de una empresa minera” presenta en su problemática el exceso de tiempo que conllevan los procesos de licitación y cotización, que no registran las labores de las empresas contratantes, lo que genera pérdida de tiempo y dinero. Esta investigación ha tenido como objetivo principal mejorar los tiempos en los procesos de licitación y cotización para de esa forma satisfacer a los operadores con el servicio. En los resultados que se han obtenido, se menciona que se disminuyó el tiempo promedio del proceso de elaboración de la cotización en un 35.29% y en 18.52% para el proceso de licitación con la implementación del sistema web. Además, se concluye que al implementar el software, el tiempo total que llevaba realizar el proceso de cotización ha mejorado en un 78% y en el proceso de licitación mejoró un 56%. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de (Olivo Diaz, 2017), quién en su investigación logró una reducción de tiempo de 44.58%. Así mismo, (Guerra Julián, 2019) en su investigación obtuvo una reducción de tiempo en 41.49%. Estas tesis se relacionan con la presente investigación, en la similitud de la implementación de un software en el área de servicios que permite ayudar a mejorar el tiempo y costo para beneficio de la organización.

En el año 2016, (Ville) presentó la investigación titulada “Balancing the Quotation Process by LEAN methods”, en la que describe la problemática basándose en las solicitudes que recibe la empresa en el área de ventas y la demora al realizar las cotizaciones de los productos donde pueden tener un retraso de hasta semanas. Además, debido a que la entidad cuenta con una gran cantidad de actividades se necesita que el personal tenga un avanzado conocimiento técnico lo que va a

generar la insatisfacción de los clientes por la demora de la entrega. Esta investigación ha tenido como objetivo poder estandarizar el proceso de cotización y con eso reducir la variación entre costos y tiempos para mejorar la calidad. La metodología que se ha utilizado fue el método de las 5S, también se trabajó la posibilidad de utilizar herramientas y métodos LEAN para un proceso de cotización. En los resultados obtenidos principalmente se dio conformidad de que las herramientas y métodos LEAN se han aplicado a nivel de oficina y los seleccionados fueron de ayuda para mejorar el proceso. La relación con esta investigación se basa en la búsqueda de agilizar el proceso de cotización para permitir una mayor satisfacción de los clientes.

Otra investigación que se relaciona con el tema de estudio es la de (Quispe Ramírez, 2017), quien en su tesis "Sistema Web para el proceso de cotización de arquitectura publicitaria en la empresa Oswaldo Oscoco", llevada a cabo en la Universidad César Vallejo, en Lima - Perú, se encaminó en la problemática de fallos en la realización de las cotizaciones debido a que muchas veces no se lograba estimar el costo de los materiales a usar de la manera correcta. Además, existían problemas con los tiempos de entrega de los pedidos. El objetivo fue optimizar el proceso de cotización para un mejor control de las solicitudes de los clientes. En la investigación se utilizó la ficha de registro para llevar el control de fechas cuando llegaban las cotizaciones y cuando se enviaba la respuesta. El sistema implementado fue desarrollado bajo la metodología ágil SCRUM. La población se determinó en 4 semanas para el indicador de eficacia, y 14 cotizaciones para el indicador de margen de ganancia. Se obtuvo como resultado de la investigación que hubo un aumento del 25.25% en la eficacia y un 6.50% en el margen de ganancia por lo que se determinó que se logró la meta. De la misma forma estos hallazgos concuerdan con (Ayala Sánchez, 2018), quien en su investigación logró un 31.8% de aumento en la eficacia sobre las cotizaciones contestadas por la empresa. Asimismo, (Yong Torres, 2018) refiere en su investigación que obtuvo un aumento del 10.01% con respecto al cumplimiento de entrega de cotizaciones. Como

conclusión se obtuvo que mediante la implementación del sistema web el proceso de cotización logró manejar las tareas que se realizaban y acrecentar el cumplimiento de entrega.

Después de analizar los trabajos previos relacionados con la presente investigación, se hacen definiciones teóricas como soporte para el proceso del cual se está tratando. Además, se toma en cuenta la metodología de desarrollo.

Los sistemas web son aplicaciones que se pueden usar mediante Internet por un navegador. Es una app codificada en un lenguaje que los navegadores web soportan. Estas apps son bastante populares ya que el navegador web es práctico, ligero y no hay necesidad de sistema operativo, además para la actualización y distribución de software es mucho más rápida y sencilla. (Castañeda e Hidalgo, 2015)

Habitualmente, como menciona (Galiana Azaustre, 2015), una aplicación web está compuesta por una parte pública o del lado del consumidor (Front-End), la parte del servidor (Back-End) y el almacenamiento de datos (Base de datos: BD), a la cual se le delega el almacenamiento de la información de la aplicación. Esta trabaja en conjunto con el Back-end, manteniendo el control de la seguridad y procesamiento de datos. Por último, el Font-end se muestra en el navegador del usuario final de manera atractiva.

En el mismo sentido, para (Luna Montalvo, 2016), estas aplicaciones acceden a través de internet, siendo el requisito principal hacerlo a través de un navegador web para ser ejecutadas. De esta manera, una WebApp es categorizada como un software ejecutado desde un buscador web y la conformación de su estructura está dado por HTML, CSS, JavaScript, también incluye otros lenguajes de programación operados del lado del servidor.

Para (Gomez, 2015), una arquitectura web se encuentra basada en un diseño de tipo cliente-servidor, en la cual el cliente es quien se encarga de empezar la

interacción entre un navegador con la tarea de decodificar e interpretar la información suministrada por el servidor para luego ser mostrada. Mientras que el servidor se encuentra esperando nuevas peticiones para proporcionar las páginas solicitadas o en todo caso procesar la información que se ha recibido de los nuevos clientes. El intercambio entre cliente y servidor se realiza a través de protocolos de comunicación, en este caso pueden ser dos tipos:

- HTTP: Protocolo empleado para el intercambio de hipertexto, HTTP/1.1 es la actual versión.

- HTTPS: Protocolo HTTP seguro, el cual es una extensión de HTTP sobre un canal cifrado.

Una aplicación web además requiere de los siguientes componentes principales:

La Base de datos se define como el lugar donde se almacena un conjunto de datos o de información, que puede ser texto, imágenes, vídeos, sonidos, etc. Estos datos estarán relacionados entre sí y podrán ser tratados por los usuarios que tengan acceso a la información (Pérez Saenz, 2015).

Los sistemas gestores de base de datos (SGBD) se definen como un conjunto de aplicaciones informáticas que nos va a permitir manejar bases de datos. Estos programas sirven para que los usuarios y las bases de datos puedan comunicarse de forma sencilla. (Peña, 2017).

El SGBD gestiona el funcionamiento correcto del control de la integridad y concurrencias de la BD, facilita la creación del diseño, usuarios y el sostenimiento de la base de datos (Gomez Piñeiro, 2015), siendo el MySQL como el principal sistema gestor de base de datos definido como un administrador de base de datos multiusuario creado por MYSQL AB en 2008 (Fossati, 2015). Las ventajas principales del MySQL son:

- Multiplataforma
- Configuración simple
- Soporta hasta 32 índices por tabla
- Soporta múltiples tipos de datos
- Dispone de API´s de muchos lenguajes
- Gran compatibilidad entre sistemas
- Usa la potencia de sistemas multiprocesador, lo que lo hace muy veloz.

Microsoft SQL Server se define como un administrador de base de datos relacional, que tiene la capacidad de administrar datos en gran capacidad, manteniendo la coherencia junto a su integridad. SQL Server tiene como función el almacenamiento de los datos, las restricciones definidas para ser verificadas, mantener la coherencia entre los datos que se van a almacenar y así asegurar la relación de datos establecidos por el usuario (Gabillaud, 2015).

Oracle Database se define según (Heurtel, 2015), como un SGBDR, disponible para un gran número de plataformas (Unix, Linux y Windows). Este sistema en un principio solo admitía características básicas de SQL, y estaba escrito en un lenguaje ensamblador, pero gracias a sus actualizaciones vinculadas al mercado cambiante se ha podido mantener. Entre sus principales ventajas se tiene la estabilidad, que es programable, portátil y distribuida.

Pero, la programación de sistemas, implica evaluar diversas metodologías de desarrollo, entre las cuales se pueden definir:

Procesado Unificado de un sistema web (RUP) que para (Carrillo Másmela, 2016), fue definido y concebido por Jacobson en 1999 como una metodología general, dado que, puede ser utilizada para construir soluciones de software con diferentes tipos de requerimientos y niveles de complejidad para distintas áreas de aplicación y organizaciones. El objetivo principal que busca es autenticar la fabricación de

soluciones de software de óptima calidad para satisfacer así los requerimientos del cliente dentro de un cronograma y presupuesto.

SCRUM, que para Dimes (2015), es un marco de referencia dentro de la metodología Agile, para crear software complejo y entregarlo a tiempo de manera más sencilla. Para ello, utiliza la idea de Equipo Scrum, tratándose de equipos de trabajo en los que cada miembro cumple con funciones específicas para su desarrollo. En primer lugar, se debe crear una lista con las características o funcionalidades del producto, por lo que se van a adquirir a través de los usuarios más viables del producto. Scrum plantea llevar a cabo la realización del trabajo en breves períodos iterativos, los cuales pueden ir a partir de 1 semana hasta 1 mes; este ciclo es llamado iteración o Sprint. Lo que se espera por cada Sprint es que se haga entrega un producto.

La Programación extrema (XP: EXTREME PROGRAMMING) que (Suarez Montoya, 2017), la considera como una metodología leve de desarrollo de software. Lo de EXTREME del nombre se debe a que emplea al extremo las buenas prácticas de la ingeniería de software. Esta metodología está definida por medio de valores, principios y prácticas. Los valores describen los objetivos de largo plazo y criterios para obtener el éxito, esto son: Feedback, Comunicación, Simplicidad, Coraje y Respeto.

Para los sistemas de información (Rey Martín, 2015) señala que la satisfacción del usuario final sobre los sistemas de información se encuentra en el cumplimiento de los requisitos y se considera como aquello que se desea alcanzar, tales como el tiempo invertido o el esfuerzo empleado.

Estas metodologías de desarrollo son escogidas para la implementación de sistemas informáticos a diversos procesos empresariales como por ejemplo el proceso de cotizaciones, el cual es un documento informativo que utiliza el área de compras para realizar una negociación.

Una cotización es un proceso financiero estándar, que conlleva al proveedor a iniciar una compra – venta, lo que posteriormente lleva a una propuesta de servicios determinados. Por lo general, la solicitud de cotizaciones lleva muchas especificaciones como costos, tipos de servicio, productos a utilizar, etc. Se considera como una oferta comercial donde se muestran características, aspectos y condiciones. (Pintado Lerma, 2015)

La fijación de precios concierne en que al momento de cotizar los precios se deben tener en cuenta factores como cubrir gastos fijos y variables que se puedan presentar, mantener el margen de beneficio que se ha proyectado conseguir, observar los precios de los competidores en el mercado laboral y proponer promociones u ofertas para hacer más atractiva la negociación.

Para (Coral Sangri, 2015) la cotización está compuesta de la siguiente manera: Nombre de la empresa a quien se está solicitando la proforma, fecha en la que se elaboró, fecha que va a ser requerida, producto, cantidad, precio del producto o del servicio y la firma que autoriza el requerimiento. En el mismo sentido, (Cavassa Ramírez, 2016) hace referencia a que al sistema financiero estándar se le conoce como cotización, por lo cual los vendedores pueden iniciar una compra/venta, lo que lleva a una oferta de productos y servicios específicos. En las cotizaciones se incluyen todo tipo de detalle de los productos con el fin de asegurar que todas las partes interesadas realicen una oferta y se apliquen a los mismos artículos.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

El tipo de investigación del actual estudio es descriptivo, y se basa en un enfoque cuantitativo pues la información se ha analizado de forma numérica, utilizando una función aplicada ya que su finalidad ha sido determinar la mejora del proceso con la implementación del sistema desarrollado.

El diseño del estudio es no experimental, el cual se considera como aquel tipo de investigación que se realiza sin necesidad de hacer manipulación intencionada de las variables, con el fin de observar cómo se presenta en su contexto para ser analizadas posteriormente. En este tipo de investigación no existen condiciones o estímulos que se expongan los sujetos del estudio ya que son observados en su ambiente natural. (Hernandez, 2016)

Entre los tipos de diseños no experimentales se encuentran los siguientes:

Diseño longitudinal se recurre para realizar un análisis de los cambios que van sucediendo a través del tiempo para determinadas variables o para las relaciones que se producen entre estas para el interés del investigador. La desventaja de este diseño se encuentra que en ocasiones se hace muy complicado conseguir los mismos sujetos para ser medidos y observados una siguiente vez. (Hernandez, 2016)

Diseño transversal se recurre cuando la investigación busca dar análisis para saber sobre el nivel o el estado de una o diferentes variables dadas en tiempo específico, sino, en la relación entre el grupo de variables sobre un punto determinado en el tiempo. Su propósito principal es detallar variables y analizar su relación en un momento dado. (Hernandez, 2016)

Siendo este último tipo de diseño el que se ha utilizado para la presente investigación debido a que se va a medir la relación entre las variables en un tiempo determinado.

3.2. Variables y Operacionalización

Las variables consideradas han sido el Sistema web y el proceso de cotizaciones:

Sistema web: Son las aplicaciones que se pueden usar mediante Internet por un navegador. Es una aplicación codificada en un lenguaje que los navegadores web soportan. Estas aplicaciones son bastante populares ya que el navegador web es práctico, ligero y no hay necesidad de sistema operativo, además para la actualización y distribución de software es mucho más rápida y sencilla. (Castañeda e Hidalgo, 2015)

Las dimensiones consideradas para esta variable son:

- Funcionalidad, cuyo indicador para su cuantificación está dado en el nivel de satisfacción de la funcionalidad del sistema web a través de la aplicación de una encuesta a los usuarios del sistema (ingenieros de proyectos) y la aplicación de una entrevista con el gerente técnico.
- Usabilidad, cuyo indicador para su cuantificación está dado en el nivel de satisfacción de la usabilidad del sistema web a través de la aplicación de una encuesta para los usuarios del sistema (ingenieros de proyecto).

Proceso de cotización: Parte del proceso financiero estándar, que conlleva al proveedor a iniciar una compra – venta, lo que posteriormente lleva a una propuesta de servicios determinados. Por lo general, la solicitud de cotizaciones lleva muchas especificaciones como costos, tipos de servicio, productos a utilizar, etc. Se considera como una oferta comercial donde se muestran características, aspectos y condiciones. (Pintado, 2015)

Las dimensiones consideradas para esta variable son:

- Tiempo, cuyos indicadores para su cuantificación están dados por el tiempo de registro, tiempo de búsqueda y tiempo de entrega de las cotizaciones. Estos indicadores fueron medidos a través de las guías de observación.
- Cantidad, cuyos indicadores son el número de cotizaciones contestadas y aprobadas cuya medición se obtuvo a través de un Checklist para su registro.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

En el presente estudio se han considerado dos unidades de análisis, las cuales se describen a continuación:

- Unidades de análisis 1: Usuario final (Persona encargada de evaluar el sistema o aplicación web)

La población para el presente estudio han sido los encargados del área de ingeniería de proyectos. Se ha tomado en cuenta la totalidad del personal del área que hará uso del sistema, los cuales son 2 personas. Por lo que no se ha realizado muestreo.

- Unidades de análisis 2: Cotizaciones mensuales (Corresponde al proceso a realizar)

La población para el presente estudio han sido las cotizaciones que se realizan de forma mensual. Se ha tomado en cuenta la totalidad de cotizaciones en un mes que en promedio son 15, información basada en los documentos de informes de meses anteriores. Dado el tamaño de la población no se ha considerado muestreo.

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Indicador	Instrumento de recolección
Nivel de satisfacción de la funcionalidad del sistema web.	Cuestionario de encuesta N° 01 está compuesto por 25 ítems, obedeciendo una escala con las siguientes puntuaciones: (1) No satisfecho, (2) Poco satisfecho, (3) Moderadamente satisfecho, (4) Muy satisfecho y (5) Extremadamente satisfecho. Siendo del ítem 1 al 10 para medir la satisfacción del usuario final con el funcionamiento del sistema web para cumplir con los requerimientos funcionales establecidos y del ítem 11 al 25 para la utilización del sistema web para cumplir con sus expectativas referentes al fácil acceso a la aplicación, entendimiento de instrucciones, distribución de menú y botones. (ver modelo en anexo 2)
Nivel de satisfacción de la usabilidad del sistema web.	Cuestionario de encuesta N° 01 está compuesto por 25 ítems, obedeciendo una escala con las siguientes puntuaciones: (1) No satisfecho, (2) Poco satisfecho, (3) Moderadamente satisfecho, (4) Muy satisfecho y (5) Extremadamente satisfecho. Siendo del ítem 1 al 10 para medir la satisfacción del usuario final con el funcionamiento del sistema web para cumplir con los requerimientos funcionales establecidos y del ítem 11 al 25 para la utilización del sistema web para cumplir con sus expectativas referentes al fácil acceso a la aplicación, entendimiento de instrucciones, distribución de menú y botones. (ver modelo en anexo 2)
Tiempo de registro y elaboración de la cotización	Guía de observación N° 01 donde se registró el tiempo desde que se empieza a llenar los campos dentro del módulo de cotización hasta que guarda el registro. Se utilizó el cronómetro como equipo para la medición.(ver modelo en anexo 2)
Tiempo de búsqueda de la cotización	Guía de observación N° 02 donde se registró el tiempo desde que se busca una cotización por código o nombre del proyecto hasta que selecciona el indicado. (ver modelo en anexo 2)
Tiempo de entrega de la cotización.	Guía de observación N°03 donde se midió el cumplimiento en la entrega de cotizaciones tomando en cuenta desde la fecha que hacen la solicitud de cotización hasta la fecha del envío de la misma. (ver modelo en anexo 2)
N° de cotizaciones contestadas / mes	Checklist N° 01 donde se verificó el número de cotizaciones contestadas de forma mensual entre los meses de enero, febrero, marzo (ver modelo en anexo 2)
N° de cotizaciones aprobadas / mes	Checklist N° 02 donde se verificó el número de cotizaciones aprobadas entre los meses de enero, febrero, marzo (ver modelo en anexo 2)

3.5. Procedimientos

3.5.1 Metodología de trabajo

En el proceso de obtención de datos se ha tenido como fuente las cotizaciones de proyectos industriales realizadas por la empresa SAT Industriales SAC, las cuales se encuentran localizadas en el área de gestión de proyectos a cargo de los Ingenieros de proyectos de la empresa.

Para medir el nivel de satisfacción de la Funcionalidad y Usabilidad del sistema web implementado se aplicó un cuestionario de encuesta de 25 preguntas a los usuarios finales del sistema. Las primeras 10 preguntas fueron referentes a la Funcionalidad y para su análisis se asignó un porcentaje específico a cada una de ellas. Las siguientes 15 preguntas fueron para determinar la satisfacción del usuario acerca de la Usabilidad, a las que también se les asignó un porcentaje específico para su posterior evaluación.

Los datos que han sido procesados pertenecientes al tiempo de registro de las cotizaciones se obtuvieron de la siguiente manera: para la medición del tiempo sin la implementación del sistema web se anotó en la guía de observación desde que el ingeniero de proyectos comenzó a investigar las sub actividades a realizar dentro del proyecto, realiza el Análisis de Precios Unitarios (APU), y busca las herramientas o equipos y materiales a utilizar hasta llegar al cálculo total. De la misma manera, para medir el tiempo con la implementación del sistema web se anotó desde que el usuario registra las sub actividades del proyecto a cotizar, los gastos generales, obras preliminares, ingeniería de detalle y notas del servicio hasta el cálculo del monto total.

Para los valores procesados en el tiempo de búsqueda de las cotizaciones se han medido de la siguiente manera: En el caso del tiempo de búsqueda de las cotizaciones sin la implementación del sistema fue anotado en la guía de observación desde que el ingeniero de proyectos busca de forma manual en

archivadores, folders, estantes o de forma virtual en las PC de la empresa hasta que elige la cotización. Mientras para el tiempo de búsqueda con el uso del sistema se ha anotado desde que el usuario hace la búsqueda escribiendo el nombre del proyecto de la cotización, analiza cada una de ellas en su contenido y por último hace su elección final.

En cuanto a los resultados obtenidos para el tiempo de entrega de las cotizaciones se ha tenido en cuenta el siguiente procedimiento para el recojo de información. Para anotar los datos en la guía de observación sin la implementación del sistema web se midió desde que el ingeniero de proyecto recibe el proyecto a cotizar, realiza el análisis correspondiente, calcula los montos totales hasta que recibe la documentación física o virtual el área de ventas para su revisión y/o corrección. Mientras, para anotar los datos con el uso del sistema web se ha medido desde que la gerencia ingresa un nuevo proyecto para cotizar, se realiza el registro de la cotización, se calculan los montos totales y el área de ventas lo revisa ingresando al sistema.

Por último, los resultados obtenidos para el número de cotizaciones contestadas y aprobadas fueron registrados en un Checklist entre los meses de enero, febrero y marzo por parte de los ingenieros de proyectos.

3.5.2 Metodología de desarrollo

Con la finalidad de alcanzar los objetivos trazados para el desarrollo del sistema web, se hizo uso de la Metodología RUP (Rational Unified Process), que para (Carrillo Másmela, 2016), fue definida y concebida por Jacobson en 1999 como una metodología general, dado que puede ser utilizada para construir soluciones de software con diferentes tipos de requerimientos y niveles de complejidad para distintas áreas de aplicación y organizaciones. El objetivo principal que busca es autenticar la fabricación de soluciones de software de óptima calidad para satisfacer así los requerimientos del cliente dentro de un cronograma y presupuesto.

El proyecto estuvo dividido en cuatro fases, cuyo desarrollo se encuentra en el Anexo N° 04 de la Ingeniería de Software.

Estas fases son las siguientes:

Fase 1: Fase de Inicio

En esta fase se ha realizado el modelado de negocio, basado en el análisis acerca de la forma en cómo se están llevando los procesos en la empresa. Se tuvo como objetivo tener una mejor comprensión de la problemática y las necesidades a las que se busca dar solución.

Fase 2: Fase de Elaboración

Para la fase de elaboración se han definido los casos de uso que permiten definir la estructura y la base en la que se ha desarrollado el análisis para dar la solución preliminar.

- Modelado de Requisitos: Diagrama de Casos de Uso.
- Análisis del SI: Diagramas de Secuencia.

Fase 3: Fase de Construcción

Esta fase tiene como propósito lograr la funcionalidad total del sistema, por lo que se llevan a cabo las mejoras del proyecto, cumplir con los requisitos pendientes y tener en cuenta las evaluaciones dadas por los usuarios.

- Modelado de análisis y diseño: Diagrama de clases.

Fase 4: Fase de Transición

En el desarrollo de esta fase se buscó la disponibilidad del software para los usuarios finales (ingenieros de proyecto), corregir errores encontrados en las pruebas y capacitar al personal para un mejor uso del sistema.

- Modelado de desarrollo: Diseño de interfaces.

Basado en la buena adaptación que tiene a las necesidades de la empresa, es que se eligió a la metodología RUP para el desarrollo del software en esta investigación, y es que a diferencia de las otras metodologías, a través de los casos de uso se puede establecer el comportamiento deseado del sistema, permitiendo que este evolucione para que se adapte a las nuevas necesidades y de esta forma estimar el tiempo, costo y la calidad del proyecto de software.

3.6. Métodos de análisis de datos

La información obtenida en el presente estudio se han procesado a través de cuadros estadísticos haciendo uso de la hoja de cálculo Excel para su tratamiento estadístico y obtención de los resultados, los cuales se presentaron a través de gráficos de barra, que permitieron comparar el tiempo de registro, búsqueda y entrega con pre test y post test.

3.7. Aspectos éticos

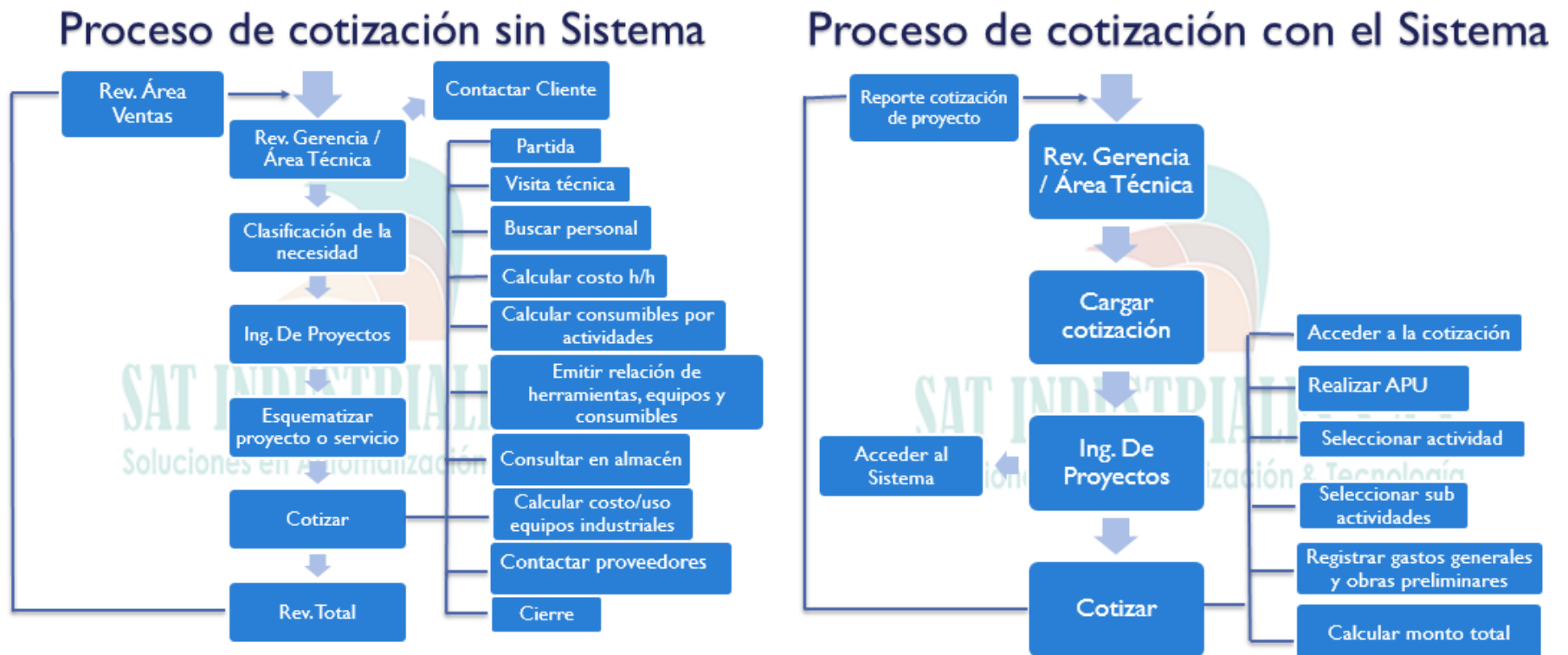
El informe de investigación sobre la “Implementación de un Sistema Web para el proceso de cotización de proyectos industriales en la empresa SAT Industriales SAC. Piura” es de carácter confidencial y tiene fines académicos, destinado a recabar información necesaria que sirvió de soporte para su desarrollo.

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo del proceso de cotizaciones

Para el presente estudio se implementó un sistema web en la empresa SAT Industriales SAC con la finalidad de mejorar el tiempo para la elaboración y registro de cotizaciones; para ello se realizó un análisis previo para tener conocimiento de cómo se llevaba a cabo el proceso sin la implementación del sistema y posteriormente, se hizo la implementación del sistema donde se logró optimizar el proceso de elaboración de cotizaciones. La diferencia de las actividades que se realizan en el proceso, comparándolo con la implementación del sistema se pueden observar en la figura 1.

Figura 1: Proceso de cotizaciones de la empresa SAT Industriales SAC



Elaboración propia

4.2 Análisis de los indicadores del proceso de cotizaciones

INDICADOR: Tiempo de registro y elaboración de las cotizaciones

Los resultados obtenidos se pueden observar en la Tabla 1.

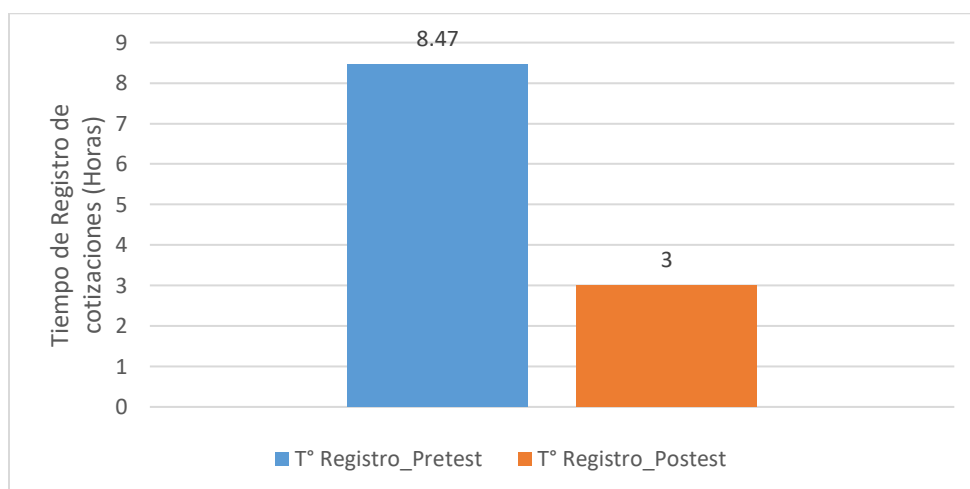
Tabla 1: Medidas descriptivas del tiempo de registro y elaboración de cotizaciones antes y después de la implementación del software.

	Total de cotizaciones observadas	T° Mínimo (Horas)	T° Máximo (Horas)	Media (Horas)	Desviación Estándar (Horas)
T° Registro Pre test	31	4.67	29	8.469	5.969
T° Registro Post test	31	1.5	10	3	2.012
Porcentaje de reducción del Tiempo medio de registro				35.42%	

Para el tiempo de registro de cotizaciones, se consiguió un valor medio de 8.46 horas en el Pretest, en tanto como resultado en el Posttest se obtuvo un valor medio de 3 horas como se puede apreciar en la figura 2; por lo que se confirma que existe una reducción de tiempo al 35.42% con la implementación del Sistema Web.

Con respecto a la dispersión del tiempo de registro de cotizaciones, en el Pretest se obtuvo un valor de 5.96 horas, entre tanto en el Posttest se logró un valor de 2.01 hora, por lo que se observa una variabilidad en dicha dispersión de 3.957 horas.

Figura 2: Tiempo medio de registro de cotizaciones antes y después de implementado el Sistema web.



INDICADOR: Tiempo de búsqueda de las cotizaciones

Los resultados obtenidos se pueden observar en la Tabla 2.

Tabla 2: Medidas descriptivas del tiempo de búsqueda de cotizaciones antes y después de la implementación del software.

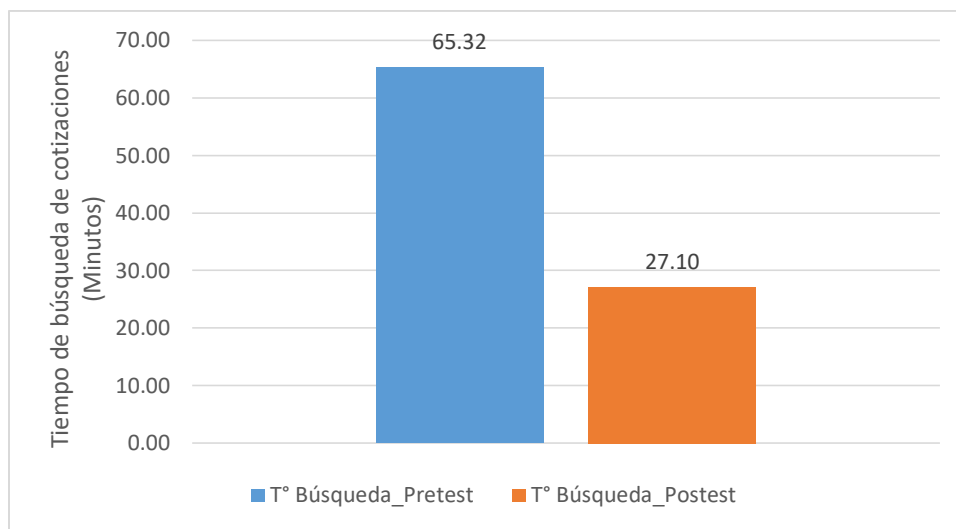
	Total de cotizaciones observadas	T° Mínimo (Minutos)	T° Máximo (Minutos)	Media (Minutos)	Desviación Estándar (Minutos)
T° Búsqueda Pretest	31	25	225	65.32	48.664
T° Búsqueda Posttest	31	10	100	27.10	20.362
Porcentaje de reducción del tiempo medio de búsqueda				41.49%	

Para el tiempo de búsqueda de cotizaciones, se consiguió un valor medio de 65.32 minutos en el Pretest, en tanto como resultado en el Post test se obtuvo un valor medio de 27.10 minutos como se puede apreciar en la figura 3; por lo que se

confirma que existe una reducción de tiempo al 41.49% con la implementación del Sistema Web.

Con respecto a la dispersión del tiempo de registro de cotizaciones, en el Pretest se obtuvo un valor de 48.66 minutos, entre tanto en el Post test se logró un valor de 20.36 minutos, por lo que se puede observar una variabilidad de 28.302 minutos.

Figura 3: Tiempo de búsqueda de cotizaciones antes y después de implementado el Sistema web.



INDICADOR: Tiempo de entrega de las cotizaciones

Los resultados obtenidos se pueden observar en la Tabla 3.

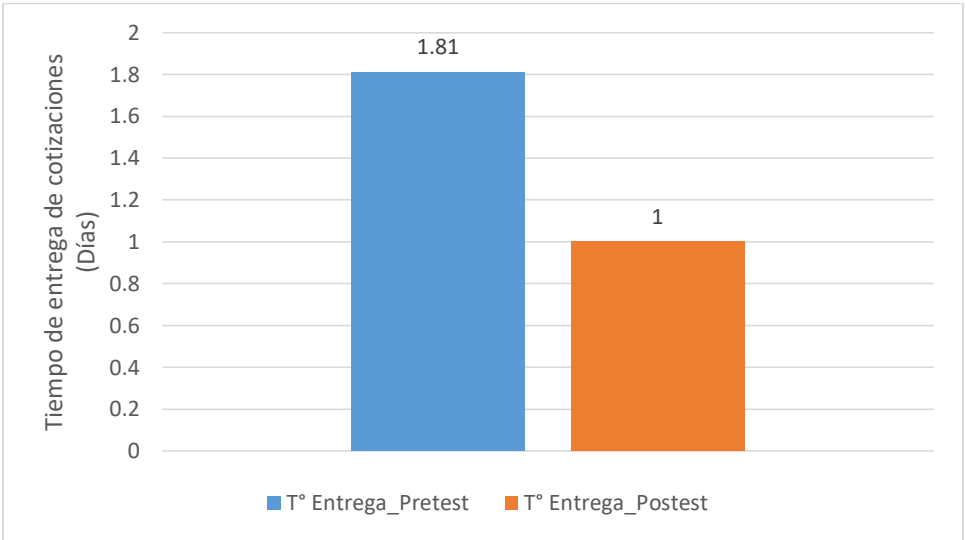
Tabla 3: Medidas descriptivas del tiempo de entrega de cotizaciones antes y después de la implementación del software.

	Total de cotizaciones observadas	T° Mínimo (Días)	T° Máximo (Días)	Media (Días)	Desviación Estándar (Días)
T° Entrega Pretest	31	1	3	1.81	0.542
T° Entrega Posttest	31	1	1	1	0
Porcentaje de reducción del tiempo medio de entrega				55.25%	

Para el tiempo de entrega de cotizaciones, se consiguió un valor medio de 1.81 días en el Pretest, en tanto como resultado en el Posttest se obtuvo un valor medio de 1 día como se puede apreciar en la figura 4; por lo que se confirma que existe una reducción de tiempo al 55.25% con la implementación del Sistema Web.

Con respecto a la dispersión del tiempo de entrega de cotizaciones, en el Pretest se obtuvo un valor de 0.542 día, entre tanto en el Posttest se logró un valor de 0 días. Por lo tanto se puede observar una variación de 0.542 días.

Figura 4: Tiempo de entrega de cotizaciones antes y después de implementado el Sistema web.



INDICADOR: Número de cotizaciones contestadas

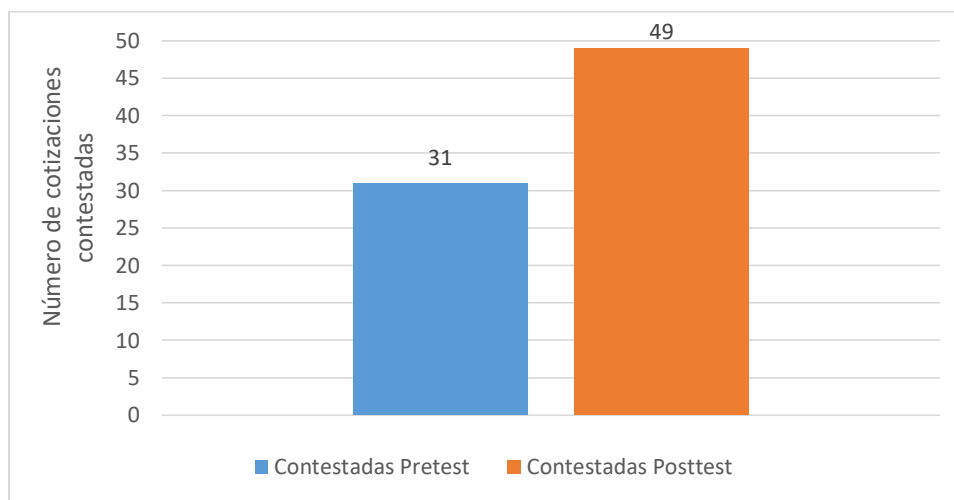
En cuanto a los resultados obtenidos del indicador número de cotizaciones contestadas que se han realizado se pueden observar en la Tabla 4.

Tabla 4: Medidas descriptivas del número de cotizaciones contestadas en el proceso antes y después de la implementación del software.

	Total de cotizaciones recibidas	Total de cotizaciones observadas	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Contestadas Pretest	60	31	5	7	6.2	0.836
Contestadas Posttest	60	49	8	12	9.8	1.643
Porcentaje del aumento del número total de cotizaciones contestadas					81.67%	

Para el número de cotizaciones contestadas en el proceso, se consiguió un valor de 31 de 60 equivalente al 51.67% en el Pretest, en tanto como resultado en el Posttest se obtuvo un valor de 49 de 60 equivalente al 81.67% como se puede apreciar en la figura 5; por lo que se confirma que existe una diferencia entre el antes y después de la implementación del Sistema Web.

Figura 5: Número de cotizaciones contestadas en el proceso de cotización antes y después de implementado el Sistema web.



INDICADOR: Número de cotizaciones aprobadas

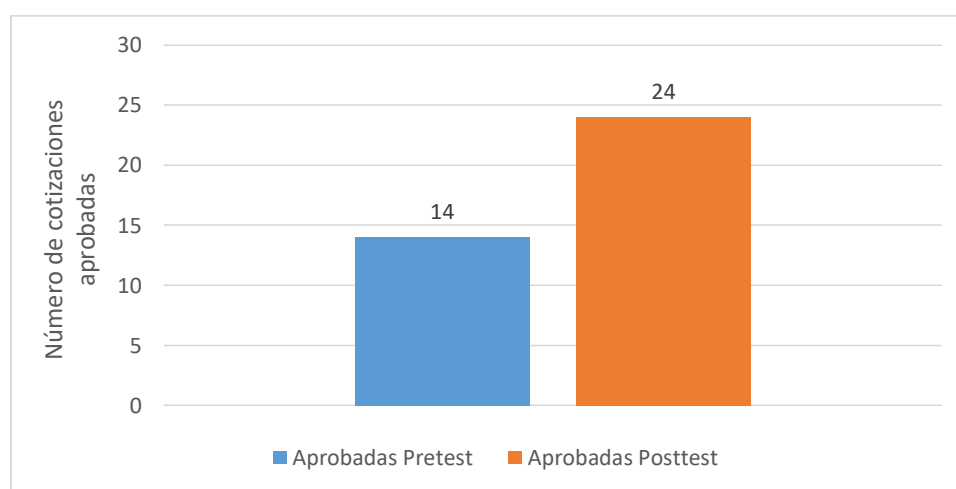
En cuanto a los datos procesados del indicador número de cotizaciones aprobadas que se obtuvieron se pueden observar en la Tabla 5.

Tabla 5: Medidas descriptivas del número de cotizaciones aprobadas en el proceso antes y después de la implementación del software.

	Total de cotizaciones observadas	Total cotizaciones aprobadas por trimestre	Mínimo por mes	Máximo por mes	Media por mes	Desviación Estándar por mes
Aprobadas Pretest	31	14	1	4	2.8	1.095
Aprobadas Posttest	31	24	2	7	4.8	1.788
Porcentaje de aumento del número total de cotizaciones aprobadas					77.42%	

Para el número de cotizaciones aprobadas en el proceso durante los tres meses evaluados, se consiguió un valor de 14 cotizaciones equivalente al 45.16% en el Pretest, en tanto como resultado en el Posttest se obtuvo un valor de 24 cotizaciones equivalente al 77.42% como se puede apreciar en la figura 6; por lo que se confirma que existe una diferencia entre el antes y después de la implementación del Sistema Web.

Figura 6: Número de cotizaciones aprobadas trimestralmente en el proceso de cotización antes y después de implementado el Sistema web.



INDICADOR: Nivel de satisfacción de la Funcionalidad y Usabilidad del sistema web.

Se puede observar en la figura 7 y 8 los resultados que se obtuvieron en la aplicación de la encuesta a los usuarios del sistema.

Figura 7: Nivel de satisfacción del usuario con respecto a la funcionalidad del Sistema web.

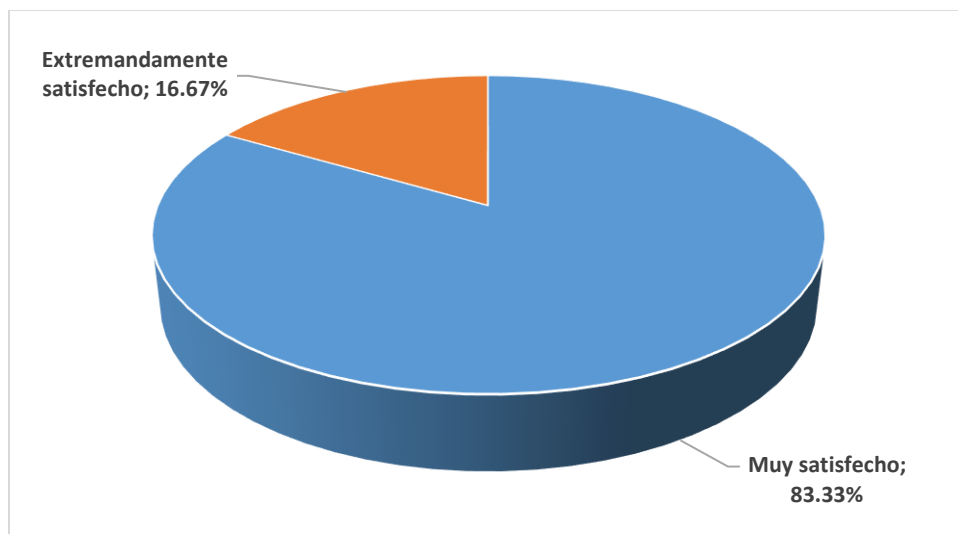
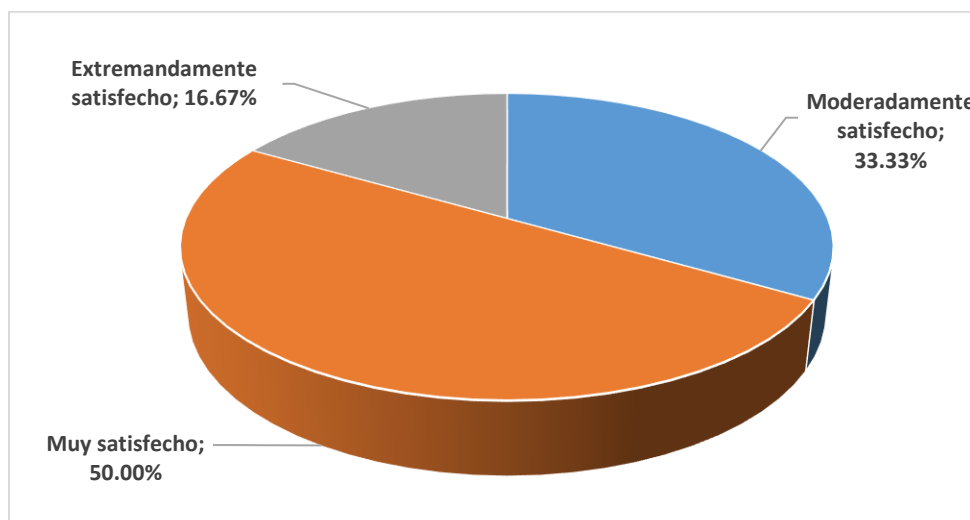


Figura 8: Nivel de satisfacción del usuario con respecto a la usabilidad del Sistema web.



Para el nivel de satisfacción con respecto a la funcionalidad del sistema se consiguió un valor mayoritario del 83.33% como se puede apreciar en la figura 7 y con respecto al nivel de usabilidad del sistema se consiguió un valor mayoritario del 50.00% como se puede apreciar en la figura 8; obteniéndose en ambos casos el valor en la escala de Muy satisfecho. Lo que rectifica que el sistema web ha sido calificado con un alto nivel de aceptación en su funcionalidad y usabilidad por parte de los ingenieros de proyectos y el dueño de la empresa.

Tabla 6: Cuadro resumen de las Medidas descriptivas de los indicadores evaluados.

Indicadores	Valor Promedio Pretest	Valor Promedio Posttest	% Variación
Nivel de satisfacción de la funcionalidad del sistema web.	-----	-----	83.33%
Nivel de satisfacción de la usabilidad del sistema web.	-----	-----	50%
Tiempo de registro y elaboración de la cotización.	8.469	3	35.42%
Tiempo de búsqueda de la cotización	65.32	27.10	41.49%
Tiempo de entrega de la cotización.	1.81	1	55.25%
Nº de cotizaciones contestadas trimestralmente	31/60	49/60	81.67%
Nº de cotizaciones aprobadas trimestralmente	14/31	24/31	77.42%

V. DISCUSIÓN

En relación a los resultados referidos a la variable Sistema web, se obtuvo, respecto al indicador del nivel de satisfacción de la funcionalidad del sistema web, que es percibido un nivel muy satisfecho por el 83.33% del total de usuarios del sistema que respondieron el cuestionario de encuesta y el 16.67% restante considera un nivel extremadamente satisfecho. Mientras que, para el indicador del nivel de satisfacción de la usabilidad del sistema web se puede observar que el 50% del total de usuarios consideran un nivel muy satisfecho, seguido de un 33.33% moderadamente satisfecho y el 16.67% restante se considera extremadamente satisfecho. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de (Guerra Julián, 2019), quien realizó una investigación con la finalidad de brindar como herramienta un software actualizado para las cotizaciones que se realizan en una empresa de soluciones de ingeniería en Piura, encontrando que el 94.50% de los usuarios que manejan el sistema se encuentran satisfechos, seguido de un 4.50% poco satisfechos y sólo un 1% se encontraban insatisfechos. Como se puede ver en la investigación de (Guerra Julián, 2019) más de la mitad de los usuarios perciben un nivel de satisfacción muy satisfecho, esto debido a que considera el uso del software actualizado como un instrumento para su desarrollo y apoyo para el proceso de cotizaciones, así como el uso de nuevas metodologías para el trabajo coordinado entre los usuarios y dueños del sistema. Esto concuerda con (Olivo Diaz, 2017) al referir que el nivel de satisfacción del personal administrativo de la ferretería “La casa del Cemento” tuvo un incremento de 52.33% con respecto a la implementación del sistema. Estos resultados se encuentran fundamentados con el trabajo de (Rey Martín, 2015) donde señala que la satisfacción del usuario final sobre los sistemas de información se encuentra en el cumplimiento de los requisitos y se considera como aquello que se desea alcanzar, tales como el tiempo invertido o el esfuerzo empleado. A través de lo señalado por la autora (Rey Martín, 2015) y lo evidenciado en los antecedentes de (Guerra Julián, 2019) y (Olivo Diaz, 2017) se puede confirmar que los usuarios finales que hacen uso de un sistema informático

muestran un alto nivel de aceptación al evidenciar el cumplimiento de sus expectativas.

En cuanto a la segunda variable Proceso de Cotizaciones, para el indicador tiempo de registro y elaboración de las cotizaciones, se ha encontrado en promedio un valor de 8.47 horas en el pre test y un valor de 3 horas en el post test, obteniendo así una reducción de tiempo en 35.42%. Estos resultados concuerdan nuevamente con (Olivo Diaz, 2017), quien en el año 2017 en su investigación para optimizar los procesos de registro de cotizaciones y facturación de la ferretería logró obtener que el tiempo aplicando un sistema manual antiguo fue de 234.72 seg y con la aplicación del sistema actual 130.09 seg, lo cual comprende una reducción de tiempo en 44.58%. Como se puede observar en la investigación de (Olivo Diaz, 2017) la implementación del sistema ha permitido una reducción considerable en el tiempo de asignación de bienes, esto debido a que las aplicaciones web son consideradas prácticas y ligeras haciendo uso de un navegador (Castañeda e Hidalgo, 2015) y permiten así un mejor procesamiento de datos para el usuario final (Galiana Azaustre, 2015). Cabe resaltar que el registro y elaboración de una cotización de proyectos industriales conlleva un mayor tiempo para su análisis dependiendo de la complejidad del proyecto, con respecto al registro de una cotización realizada en una ferretería, es por ese motivo que el tiempo de registro de la presente investigación se encuentra en horas a comparación con el tiempo obtenido de los hallazgos de (Olivo Diaz, 2017) que se encuentran en segundos.

Por otro lado, en cuanto al indicador tiempo de búsqueda de las cotizaciones, se ha conseguido un valor promedio de 65.32 minutos en el pre test y de 27.10 minutos en el post test, confirmando así que existe una reducción de tiempo en 41.49%. Los resultados coinciden nuevamente con (Guerra Julián, 2019), quien en su investigación obtuvo con respecto al tiempo de búsqueda de cotizaciones de clientes en el pre test un tiempo utilizado de 6.10 minutos y usando el sistema web de cotizaciones fue de 1.8 minutos, lo cual ha significado una disminución de tiempo en un 70.50%. Tal como se puede indicar en la investigación realizada por (Guerra

Julián, 2019), hacer uso del sistema web ha permitido una disminución de tiempo para la búsqueda de cotizaciones de clientes, esto se debe a que las aplicaciones web contienen su almacenamiento de datos en bases de datos capaces de procesar información a gran velocidad (Galiana Azaustre, 2015). Su arquitectura está basado en un diseño de tipo cliente – servidor lo que permite un mejor intercambio de información entre cliente y servidor a través de protocolos de comunicación (Gomez, 2015). Cabe señalar que para la búsqueda de una cotización de proyectos industriales implica un mejor detallado en su contenido por lo que conlleva un mayor tiempo, a diferencia de las cotizaciones de soluciones de ingeniería en la investigación de (Guerra Julián, 2019).

Para el indicador tiempo de entrega de las cotizaciones, se obtuvo un valor promedio de 1.81 días en el pre test y un valor 1 día en el post test, por lo que se puede confirmar una reducción de tiempo en 55.25%. Los resultados coinciden de nuevo con (Olivo Diaz, 2017), quien en su investigación obtuvo con respecto al tiempo de entrega de la generación del reporte de cotizaciones con el sistema antiguo o manual un valor de 890 seg y con la aplicación obtuvo un promedio de 13.5 seg., concluyendo que el tiempo de disminución es del 98.48%. Como se puede corroborar en la investigación de (Olivo Diaz, 2017) la implementación del sistema web ha permitido una reducción considerable para el proceso de la entrega y generación de cotizaciones que conllevaba mucho tiempo, esto debido a que el procedimiento por el que tiene que pasar una cotización para su entrega es como un proceso financiero estándar que conlleva muchas especificaciones tales como costos, tipos de servicio, productos a utilizar, etc. (Pintado Lerma, 2015). Así mismo, también se deben tener en cuenta factores como prevenir gastos fijos y variables para mantener el beneficio que se ha proyectado conseguir (Coral Sangri, 2015). Cabe resaltar que el proceso de entrega de una cotización de proyectos industriales conlleva mayor tiempo para su revisión entre las áreas de gerencia, proyectos y ventas, con respecto a la entrega y generación de un reporte de cotizaciones realizada en una ferretería donde sólo la verifica el vendedor, es por

ese motivo que el tiempo de entrega de la presente investigación se encuentra en días y el del tiempo obtenido en los hallazgos de (Olivo Diaz, 2017) se encuentran en segundos.

En función a la dimensión cantidad de cotizaciones se encuentran dos indicadores, en primer indicador en función al número de cotizaciones contestadas, para el cual se obtuvo un valor de 31/60 equivalente al 51.67% en el pre test y un valor de 49/60 equivalente al 81.67%. Estos hallazgos concuerdan con (Ayala Sánchez, 2018), quien realizó una investigación con la finalidad de corroborar que el uso de una tecnología web puede ofrecer fácil acceso de información y de mejora en los procesos de una organización privada que ofrece soluciones logísticas integradas a nivel nacional e internacional, encontrando que antes de su implementación el cumplimiento de entrega de las cotizaciones contestadas era de un 44.64% y después de su implementación se obtuvo un 76.44%. Como se puede observar en la investigación de (Ayala Sánchez, 2018) se mejora de manera oportuna el proceso de cotizaciones en la empresa Nexus Logistics Perú S.A.C. También hace concordancia con (Yong Torres, 2018) al referir que el cumplimiento de entrega de cotizaciones antes de la implementación del sistema era de 61.24% y con su implementación se obtuvo un 71.25%. A través de lo evidenciado en los antecedentes de (Ayala Sánchez, 2018) y (Yong Torres, 2018) se puede confirmar que la implementación del sistema web logra acrecentar el cumplimiento de entrega de las cotizaciones contestadas.

En cuanto al segundo indicador dirigido al número de cotizaciones aprobadas, se consiguió un valor de 14/31 equivalente al 45.16% en el pre test y de 24/31 equivalente al 77.42% en el post test. Estos hallazgos concuerdan nuevamente con la investigación de (Yong Torres, 2018), quien realizó una investigación con la finalidad de implementar un sistema informático para mejorar el proceso de cotización y otorgar un mejor servicio en una empresa que se dedica a la instalación y mantenimiento de equipos médicos en Lima, encontrando que sin la implementación se obtuvo un valor de 57.08% y con su implementación un 67.08%.

Esto concuerda con (Ayala Sánchez, 2018) al referir en su investigación que el porcentaje de cotizaciones aprobadas antes del sistema era de un 48.68% y después de la implementación se obtuvo un 71.69%. A través de lo señalado y lo evidenciado en los antecedentes de (Yong Torres, 2018) y (Ayala Sánchez, 2018) se puede confirmar el aumento de cotizaciones aprobadas con la implementación de un sistema web.

Los resultados obtenidos en la presente investigación han confirmado que el uso de sistemas de información ofrece una mejora en los procesos y permite mayor facilidad para el acceso de información. Por lo que existe una diferencia significativa entre la situación sin la implementación del sistema web y con la implementación del sistema web. La perspectiva de los ingenieros de proyecto ha cambiado, el proceso de elaboración de cotizaciones es más rápido y se muestra un gran interés por parte de los usuarios finales.

VI. CONCLUSIONES

La implementación del sistema web logró mejorar el proceso de la elaboración y registro de cotizaciones en la empresa SAT Industriales SAC, concluyendo con lo siguiente:

1. Con la implementación del sistema se pudo comprobar que el tiempo del proceso de registro y elaboración de las cotizaciones, se redujo en 35.42%, en cuanto al tiempo del proceso de búsqueda de las cotizaciones este disminuyó en 41.49% y el tiempo del proceso de entrega de las cotizaciones decreció en 55.25%, lo que confirma la mejora del proceso de registro y control de las cotizaciones de proyectos industriales en la empresa SAT Industriales SAC Piura gracias a la implementación del sistema web.
2. El porcentaje de cotizaciones contestadas trimestralmente, pasó de 31 a 49 cotizaciones de un total de 60, lo que equivale a un aumento del 81.67%, y el porcentaje de cotizaciones aprobadas en el trimestre pasó de 14 a 24 cotizaciones, cuyo incrementó fue del 77.42% luego de implementado el sistema. Estos indicadores confirman la mejora del proceso de cotizaciones de proyecto industriales luego de la implementación del sistema web.
3. En cuanto a determinar el nivel de satisfacción del usuario final con respecto a la funcionalidad del sistema, se ha podido percibir que un 83.33% han calificado como Muy satisfecho y el 16.67% restante han calificado como Extremadamente satisfecho, esto evidencia el grado de cumplimiento de los requisitos brindados por los usuarios y, con respecto al nivel de satisfacción del usuario final con respecto a la usabilidad del sistema, se ha podido comprobar que el 50% ha calificado de Muy satisfecho, el 33.33% como Moderadamente satisfecho y el 16.67% como Extremadamente satisfecho, lo que pone en evidencia el grado de aceptación por parte de los usuarios con la estructura del sistema web.

VII. RECOMENDACIONES

Para mejorar la aplicación del sistema propuesto, se dan las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda la implementación una aplicación móvil complementaria al sistema web que funcione como alternativa a los ingenieros de proyecto cuando salgan a las visitas técnicas y permitir tanto registro como accesibilidad de la información en todo momento.
- Se recomienda que el sistema web se relacione con la base de datos de proveedores seleccionados para mantener los precios actualizados de los materiales, productos o instrumentos que se emplean, lo que generaría una mayor precisión en cuanto a costos para la empresa.
- Se recomienda implementar un módulo externo para proyectos pequeños donde las empresas puedan realizar sus cotizaciones directamente con el sistema web, esto generaría una ventaja competitiva en el rubro ante la facilidad y rapidez para la respuesta de una cotización.
- Se recomienda desarrollar planes de riesgo, contingencia y de seguridad de la información, con el propósito de salvaguardar los datos obtenidos del sistema web, debido a que esta información de cotizaciones es un activo importante que forma parte de la empresa.

La empresa SAT Industriales SAC, podrá seguir con la evolución de la aplicación web, si considera integrar las recomendaciones ya establecidas. Lo que le permitirá al sistema web una mejora continua para el proceso de elaboración de cotizaciones de proyectos industriales y por consiguiente generar valor por sí misma.

REFERENCIAS

Ayala Sánchez, Oscar Hristo. 2018. *Sistema web para el proceso de cotización en la empresa NEXUS LOGISTICS PERÚ S.A.C.* Lima : s.n., 2018.

Carrillo Másmela, Rodrigo. 2016. *Proveedores de Software.* s.l. : IDEAM, 2016.

Castañeda e Hidalgo. 2015. *El financiamiento y su influencia en la rentabilidad de las micro y pequeñas empresas del Perú, caso de la empresa Navismar E.I.R.L. Chimbote, 2014.* 2015.

Cavassa Ramírez, César. 2016. *Seguridad Industrial un enfoque integral.* 2016.

Coral Sangri, Alberto. 2015. *Introducción a la mercadotecnia.* 2015.
<https://books.google.com.pe/books?id=wOrhBAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.

Dimes, Troy. 2015. *Conceptos básicos de Scrum.* 2015.
<https://books.google.com.pe/books?id=ETuXBgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.

Fossati, Matias. 2015. *Todo sobre MySQL. Todo sobre MySQL.* 2015.
https://books.google.com.pe/books/about/Todo_sobre_MySQL.html?id=43rbDQAAQBAJ&redir_esc=y.

Gabillaud, Jerome. 2015. *SQL y Transact SQL.* 2015. <https://www.ediciones-eni.com/open/mediabook.aspx?idR=c9f5492045db1ae8a6440bce1ba68ef8>.

Galiana Azaustre, Antonio. 2015. *Literatura Española.* 2015.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=189254>.

Gomez Piñeiro, Jose. 2015. *Lenguajes de definición y modificación de datos SQL: Certificados de profesionalidad. Lenguajes de definición y modificación de datos SQL: Certificados de profesionalidad.* 2015.
<https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=18091372040&searchurl=sortBy%3D20%26an%3Djose%2Bpineiro>.

Gomez, Rodrigo. 2015. Modelo, Vista y Controlador. 2015. <http://rodrigogr.com/blog/modelo-vista-controlador/>.

Guerra Julián, Susan Marleny. 2019. *Implementacion de un Sistema Web Responsive como herramienta para las cotizaciones y facturación en la empresa Ghosts S.R.L.* Piura : s.n., 2019.

Hernandez, Roberto. 2016. *Metodología de la investigación.* La Habana : Felix Varela, 2016.

Heurtel, Olivier. 2015. Oracle 12C: Administración. *Oracle 12C: Administración.* 2015. <https://www.buscalibre.pe/libro-oracle-12c-administracion/9782746095168/p/47044211>.

IContainers. 2016. *Sistema Web para el proceso de cotización en la empresa NEXUS LOGISTICS.* 2016.

Luna Montalvo, Mery. 2016. Sistema Importancia del nivel de motivación laboral. 2016. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/723/MAESTRO-%20Montalvo%20Luna%20Mery%20Soledad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Olivo Diaz, Josue Daniel. 2017. *Implementación de una aplicación web para optimizar los procesos de registro y facturación de materiales de la ferretería La casa del cemento David's SRL.* Nuevo Chimbote : s.n., 2017.

Peña, Cesar Alonso. 2017. *Ingeniería de Shale.* Mexico : s.n., 2017. pág. 3.

Pérez Saenz, Fernando. 2015. *Fundamentos de Bases de Datos.* Madrid : s.n., 2015.

Pintado Lerma, Jose. 2015. Solicitudes de cotización de operaciones. *Solicitudes de cotización de operaciones.* 2015. <http://www.forexvirtual.es/solicitud-para-cotizar.html>.

Pinto Chuquicondor, Anali Paola. 2016. *Identificación y mejora de la fase crítica en los procesos de cotización y licitación en el área de contratos y servicios de una minera.* Arequipa : s.n., 2016.

Quispe Ramírez, Bryan. 2017. *Sistema web para el proceso de cotización de arquitectura publicitaria en la empresa Oswaldo Oscoco.* Lima : s.n., 2017.

Rey Martín, Carina. 2015. *La satisfacción del usuario: Un concepto en alza.* Barcelona : Facultad de Biblioteconomía y Documentación, 2015.

Suarez Montoya, Lina. 2017. *Análisis comparativo de las metodologías ágiles en el desarrollo de software aplicadas en Colombia.* Colombia : s.n., 2017.

Ville, Kaukonen. 2016. *Balancing the Quotation Process by LEAN methods.* 2016.

Yong Torres, Ariadna Magaly Nereida. 2018. *Sistema web para el proceso de cotización de la empresa Magnetronic.* Lima : s.n., 2018.

ANEXOS

ANEXO N° 01

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
SISTEMA WEB	Los sistemas web son las aplicaciones que se pueden usar mediante Internet por un navegador. Es una aplicación codificada en un lenguaje que los navegadores web soportan. Estas aplicaciones son bastante populares ya que el navegador web es práctico, ligero y no hay necesidad de sistema operativo, además para la actualización y distribución de software es mucho más rápida y sencilla. (Castañeda e Hidalgo, 2015)	Desarrollo y aplicación de una encuesta para establecer el grado de satisfacción de la funcionalidad del sistema web para los usuarios y entrevista con el gerente técnico.	FUNCIONALIDAD	Nivel de satisfacción de la funcionalidad del sistema web.
		Desarrollo y aplicación de una encuesta para establecer el grado de conformidad en el uso del sistema web para los usuarios.	USABILIDAD	Nivel de satisfacción de la usabilidad del sistema web.
PROCESO DE COTIZACIONES	Una cotización es un proceso financiero estándar, que conlleva al proveedor a iniciar una compra – venta, lo que posteriormente lleva a una propuesta de servicios determinados. Por lo general, la solicitud de cotizaciones lleva muchas especificaciones como costos, tipos de servicio, productos a utilizar, etc. Se considera como una oferta comercial donde se muestran características, aspectos y condiciones. (Pintado Lerma, 2015)	Desarrollo y aplicación de guías de observación para el registro de tiempo al realizar una cotización, el tiempo de búsqueda y el tiempo de entrega.	TIEMPO	Tiempo de registro de las cotizaciones.
				Tiempo de búsqueda de las cotizaciones.
		Desarrollo y aplicación de un checklist para registrar la cantidad de cotizaciones contestadas y aprobadas.	CANTIDAD	N° de cotizaciones contestadas N° de cotizaciones aprobadas

ANEXO N° 02

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Encuesta N° 01: Instrumento para medir Funcionalidad y Usabilidad del sistema web de cotizaciones

<p>Buenos días y/o tardes; las siguientes preguntas son de carácter confidencial y tienen fines académicos, destinadas a recabar información necesaria que servirá de soporte a la investigación “Implementación de un Sistema Web para el proceso de cotización de proyectos industriales en la empresa SAT Industriales SAC. Piura”. Agradeciendo su colaboración, lea cuidadosamente cada pregunta y marque con una X según corresponda, siendo 5 la valoración máxima.</p>					
Pregunta	Valoración				
FUNCIONALIDAD					
1. El software cumple con todos los requerimientos.	1	2	3	4	5
2. El software siempre hizo lo que yo estaba esperando.	1	2	3	4	5
3. Tiene consistencia interna (uniformidad de las pantallas, menús, reportes, opciones, etc.)	1	2	3	4	5
4. Los resultados producidos por el software son correctos.	1	2	3	4	5
5. Se conecta y opera fácilmente con otros sistemas.	1	2	3	4	5
6. Los términos usados están estandarizados (por ejm. Adicionar, Insertar, Agregar.)	1	2	3	4	5
7. Los iconos usados están estandarizados.	1	2	3	4	5
8. Previene el acceso no autorizado (sea accidental o deliberado) al software y datos.	1	2	3	4	5
9. Existen controles de acceso adecuado al software, subsistemas, funciones, etc.	1	2	3	4	5
10. Las funciones del software son fáciles de aprender	1	2	3	4	5
USABILIDAD					
11. Los comandos del software se aprenden fácilmente.	1	2	3	4	5
12. La información del software se presenta de manera clara y entendible.	1	2	3	4	5
13. La terminología usada se adapta bien con el trabajo que hago.	1	2	3	4	5
14. Los mensajes que aparecen en la pantalla son claros.	1	2	3	4	5
15. La organización de los menús parece bastante lógica.	1	2	3	4	5
16. Las interfaces o pantallas representan los iconos con análogos en mi fuente de trabajo.	1	2	3	4	5
17. La presentación del software es muy atractiva.	1	2	3	4	5
18. Los mensajes de ingreso de datos son entendibles.	1	2	3	4	5

19. Los mensajes de prevención de error son adecuados.	1	2	3	4	5
20. El tipo, tamaño y formato de texto es correcto.	1	2	3	4	5
21. Es fácil moverse de una parte de una tarea a otra.	1	2	3	4	5
22. Los errores de ingreso de datos los puedo corregir fácilmente.	1	2	3	4	5
23. Las tareas en el software no requieren demasiados pasos.	1	2	3	4	5
24. No tengo que buscar ayuda cuando uso este software.	1	2	3	4	5
25. La información de ayuda dada por este software es muy útil.	1	2	3	4	5

Observaciones adicionales y/o Recomendaciones: _____

Valoración final:

Guía de observación N° 01: Tiempo de registro y elaboración de la cotización

1. TÍTULO

Guía de observación N° 01: Tiempo de registro y elaboración de la cotización.

2. OBJETIVO

Determinar el tiempo que tarda en registrar cada una de las cotizaciones por parte del área de gestión de proyectos.

3. PROCEDIMIENTO

Se anotará el tiempo en que se empieza a realizar el registro de una cotización de un proyecto o servicio y la hora final.

4. PROCESO

N° Cotización	Hora: Inicio	Hora: Fin	Tiempo (horas)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
Tiempo promedio de registro de una cotización (horas)			

Guía de observación N° 02: Tiempo de búsqueda de la cotización

1. TÍTULO

Guía de observación N° 02: Tiempo de búsqueda de la cotización

2. OBJETIVO

Determinar el tiempo que tarda en realizarse la búsqueda de cada una de las cotizaciones por parte del área de gestión de proyectos.

3. PROCEDIMIENTO

Se anotará el tiempo en que se empieza a realizar la búsqueda

5a de una cotización de un proyecto o servicio realizado y la fecha final en la que se encuentra la cotización.

4. PROCESO

N° Cotización	Hora: Inicio	Hora: Fin	Tiempo (minutos)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
Tiempo promedio de búsqueda de una cotización (minutos)			

Guía de observación N° 03: Tiempo de entrega de la cotización

1. TÍTULO

Guía de observación N° 03: Tiempo de entrega de la cotización.

2. OBJETIVO

Determinar el tiempo que tarda en ser entregada cada una de las cotizaciones por parte del área de gestión de proyectos.

3. PROCEDIMIENTO

Se anotará la fecha en que llega la solicitud para realizar una cotización de servicio a realizar y la fecha final en la que se registra el envío de la respuesta a la solicitud de la cotización.

4. PROCESO

N° Cotización	Fecha: Inicio	Fecha: Fin	Tiempo (días)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
Tiempo promedio de entrega de una cotización (días)			

Checklist N° 01: N° de cotizaciones contestadas.

OBJETIVO

Registrar el número de cotizaciones contestadas por parte del área de gestión de proyectos.

PROCEDIMIENTO

Se anotará el número de cotizaciones que se han contestado por parte del área de gestión de proyectos de manera mensual.

Lista de Chequeo:	Inspector: Ruben León Ravello		
Control de cotizaciones contestadas.			
N° de cotizaciones aprobadas en:	0-5	6-10	11-15
Mes de Enero			
Mes de Febrero			
Mes de Marzo			

Checklist N° 02: N° de cotizaciones aprobadas.

OBJETIVO

Registrar el número de cotizaciones aprobadas por parte del área de gestión de proyectos.

PROCEDIMIENTO

Se anotará el número de cotizaciones que se han aprobado por parte de las empresas de manera mensual.

Lista de Chequeo:	Inspector: Ruben León Ravello		
Control de cotizaciones aprobadas.			
N° de cotizaciones aprobadas en:	0-5	6-10	11-15
Mes de Enero			
Mes de Febrero			
Mes de Marzo			

ANEXO N° 03

- **Validación del instrumento recolección de datos.**

Para la validación se empleó una plantilla de evaluación de instrumentos a cargo de 3 especialistas; quienes verificaron y corrigieron en caso de ser necesario los ítems de los instrumentos.

Experto 1



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Albert Abel Vásquez More** con DNI N° 46276159 de profesión **Ingeniero Mecatrónico** desempeñándome actualmente como **Ingeniero de Proyectos** en **SAT Industriales S.A.C.**

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos:

Cuestionario de encuesta, Guía de observación y Checklist del proyecto de tesis:

"Implementación de un Sistema Web para el proceso de cotización de proyectos industriales en la empresa SAT Industriales SAC - Piura"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Encuesta N°01: Determinar el nivel de satisfacción del usuario final con respecto a la funcionalidad y usabilidad del sistema web.		DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.	Claridad				X	
2.	Objetividad				X	
3.	Actualidad				X	
4.	Organización					X
5.	Suficiencia				X	
6.	Intencionalidad				X	
7.	Consistencia				X	
8.	Coherencia					X
9.	Metodología				X	

Guía de observación N° 1, 2, 3: Tiempos de registro, búsqueda y entrega de cotizaciones.		DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.	Claridad				X	
2.	Objetividad				X	
3.	Actualidad				X	
4.	Organización				X	
5.	Suficiencia				X	
6.	Intencionalidad				X	
7.	Consistencia				X	
8.	Coherencia					X
9.	Metodología				X	

Checklist N° 1, 2: Número de cotizaciones contestadas y aprobadas.		DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.	Claridad				X	
2.	Objetividad				X	
3.	Actualidad				X	
4.	Organización				X	
5.	Suficiencia				X	
6.	Intencionalidad				X	
7.	Consistencia				X	
8.	Coherencia				X	
9.	Metodología				X	

RECOMENDACIÓN DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO:



El instrumento puede ser aplicado



El instrumento debe ser mejorado para su aplicación

Fecha de evaluación: Piura, 10 de Julio del 2020

Firma del Evaluador Experto

Experto 2



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Limbeert Arturo Inga Rondoy** con DNI N° 46007011 de profesión Ingeniero de Sistemas desempeñándome actualmente como Jefe del área de TIC's en SAT Industriales SAC.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos:

Questionario de encuesta, Guía de observación y Checklist del proyecto de tesis:

"Implementación de un Sistema Web para el proceso de cotización de proyectos industriales en la empresa SAT Industriales SAC - Piura"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Encuesta N°01: Determinar el nivel de satisfacción del usuario final con respecto a la funcionalidad y usabilidad del sistema web.		DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.	Claridad				X	
2.	Objetividad				X	
3.	Actualidad				X	
4.	Organización				X	
5.	Suficiencia				X	
6.	Intencionalidad				X	
7.	Consistencia				X	
8.	Coherencia				X	
9.	Metodología				X	

Guía de observación N° 1, 2, 3: Tiempos de registro, búsqueda y entrega de cotizaciones.		DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.	Claridad				X	
2.	Objetividad				X	
3.	Actualidad				X	
4.	Organización				X	
5.	Suficiencia				X	
6.	Intencionalidad				X	
7.	Consistencia				X	
8.	Coherencia				X	
9.	Metodología				X	

Checklist N° 1, 2: Número de cotizaciones contestadas y aprobadas.		DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.	Claridad				X	
2.	Objetividad				X	
3.	Actualidad				X	
4.	Organización				X	
5.	Suficiencia				X	
6.	Intencionalidad				X	
7.	Consistencia				X	
8.	Coherencia				X	
9.	Metodología				X	

RECOMENDACIÓN DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO:

El instrumento puede ser aplicado

El instrumento debe ser mejorado para su aplicación

Fecha de evaluación: Piura, 05 de Junio del 2020

Firma del Evaluador Experto

ANEXO N° 04

DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA RUP

FASE 1

REQUERIMIENTOS

R. MANDATORIOS DEL USUARIO

- Registrar usuario.
- Registrar actividades.
- Registrar sub actividades.
- Registrar sucursales
- Registrar áreas y cargos.
- Registrar trabajadores.
- Registrar Proveedores.
- Registrar Productos.
- Registrar obras preliminares.
- Registrar imprevistos.
- Registrar cotizaciones.
- Calcular la suma de gastos de alimentación.
- Calcular la suma de gastos fijos.
- Calcular la suma de gastos variables.
- Generar backup de base de datos.

R. NEGOCIABLE

- Mostrar los clientes frecuentes solicitantes de cotizaciones: Aquí se detallaran los clientes que más veces han solicitado una cotización y brindarles precios especiales.
- Dar descuentos a los clientes por recomendar a otras empresas los servicios de SAT Industriales SAC.

R. DESECHABLE

- Implementación de un servidor entre las demás sucursales para agilizar la información cuando sea requerida.
- Tener acceso a través de video conferencia con los clientes nacionales o extranjeros para una mejor comunicación de los servicios que se requieren.

R. DEL SISTEMA

Numero de requerimientos: F1
Categoría: Funcional
Descripción corta: Registro de Usuarios.
Descripción detallada: <ol style="list-style-type: none">1. El Sistema registrará los datos al Usuario y le generará un Nombre de Usuario y contraseña para que pueda acceder al Sistema.2. Todos los datos se almacenaran en el Sistema.
Términos: Administrador, Usuarios
Prioridad: Alta
Documento: No Existe
Autor y Fecha: Ruben León Ravello , 04/06/20

Numero de requerimientos: F2
Categoría: Funcional
Descripción corta: Registro de Actividades.
Descripción detallada: <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema registrará los nombres de las actividades de un proyecto o servicio y se generará un código de identificación. 2. Todos los datos se almacenarán en el Sistema.
Términos: Actividades, Proyecto
Prioridad: Alta
Documento: No Existe
Autor y Fecha: Ruben León Ravello , 04/06/20

Numero de requerimientos: F3
Categoría: Funcional
Descripción corta: Registro de Subactividades.
Descripción detallada: <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema registrará los nombres de las subactividades, suministros, hora/hombre, herramientas, materiales y factor de rendimiento de un proyecto o servicio y se generará un código de identificación. 2. Todos los datos se almacenarán en el Sistema.
Términos: Subactividades, Factor de rendimiento
Prioridad: Alta
Documento: No Existe
Autor y Fecha: Ruben León Ravello , 04/06/20

Numero de requerimientos: F4
Categoría: Funcional
Descripción corta: Registro de Trabajadores.
<p>Descripción detallada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema registrará los nombres, apellidos, documento de identidad, género, residencia, área de trabajo, cargo y la fecha de ingreso de un trabajador y se generará un código de identificación. 2. Todos los datos se almacenarán en el Sistema.
Términos: Trabajadores, Residencia
Prioridad: Alta
Documento: No Existe
Autor y Fecha: Ruben León Ravello , 04/06/20

Numero de requerimientos: F5
Categoría: Funcional
Descripción corta: Registro de Cotizaciones.
<p>Descripción detallada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema registrará el nombre del encargado de la cotización, empresa solicitante, actividades, subactividades, rooster, materiales, gastos generales, obras preliminares, ingeniería de detalle, notas del servicio y nombre de un proyecto o servicio y se generará un código de identificación. 2. Todos los datos se almacenarán en el Sistema.
Términos: Cotizaciones, Rooster
Prioridad: Alta
Documento: No Existe
Autor y Fecha: Ruben León Ravello , 04/06/20

FASE 2

DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Diagrama: Registrar Productos.

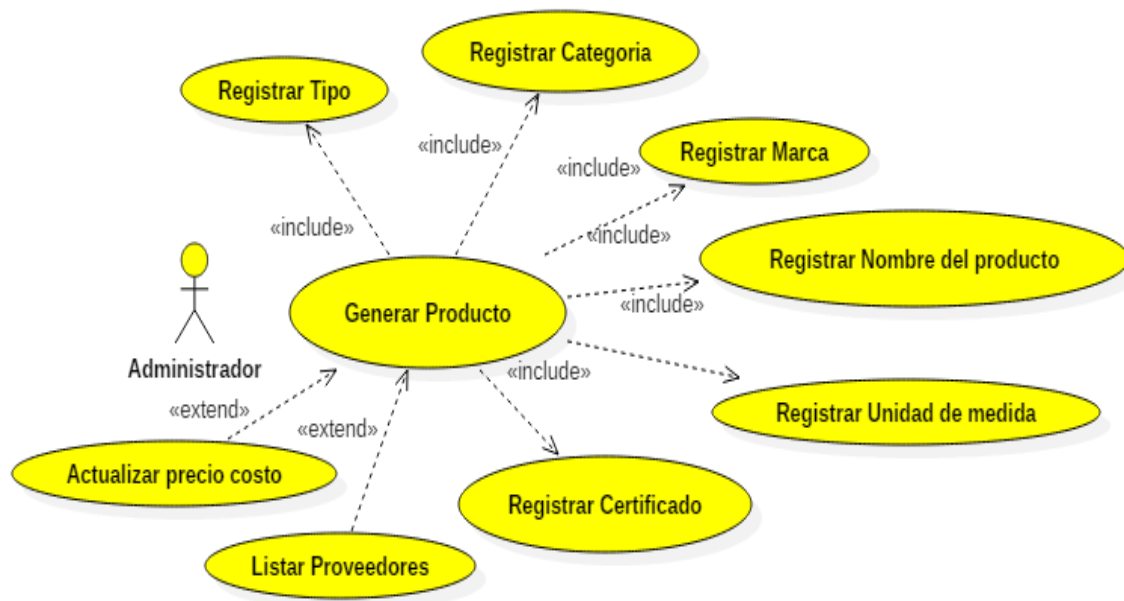


Diagrama: Registrar trabajadores.

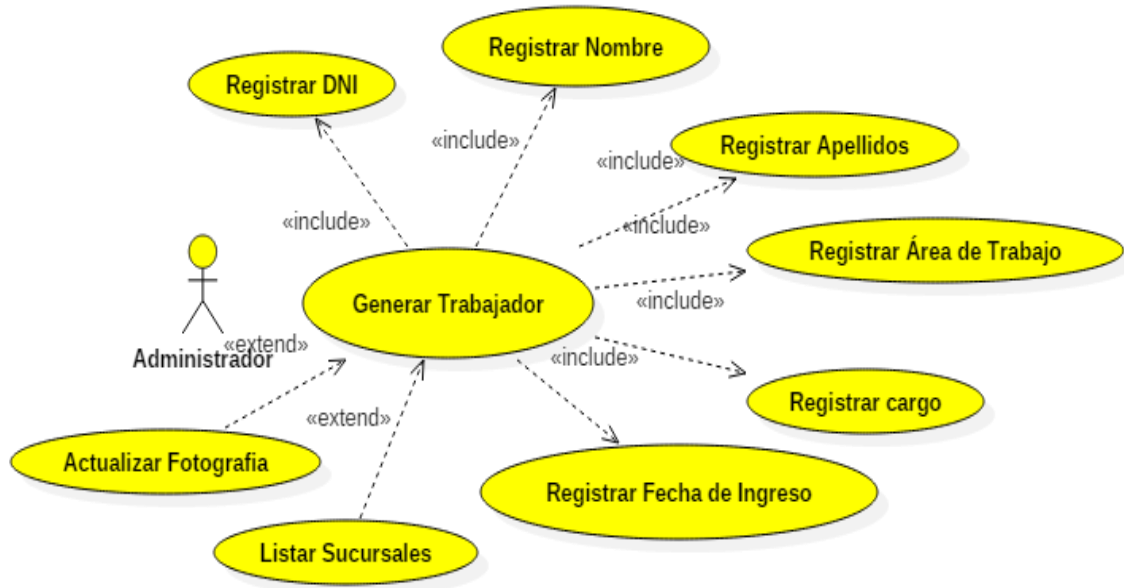


Diagrama: Registrar Sub Actividades

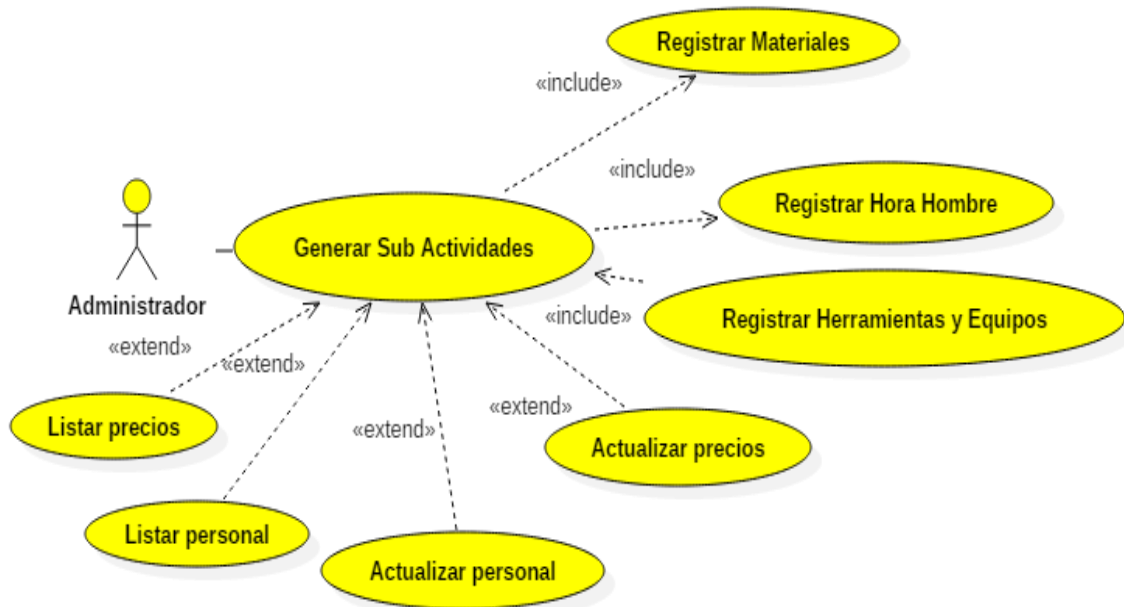


Diagrama: Registrar cotización de servicios industriales.

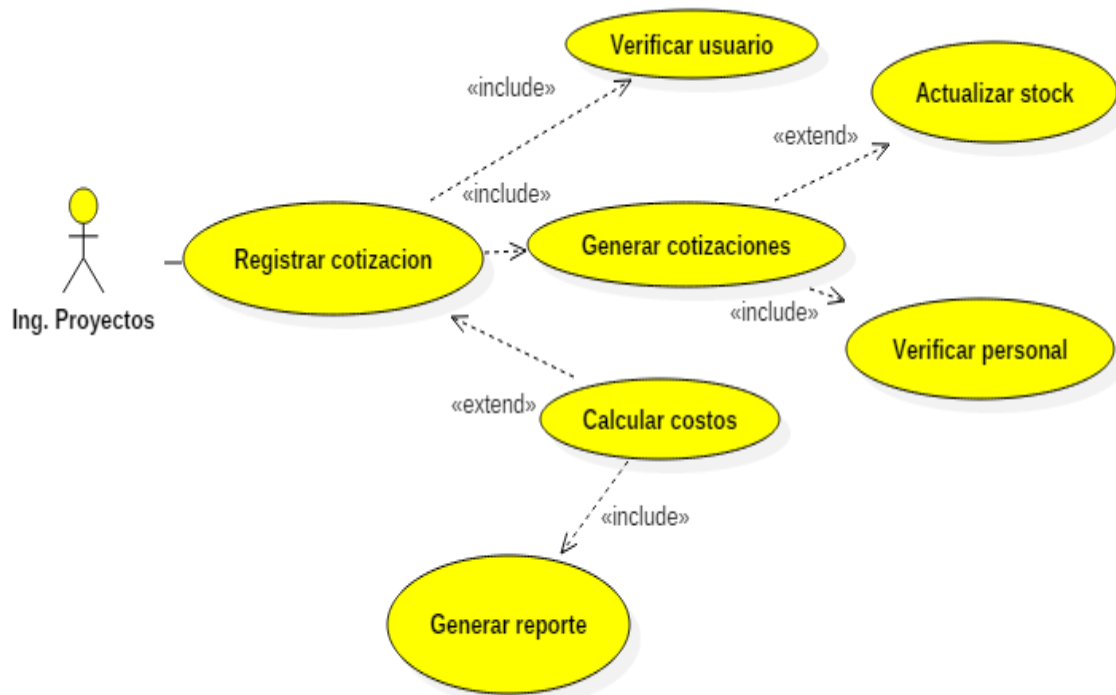


DIAGRAMA DE SECUENCIA

Diagrama: DS01: Registrar trabajador

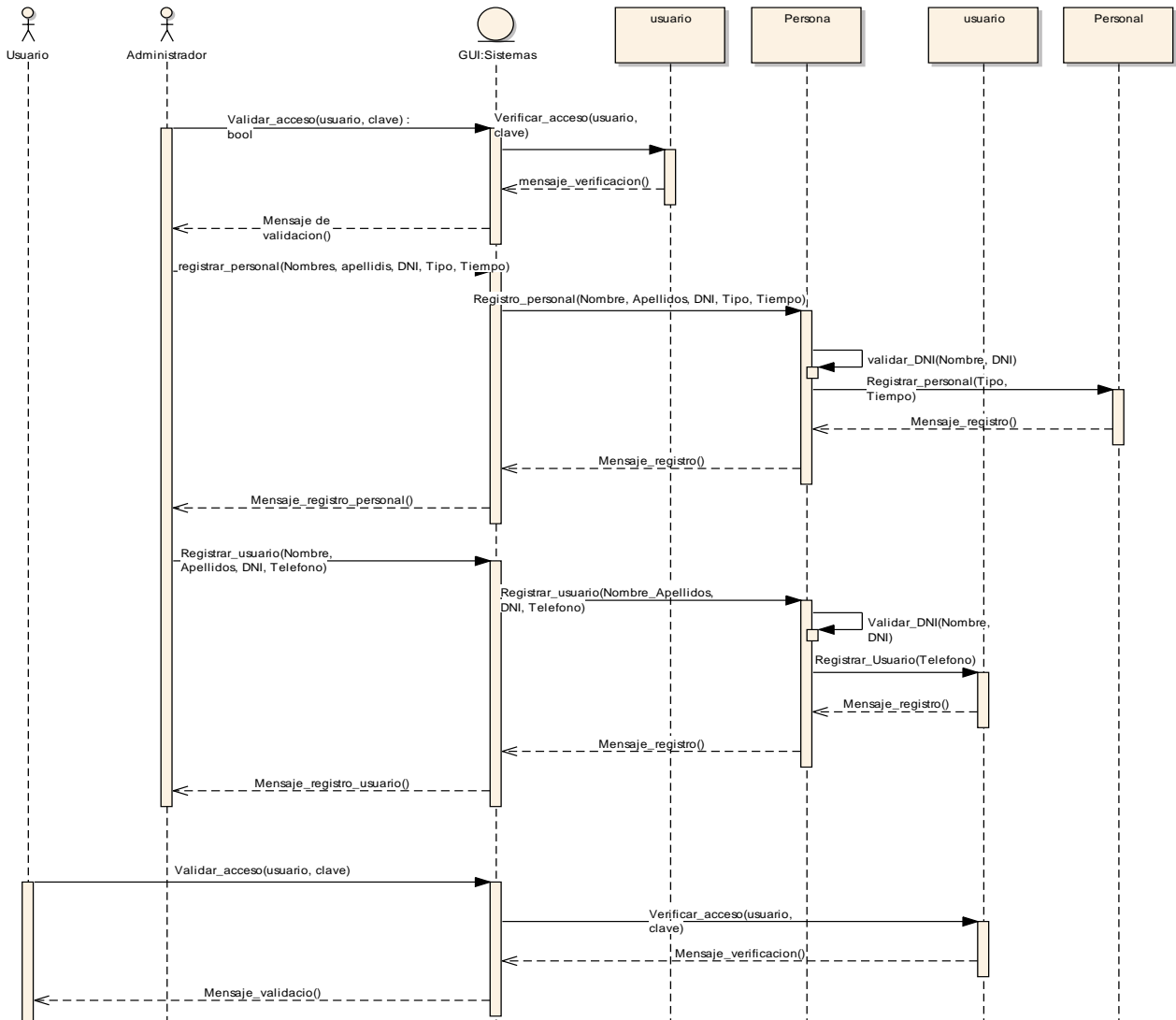


Diagrama: DS02: Registrar servicios o actividades

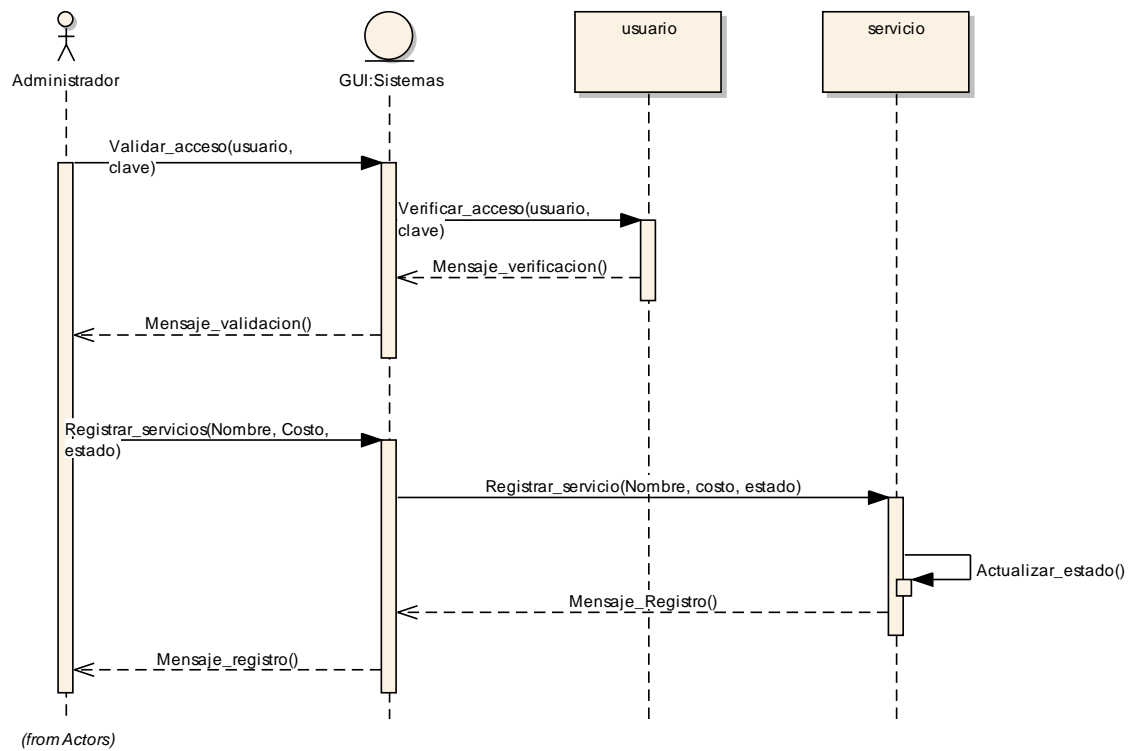


Diagrama: DS03: Registrar materiales

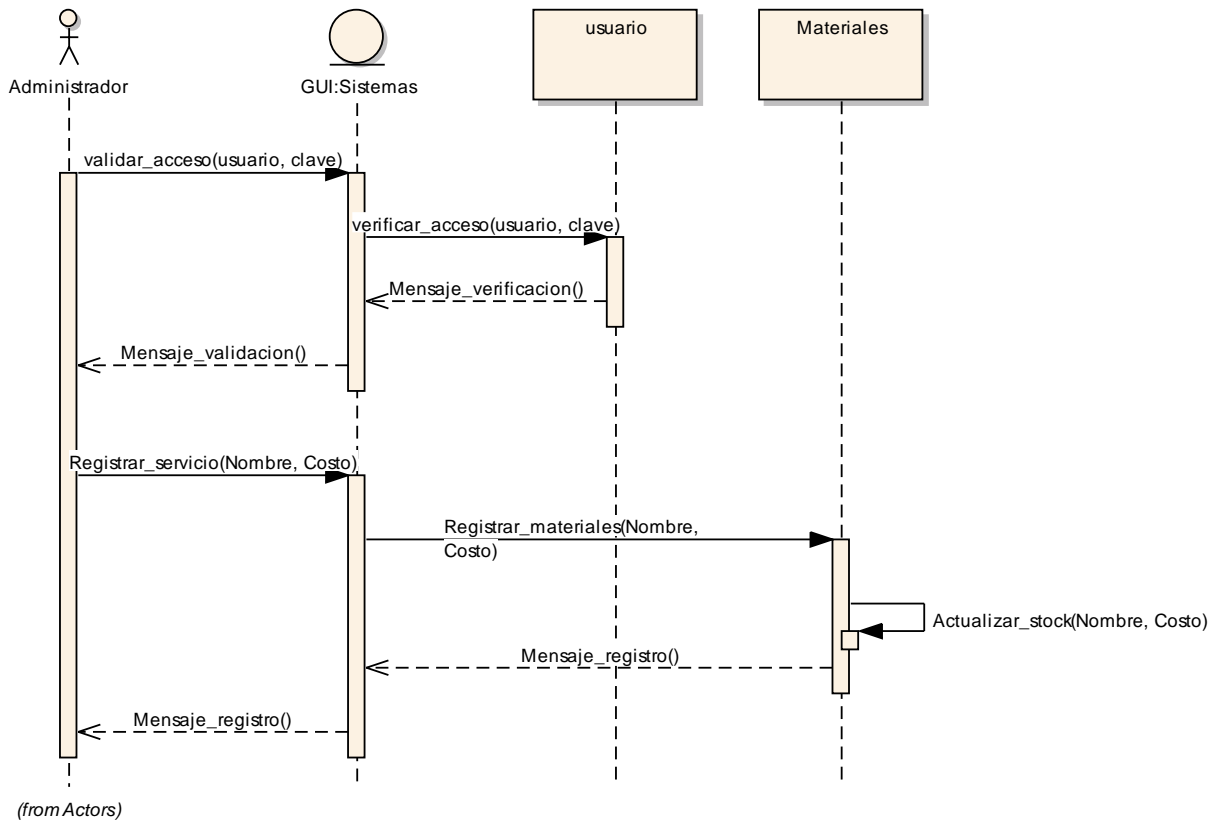


Diagrama: DS04: Registrar cotizaciones de proyectos o servicios

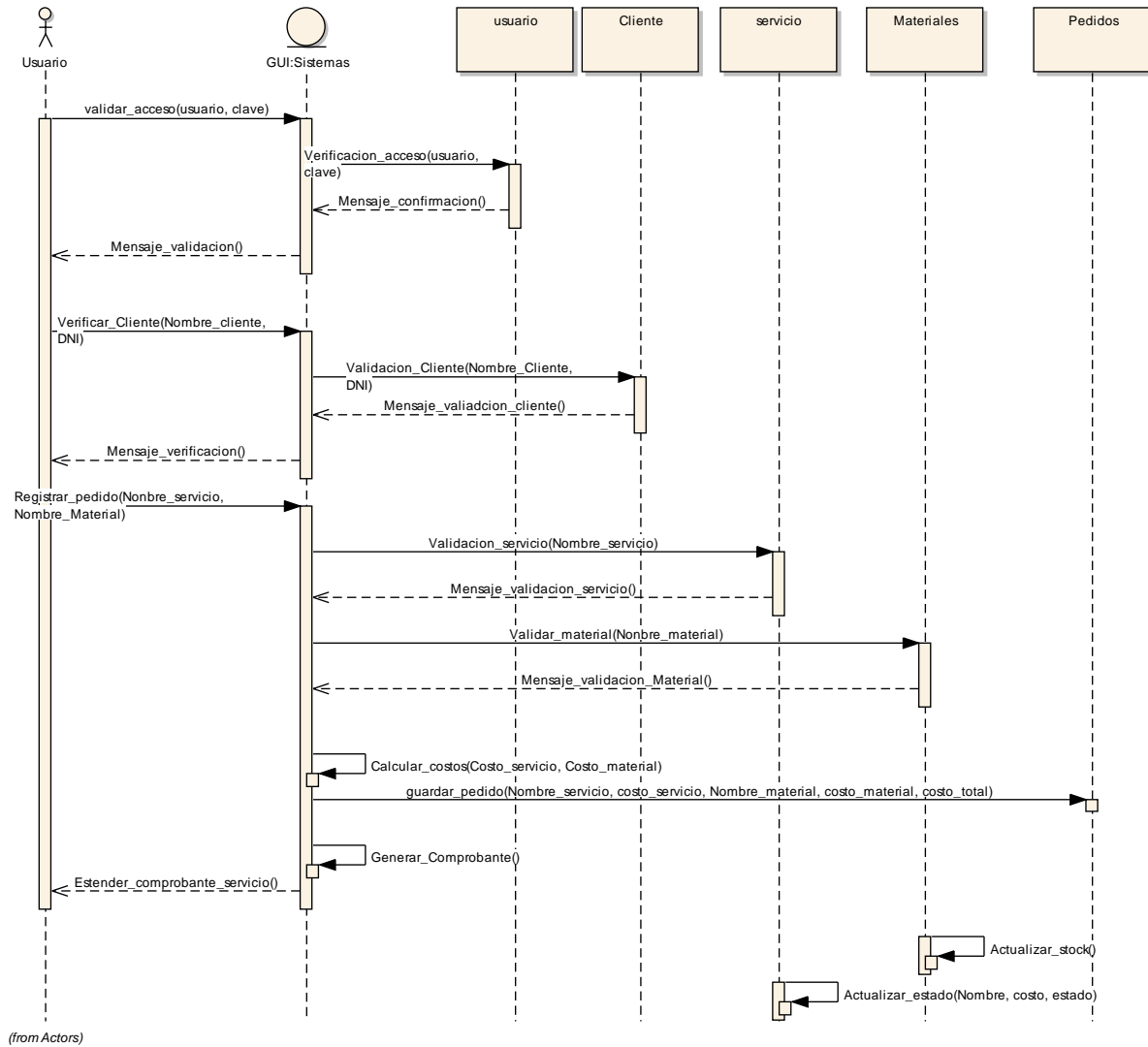
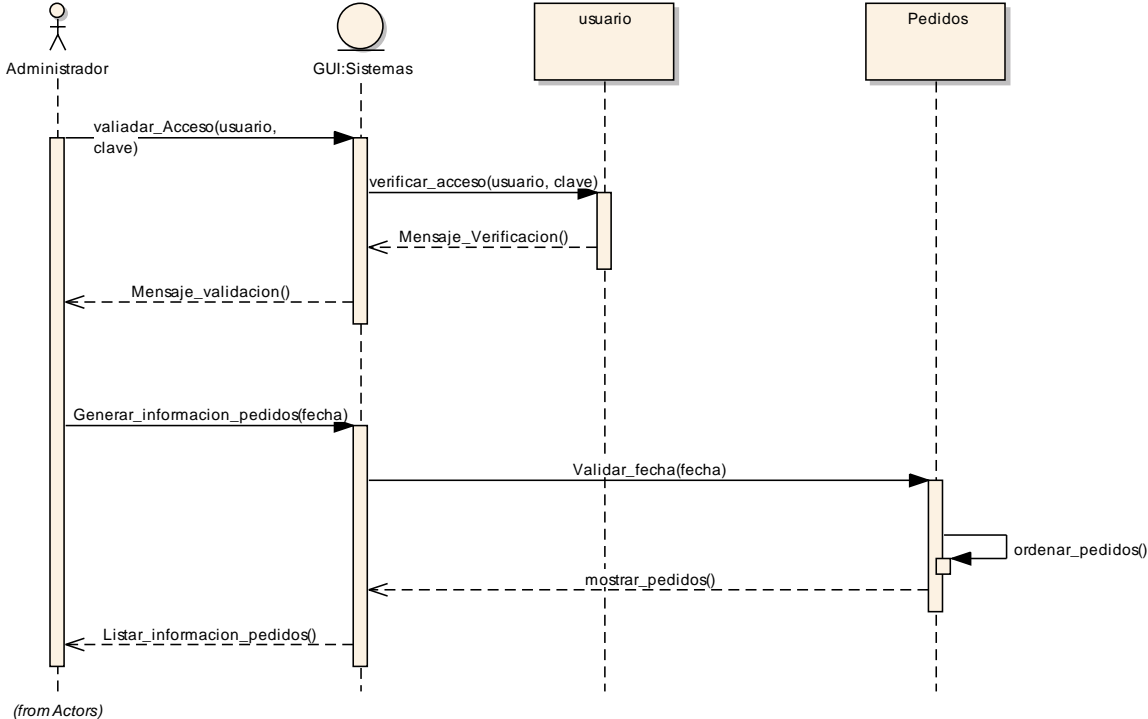
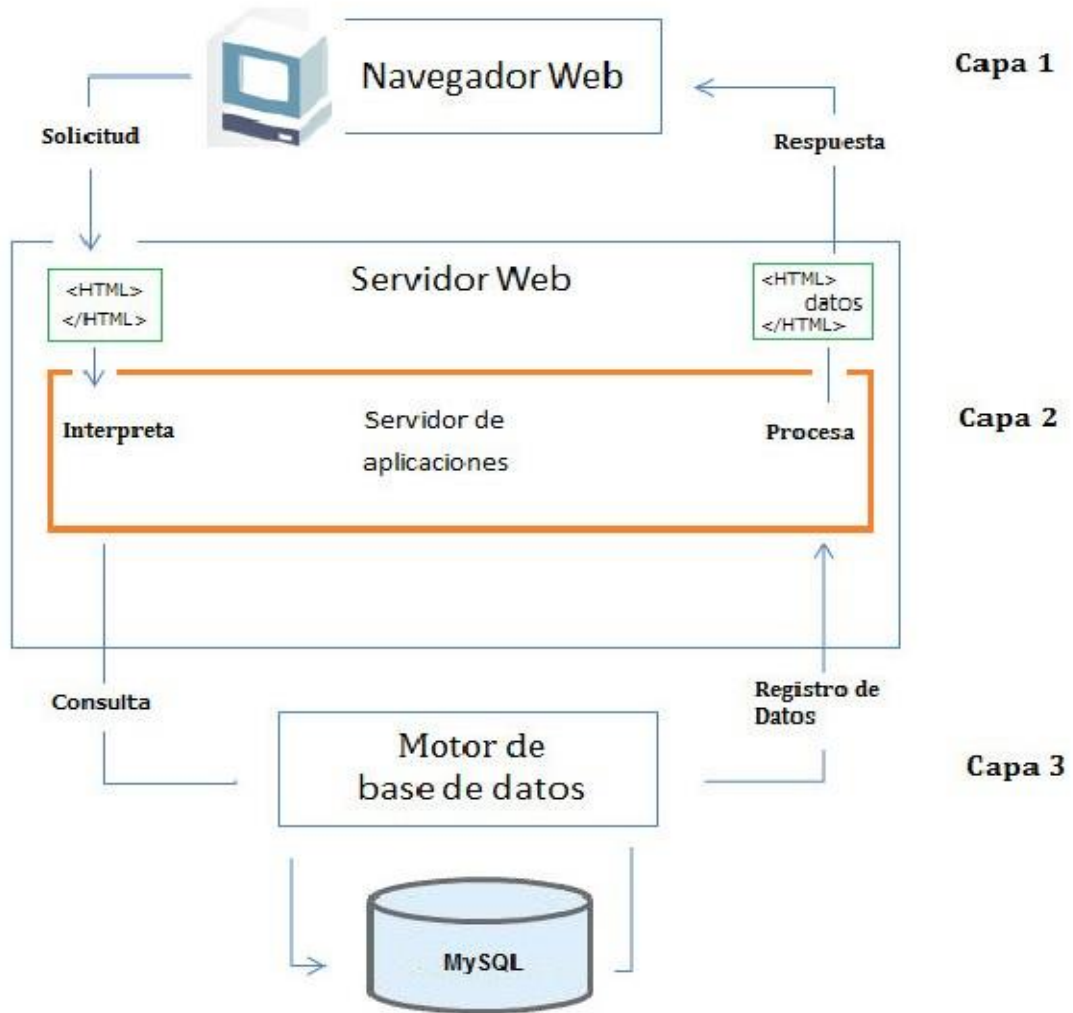


Diagrama: DS05: Generar información de cotizaciones



FASE 3

ARQUITECTURA DEL APLICATIVO



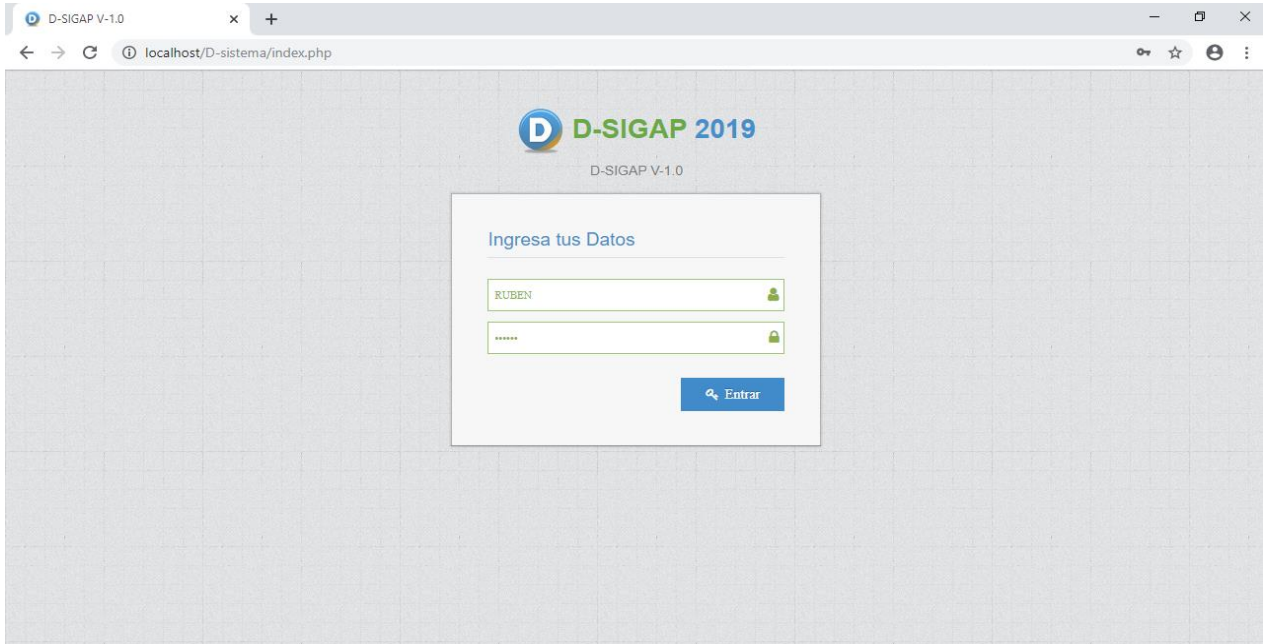
MODELO RELACIONAL DE BASE DE DATOS



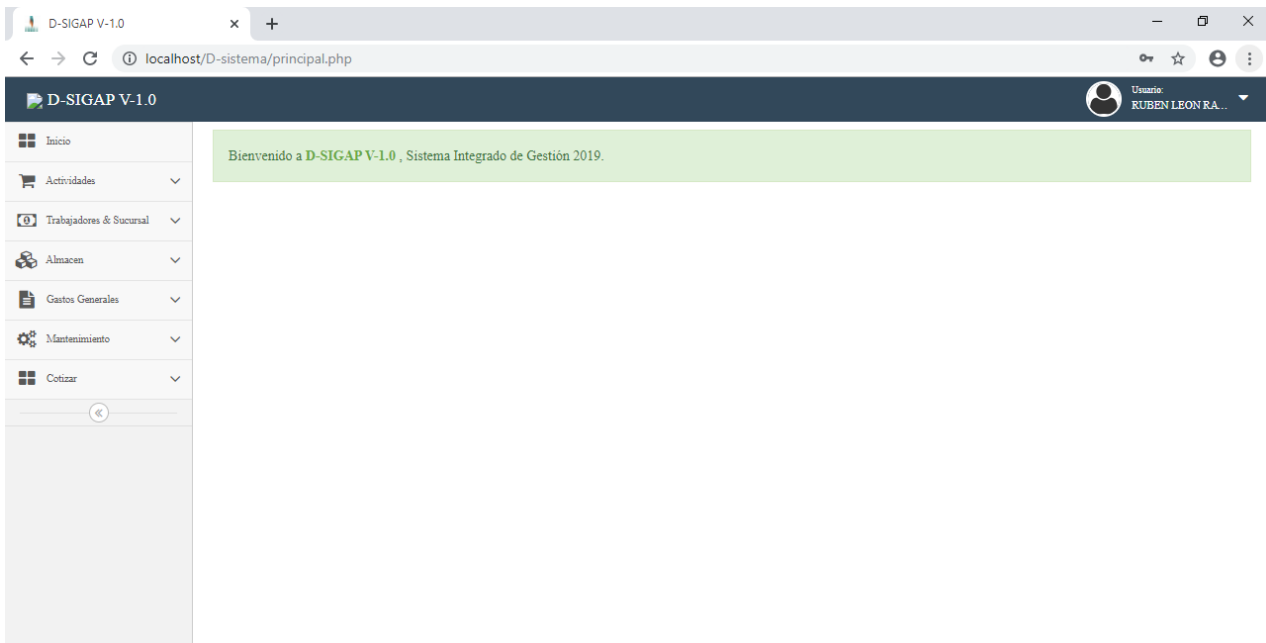
FASE 4

INTERFACES DEL SISTEMA WEB

LOGIN DEL SISTEMA WEB



PORTADA PRINCIPAL



ACTIVIDADES

MANTENIMIENTO » Actividades.

Lista de Actividades AGREGAR

Mostrar 10 registros Buscar:

#	Codigo	Nombre	Estado
2	08937900	CCTV	ACTIVO
1	96145000	INSTALACION DE VALVULAS	ACTIVO

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

Anterior 1 Siguiente

SUCURSALES

MANTENIMIENTO » Sucursales.

Lista de Sucursales AGREGAR

Mostrar 10 registros Buscar:

#	Codigo	Prefijo	Razón Social	Telefono	Domicilio Fiscal
2	52207300	SATPAC	SAT PACASMAYO	073305050	PACASMAYO
1	09090909	SATPIU	SAT PIURA	073303030	PIURA

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

Anterior 1 Siguiente

ÁREAS Y CARGOS

MANTENIMIENTO » Areas y Cargos.

Lista de Areas + AGREGAR

#	Area	Estado	Acción
1	ALMACEN	ACTIVO	
2	CONTABILIDAD	ACTIVO	
3	SISTEMAS	ACTIVO	

Lista de Cargos + AGREGAR

#	Cargo	Estado	Acción
1	PRACTICANTE	ACTIVO	
2	PROGRAMADOR	ACTIVO	

TRABAJADORES

MANTENIMIENTO » Trabajadores.

Lista de Trabajadores + AGREGAR

Mostrar 10 registros

Buscar:

#	Foto	Apellidos y Nombres	DNI	Telefono	Area	Cargo	Acción
3		ZAPATA HIDALGO SELENE	12345678	995246855	CONTABILIDAD	CONTADORA	
2		LEON RAVELLO RUBEN	76748703	995246844	SISTEMAS	PRACTICANTE	
1		INGA RONDOY LIMBEERT ARTURO	46007011	918783486	SISTEMAS	PROGRAMADOR	

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

Anterior 1 Siguiente

PROVEEDORES

D-SIGAP V-1.0

localhost/D-sistema/principal.php

Mantenimiento > Proveedores.

Lista de Proveedores

Mostrar 10 registros

Buscar:

#	Ruc	Razón Social	Telefono	E-Mail	Estado	
1	20539249640	SAT INDUSTRIALES SAC	918783486	LIMBEERT.INGA@SAT-INDUSTRIALES PE	ACTIVO	

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

Anterior 1 Siguiente

+ AGREGAR

PRODUCTOS

D-SIGAP V-1.0

localhost/D-sistema/principal.php

Mantenimiento > Productos.

Lista de Productos

Mostrar 10 registros

Buscar:

#	Tipo	Categoria	Nombre	Marca	Und. Medida	Precio	Stock	Estado	
4	MATERIALES	ELECTRICOS	DISCO DE CORTE	3M	UNIDAD	2		ACTIVO	
3	SUMINISTROS	ELECTRICOS	CINTA AISLANTE 1200 BLANCA	3M	UNIDAD			ACTIVO	
2	SUMINISTROS	ELECTRICOS	CINTA AISLANTE 1700 NEGRO	3M	UNIDAD	4.2		ACTIVO	
1	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	ELECTRICOS	TALADRO PERCUTOR DWD024K 650W	DEWALT	UNIDAD	252		ACTIVO	

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

Anterior 1 Siguiente

+ AGREGAR

OBRAS PRELIMINARES

D-SIGAP V-1.0 x + localhost/D-sistema/principal.php

D-SIGAP V-1.0 Usuario: RUBEN LEON RA...

Obras Preliminares » Lista de Obras Preliminares.

Lista de Obras Preliminares

Mostrar 10 registros Buscar:

#	Codigo	Descripcion	Unidad	Costo Unitario	Tiempo/Dia	Total	Estado	
6	38926300	TRANSPORTE DE EPPS	UNIDAD	8	8	64	ACTIVO	✎
5	78422200	TRANSPORTE DE MATERIALES A OBRA	UNIDAD	8	5	40	ACTIVO	✎
4	58823100	TRANSPORTE DE LUMINARIAS	HORA HOMBRE	9	5	45	ACTIVO	✎
3	10336300	TRANSPORTE TRABAJADORES	UNIDAD	1	30	30	ACTIVO	✎
2	83740400	TRANSPORTE HERRAMIENTAS	UNIDAD	8	9	72	ACTIVO	✎
1	12345675	TRANSPORTE DE MATERIALES A OBRA	UNIDAD	7	8	56	ACTIVO	✎

Mostrando registros del 1 al 6 de un total de 6 registros

Anterior 1 Siguiente

+ AGREGAR

ALIMENTACIÓN

D-SIGAP V-1.0 x + localhost/D-sistema/principal.php

D-SIGAP V-1.0 Usuario: RUBEN LEON RA...

MANTENIMIENTO » Alimentación.

Lista de Alimentación

Mostrar 10 registros Buscar:

#	Codigo	Descripcion	Tiempo / Dias	Costo	Total	Estado	
4	79394800	COMIDA RAPIDA	25	68.0000	0	ACTIVO	✎
3	36542789	ALQUILER DE CASA	0	600.0000	0	ACTIVO	✎
2	25634789	HOSPEDAJE Y LAVANDERIA	0	500.0000	0	ACTIVO	✎
1	56321658	ALIMENTACION	0	0.0000	0	ACTIVO	✎

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

Anterior 1 Siguiente

+ AGREGAR

IMPREVISTOS

D-SIGAP V-1.0

localhost/D-sistema/principal.php

D-SIGAP V-1.0

Usuario: RUBEN LEON RA...

Inicio

Actividades

Trabajadores & Sucursal

Almacen

Gastos Generales

Obras Preliminares y Movilizacion

Gastos de Alimentación y Hospedaje

Gastos Fijos

Gastos Variables

Imprevistos

Mantenimiento

Cotizar

Imprevistos > Imprevistos

Imprevistos + Agregar

Mostrar 10 registros

Buscar:

#	Código	Descripción	Unidad	Costo Unitario	Tiempo	Monto	Estado	
2	98153000	COMPRA DE LUMINARIAS	UNIDAD	45.0000	5	225	ACTIVO	
1	97897900	COMPRA DE PERIODICO	UNIDAD	0.7000	4	2.8	ACTIVO	

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

Anterior 1 Siguiente

Guardar

USUARIOS

D-SIGAP V-1.0

localhost/D-sistema/principal.php

D-SIGAP V-1.0

Usuario: RUBEN LEON RA...

Inicio

Actividades

Trabajadores & Sucursal

Almacen

Gastos Generales

Mantenimiento

Numeracion

Parametros

Usuarios

Backup

Cotizar

MANTENIMIENTO > Usuarios

Lista de Usuarios + AGREGAR

1	LIMBEERT	LIMBEERT ARTURO INGA RONDOY	ACTIVO	
2	RUBEN	RUBEN LEON RAVELLO	ACTIVO	

Niveles de Acceso

- Inicio
- Actividades
 - Sub actividades
 - Actividades
- Trabajadores & Sucursal
 - Sucursales
 - Areas y Cargos
 - Trabajadores
 - Trabajadores Cesados
- Almacen
 - Movimientos de Entrada
 - Movimientos de Salida

Guardar

COSTOS HORA/HOMBRE

D-SIGAP V-1.0

localhost/D-sistema/principal.php

Mantenimiento > Costos H.H.

Lista de Costos H.H. + AGREGAR

Mostrar 10 registros

Buscar:

#	Codigo	Nombre Categoria	T. Cambio	H.H/Mes	Dias/Mes	H.H/Dia	
2	34143400	PERSONAL OPERATIVO	3.38	192.00	24.00	8.00	✎
1	96391600	STAFF	3.38	192.00	24.00	6.90	✎

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

Anterior 1 Siguiente

CLIENTES

D-SIGAP V-1.0

localhost/D-sistema/principal.php

Mantenimiento > Empresas/Cientes.

Lista de Empresas/Cientes + AGREGAR

Mostrar 10 registros

Buscar:

#	Codigo	RUC	Razón Social	Telefono	Domicilio Fiscal	
2	19865000	20602674127	Gat peru	985842448	trujillo salaverry	✎
1	01041300	20600050118	agrojibito s.a.	986523185	jibito	✎

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

Anterior 1 Siguiente

EMPRESAS

D-SIGAP V-1.0

localhost/D-sistema/principal.php

D-SIGAP V-1.0

MANTENIMIENTO > Empresas/Clientes.

Lista de Empresas/Clientes

Mostrar 10 registros

Buscar:

#	Codigo	RUC	Razón Social	Telefono	Domicilio Fiscal
2	19865000	20602674127	Cat peru	985842448	trujillo salaverry
1	01041300	20600050118	agrojibito s.a.	986523185	jibito

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

Anterior 1 Siguiente

COTIZACIONES

D-SIGAP V-1.0

localhost/D-sistema/principal.php

D-SIGAP V-1.0

PROYECTO

* NOMBRE DEL SERVICIO
REPARACION DE VALVULAS

* DISCIPLINA
DISCIPLINA 2

ENCARGADO

* TRABAJADOR
INGA RONDOPYLIMBERT ARTURO

DATOS DE LA EMPRESA

* EMPRESA
agrojibito s.a.

* RUC
20600050118

* Telefono/Movil
986523185

* Direccion
JIBITO

RESUMEN DE COSTOS

* Gast. x Inst
1840

* Obras Preliminares
600

* Gastos Generales
2591.83

* Ingenieria de Detalle
1200

* Utilidad
0.000

* Monto
6231.83

* Monto Total
6231.83

Datos Generales

ACTIVIDADES ROOSTER MATERIALES/EQUIP. GASTOS GENERALES OBRAS PRELIMINARES INGENIERIA DE DETALLE NOTAS DEL SERVICIO

ACTIVIDADES GENERALES DISPONIBLES

1 INSTALACION DE VALVULAS

2 CCTV

3 PUESTA EN MARCHA

ACTIVIDADES DEL SERVICIO

1 INSTALACION DE VALVULAS

SUBACTIVIDADES

Descripcion	Suministro	Precio Suml.	Instalacion	Cantidad	Costo Suml.	Costo Inst.	Sub Total
INSTALACION DE CABLE RVK	CABLE UTP CAT 5	70.00	1005.32	100	70.00	100532.00	100602.00

ANEXO N° 05

CONSTANCIA

El que suscribe, **Alberto Troya Velasquez**, Gerente de la empresa **SAT INDUSTRIALES S.A.C.**, hace constar por el presente documento, que el estudiante **Rubén León Ravello**, identificado con el número de DNI **76748703**, ha realizado en esta empresa un trabajo de investigación titulada "**Sistema web para el proceso de cotizaciones de proyectos industriales en la empresa SAT Industriales SAC**" durante el periodo 2020 - I, para poder obtener el grado de Ingeniero de Sistemas en la Universidad César Vallejo.

Se expide la presente constancia para los fines que el interesado estime conveniente.

Piura, 20 de Marzo del 2021



Alberto Troya Velásquez
GERENTE
DNI: 40060280



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Implementación de un Sistema Web para el proceso de cotización
de proyectos industriales en la empresa SAT Industriales SAC.**

Piura

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR:

León Ravello, Ruben Dagoberto ([Orcid 0000-0003-2397-0168](https://orcid.org/0000-0003-2397-0168))

ASESOR:

Mg. Ing. Quito Rodríguez, Carmen Zulema ([Orcid 0000-0002-4340-5732](https://orcid.org/0000-0002-4340-5732))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

PIURA - PERÚ

2020

I. INTRODUCCIÓN

A partir del año 2010 se han podido observar los cambios constantes en el desarrollo e implementación de la tecnología, convirtiéndose en una herramienta imprescindible en los procesos empresariales. Dentro de estas tecnologías de información y comunicaciones (TICS), se encuentra la aplicación que se le da a los sistemas informáticos para procesar, almacenar y distribuir información por toda la empresa, donde la mayoría de estas, se encuentran en la búsqueda de convertirse en líderes en su rubro, por lo tanto, tienen como objetivo mejorar sus procesos con el fin de lograr ventajas competitivas y para ello requieren la incorporación de innovaciones tecnológicas que les permitan mantenerse y seguir creciendo en el mercado.

En el Perú, según MIPYME (2018) en los últimos 5 años el número de empresas industriales formales se ha incrementado a un ritmo promedio de 7,2% anual, lo que indica que el Perú se encuentra en un gran crecimiento en el ámbito industrial donde cada vez son más las empresas que buscan generar valor sin necesidad de centralizarse en la capital, lo que ha provocado un aumento en infraestructura, servicios básicos, empleos fijos y economía estable.

Una de estas empresas que apuesta por el desarrollo a nivel local es la empresa “SAT Industriales SAC” que tiene como finalidad brindar servicios industriales, entre los que destacan los montajes eléctricos, implementación de cableado industrial, entre otros, con el fin de mejorar los procesos de producción de sus clientes buscando la innovación tecnológica y la automatización. Para ello debe elaborar las cotizaciones de los servicios que ofrecen, muchas de las cuales se presentan en las licitaciones de nuevos proyectos.

La empresa cuenta con un área de operaciones que es la encargada de elaborar y revisar las cotizaciones de los proyectos en los que participa. Este proceso de elaboración de dichas cotizaciones tiene su inicio cuando un cliente nuevo o antiguo,

principalmente empresas industriales, envía una solicitud con sus requerimientos en base a los servicios que brinda la empresa SAT Industriales SAC. Luego, se genera la elaboración de la cotización, la cual incluye la descripción del servicio a realizar, los insumos y/o materiales que se emplearán, el detalle del costo por hombre/hora y la totalidad del valor a cobrar por el servicio que se está cotizando. Después se imprime, firma y escanea para ser enviada al cliente.

En este proceso de elaboración de cotizaciones, se han determinado diversos problemas los cuales son:

- Las cotizaciones solo se pueden realizar de forma presencial en el centro laboral dado que los datos para incluir dentro de estas cotizaciones están almacenadas, tanto en documentos físicos como archivadores, folders y empastados, así como dentro de documentos digitales como en Word o Excel. Toda esta información se encuentra disponible en el área de ingeniería en los almacenes de documentos o en las PC dentro de la empresa.
- La recepción de requerimientos de un servicio que solicita un cliente, no cuenta con un procedimiento definido en la empresa, de ahí que dicha tarea puede ser asignada al gerente técnico, el jefe de operaciones o el supervisor de proyectos considerando el criterio de haber participado en un proyecto similar o guardar relación con la empresa solicitante. Los ingresos de las solicitudes de cotizaciones basadas en los requerimientos de los clientes, no tienen un registro ni un seguimiento por lo que no se sabe qué propuestas ya fueron atendidas y cuáles no.
- Cuando la empresa está interesada en participar en una licitación para un proyecto, el tiempo en la elaboración de la cotización y la descripción y precisión de los costos determinan su presentación dentro del plazo establecido y a la vez ser competitiva, factores que muchas veces no se han cumplido por lo que la empresa ha perdido la oportunidad de ganar dichas licitaciones.

- Las empresas solicitantes establecen plazos para la entrega de cotizaciones lo que muchas veces no se han cumplido por demoras en su elaboración o desconocimiento de su existencia lo que ocasiona pérdida de clientes.

Según el estudio realizado en Perú, sólo la mitad de las cotizaciones lograron ser contestadas en una semana, mientras que un 15% lo hizo entre una o dos semanas, otro 15% pudo contestar que no brinda el servicio y, un 20% respondió la cotización dos meses después de haber sido solicitada o simplemente nunca se llegó a contestar. (IContainers, 2016). El tiempo de entrega de la cotización es determinante para el otorgamiento del proyecto, por lo que en esta investigación se buscó mejorar la recepción, elaboración, seguimiento y entrega de las cotizaciones, brindándoles así al gerente técnico y al encargado del área una herramienta que permita incrementar el porcentaje de cotizaciones aprobadas (6 de 10 cotizaciones erradas según el costo presupuestado), el nivel de cumplimiento de entrega de las cotizaciones (5 de 10 cotizaciones enviadas a tiempo), la rápida búsqueda de información y la generación de reportes para la Gerencia General.

Teniendo en cuenta la realidad problemática descrita la pregunta de investigación fue ¿Cómo la implementación de un sistema web mejora el proceso de la elaboración y registro de cotizaciones en la empresa SAT Industriales SAC?

Es así que la implementación de un software para el proceso de cotización permitirá la elaboración y registro de las mismas en un menor tiempo, así como poder ser elaboradas sin necesidad de acudir físicamente a la empresa cumpliendo con los plazos de entrega establecidos lo que mejora su imagen y cartera de clientes de ahí que se justifica la necesidad de la realización de esta investigación. Además la presente investigación hará su aporte en diferentes ámbitos, como por ejemplo en el ámbito institucional, dado que es muy significativo incluir nuevas tecnologías que permitan obtener mejores oportunidades para el negocio, buscando la fidelización de sus clientes y mejorando su ventaja competitiva en la actividad económica en la que se desempeña. En el ámbito económico, el sistema le permitirá dar respuesta,

en los plazos establecidos, de las cotizaciones a los clientes, evitando la pérdida económica que en promedio supera los 500 soles por cada cotización no entregada.

En el presente trabajo de investigación se busca demostrar la hipótesis que, con la implementación de un sistema web se logra mejorar el tiempo en el proceso de elaboración y registro de cotizaciones, por lo que se propuso como objetivo general «Implementar un sistema web para mejorar el proceso de elaboración de cotizaciones en la empresa SAT Industriales SAC». Para tal fin se han formulado los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el tiempo del proceso de registro, búsqueda y entrega de cotizaciones con el sistema actual y con el sistema a implementar.
- Determinar el porcentaje de cotizaciones aprobadas y contestadas con el sistema actual y con el sistema a implementar.
- Determinar el nivel de satisfacción del usuario final con respecto a la funcionalidad y usabilidad del sistema web.

II. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de esta investigación se han tomado algunos trabajos previos acerca de la mejora del proceso de cotizaciones y licitaciones haciendo uso de TICS, entre las cuales se presentan las siguientes:

Según (Pinto Chuquicondor, 2016), en la tesis “Identificación y mejora de la fase crítica en los procesos de cotización y licitación en el área de contratos y servicios de una empresa minera” presenta en su problemática el exceso de tiempo que conllevan los procesos de licitación y cotización, que no registran las labores de las empresas contratantes, lo que genera pérdida de tiempo y dinero. Esta investigación ha tenido como objetivo principal mejorar los tiempos en los procesos de licitación y

cotización para de esa forma satisfacer a los operadores con el servicio. En los resultados que se han obtenido, se menciona que se disminuyó el tiempo promedio del proceso de elaboración de la cotización en un 35.29% y en 18.52% para el proceso de licitación con la implementación del sistema web. Además, se concluye que al implementar el software, el tiempo total que llevaba realizar el proceso de cotización ha mejorado en un 78% y en el proceso de licitación mejoró un 56%. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de (Olivo Diaz, 2017), quién en su investigación logró una reducción de tiempo de 44.58%. Así mismo, (Guerra Julián, 2019) en su investigación obtuvo una reducción de tiempo en 41.49%. Estas tesis se relacionan con la presente investigación, en la similitud de la implementación de un software en el área de servicios que permite ayudar a mejorar el tiempo y costo para beneficio de la organización.

En el año 2016, (Ville) presentó la investigación titulada “Balancing the Quotation Process by LEAN methods”, en la que describe la problemática basándose en las solicitudes que recibe la empresa en el área de ventas y la demora al realizar las cotizaciones de los productos donde pueden tener un retraso de hasta semanas. Además, debido a que la entidad cuenta con una gran cantidad de actividades se necesita que el personal tenga un avanzado conocimiento técnico lo que va a generar la insatisfacción de los clientes por la demora de la entrega. Esta investigación ha tenido como objetivo poder estandarizar el proceso de cotización y con eso reducir la variación entre costos y tiempos para mejorar la calidad. La metodología que se ha utilizado fue el método de las 5S, también se trabajó la posibilidad de utilizar herramientas y métodos LEAN para un proceso de cotización. En los resultados obtenidos principalmente se dio conformidad de que las herramientas y métodos LEAN se han aplicado a nivel de oficina y los seleccionados fueron de ayuda para mejorar el proceso. La relación con esta investigación se basa en la búsqueda de agilizar el proceso de cotización para permitir una mayor satisfacción de los clientes.

Otra investigación que se relaciona con el tema de estudio es la de (Quispe Ramírez, 2017), quien en su tesis "Sistema Web para el proceso de cotización de arquitectura publicitaria en la empresa Oswaldo Oscoco", llevada a cabo en la Universidad César Vallejo, en Lima - Perú, se encaminó en la problemática de fallos en la realización de las cotizaciones debido a que muchas veces no se lograba estimar el costo de los materiales a usar de la manera correcta. Además, existían problemas con los tiempos de entrega de los pedidos. El objetivo fue optimizar el proceso de cotización para un mejor control de las solicitudes de los clientes. En la investigación se utilizó la ficha de registro para llevar el control de fechas cuando llegaban las cotizaciones y cuando se enviaba la respuesta. El sistema implementado fue desarrollado bajo la metodología ágil SCRUM. La población se determinó en 4 semanas para el indicador de eficacia, y 14 cotizaciones para el indicador de margen de ganancia. Se obtuvo como resultado de la investigación que hubo un aumento del 25.25% en la eficacia y un 6.50% en el margen de ganancia por lo que se determinó que se logró la meta. De la misma forma estos hallazgos concuerdan con (Ayala Sánchez, 2018), quien en su investigación logró un 31.8% de aumento en la eficacia sobre las cotizaciones contestadas por la empresa. Asimismo, (Yong Torres, 2018) refiere en su investigación que obtuvo un aumento del 10.01% con respecto al cumplimiento de entrega de cotizaciones. Como conclusión se obtuvo que mediante la implementación del sistema web el proceso de cotización logró manejar las tareas que se realizaban y acrecentar el cumplimiento de entrega.

Después de analizar los trabajos previos relacionados con la presente investigación, se hacen definiciones teóricas como soporte para el proceso del cual se está tratando. Además, se toma en cuenta la metodología de desarrollo.

Los sistemas web son aplicaciones que se pueden usar mediante Internet por un navegador. Es una app codificada en un lenguaje que los navegadores web soportan. Estas apps son bastante populares ya que el navegador web es práctico, ligero y no hay necesidad de sistema operativo, además para la actualización y

distribución de software es mucho más rápida y sencilla. (Castañeda e Hidalgo, 2015)

Habitualmente, como menciona (Galiana Azaustre, 2015), una aplicación web está compuesta por una parte pública o del lado del consumidor (Front-End), la parte del servidor (Back-End) y el almacenamiento de datos (Base de datos: BD), a la cual se le delega el almacenamiento de la información de la aplicación. Esta trabaja en conjunto con el Back-end, manteniendo el control de la seguridad y procesamiento de datos. Por último, el Font-end se muestra en el navegador del usuario final de manera atractiva.

En el mismo sentido, para (Luna Montalvo, 2016), estas aplicaciones acceden a través de internet, siendo el requisito principal hacerlo a través de un navegador web para ser ejecutadas. De esta manera, una WebApp es categorizada como un software ejecutado desde un buscador web y la conformación de su estructura está dado por HTML, CSS, JavaScript, también incluye otros lenguajes de programación operados del lado del servidor.

Para (Gomez, 2015), una arquitectura web se encuentra basada en un diseño de tipo cliente-servidor, en la cual el cliente es quien se encarga de empezar la interacción entre un navegador con la tarea de decodificar e interpretar la información suministrada por el servidor para luego ser mostrada. Mientras que el servidor se encuentra esperando nuevas peticiones para proporcionar las páginas solicitadas o en todo caso procesar la información que se ha recibido de los nuevos clientes. El intercambio entre cliente y servidor se realiza a través de protocolos de comunicación, en este caso pueden ser dos tipos:

- HTTP: Protocolo empleado para el intercambio de hipertexto, HTTP/1.1 es la actual versión.
- HTTPS: Protocolo HTTP seguro, el cual es una extensión de HTTP sobre un canal cifrado.

Una aplicación web además requiere de los siguientes componentes principales:

La Base de datos se define como el lugar donde se almacena un conjunto de datos o de información, que puede ser texto, imágenes, vídeos, sonidos, etc. Estos datos estarán relacionados entre sí y podrán ser tratados por los usuarios que tengan acceso a la información (Pérez Saenz, 2015).

Los sistemas gestores de base de datos (SGBD) se definen como un conjunto de aplicaciones informáticas que nos va a permitir manejar bases de datos. Estos programas sirven para que los usuarios y las bases de datos puedan comunicarse de forma sencilla. (Peña, 2017).

El SGBD gestiona el funcionamiento correcto del control de la integridad y concurrencias de la BD, facilita la creación del diseño, usuarios y el sostenimiento de la base de datos (Gomez Piñeiro, 2015), siendo el MySQL como el principal sistema gestor de base de datos definido como un administrador de base de datos multiusuario creado por MYSQL AB en 2008 (Fossati, 2015). Las ventajas principales del MySQL son:

- Multiplataforma
- Configuración simple
- Soporta hasta 32 índices por tabla
- Soporta múltiples tipos de datos
- Dispone de API's de muchos lenguajes
- Gran compatibilidad entre sistemas
- Usa la potencia de sistemas multiprocesador, lo que lo hace muy veloz.

Microsoft SQL Server se define como un administrador de base de datos relacional, que tiene la capacidad de administrar datos en gran capacidad, manteniendo la coherencia junto a su integridad. SQL Server tiene como función el almacenamiento

de los datos, las restricciones definidas para ser verificadas, mantener la coherencia entre los datos que se van a almacenar y así asegurar la relación de datos establecidos por el usuario (Gabillaud, 2015).

Oracle Database se define según (Heurtel, 2015), como un SGBDR, disponible para un gran número de plataformas (Unix, Linux y Windows). Este sistema en un principio solo admitía características básicas de SQL, y estaba escrito en un lenguaje ensamblador, pero gracias a sus actualizaciones vinculadas al mercado cambiante se ha podido mantener. Entre sus principales ventajas se tiene la estabilidad, que es programable, portátil y distribuida.

Pero, la programación de sistemas, implica evaluar diversas metodologías de desarrollo, entre las cuales se pueden definir:

Procesado Unificado de un sistema web (RUP) que para (Carrillo Másmela, 2016), fue definido y concebido por Jacobson en 1999 como una metodología general, dado que, puede ser utilizada para construir soluciones de software con diferentes tipos de requerimientos y niveles de complejidad para distintas áreas de aplicación y organizaciones. El objetivo principal que busca es autenticar la fabricación de soluciones de software de óptima calidad para satisfacer así los requerimientos del cliente dentro de un cronograma y presupuesto.

SCRUM, que para Dimes (2015), es un marco de referencia dentro de la metodología Agile, para crear software complejo y entregarlo a tiempo de manera más sencilla. Para ello, utiliza la idea de Equipo Scrum, tratándose de equipos de trabajo en los que cada miembro cumple con funciones específicas para su desarrollo. En primer lugar, se debe crear una lista con las características o funcionalidades del producto, por lo que se van a adquirir a través de los usuarios más viables del producto. Scrum plantea llevar a cabo la realización del trabajo en breves períodos iterativos, los cuales pueden ir a partir de 1 semana hasta 1 mes;

este ciclo es llamado iteración o Sprint. Lo que se espera por cada Sprint es que se haga entrega un producto.

La Programación extrema (XP: EXTREME PROGRAMMING) que (Suarez Montoya, 2017), la considera como una metodología leve de desarrollo de software. Lo de EXTREME del nombre se debe a que emplea al extremo las buenas prácticas de la ingeniería de software. Esta metodología está definida por medio de valores, principios y prácticas. Los valores describen los objetivos de largo plazo y criterios para obtener el éxito, esto son: Feedback, Comunicación, Simplicidad, Coraje y Respeto.

Para los sistemas de información (Rey Martín, 2015) señala que la satisfacción del usuario final sobre los sistemas de información se encuentra en el cumplimiento de los requisitos y se considera como aquello que se desea alcanzar, tales como el tiempo invertido o el esfuerzo empleado.

Estas metodologías de desarrollo son escogidas para la implementación de sistemas informáticos a diversos procesos empresariales como por ejemplo el proceso de cotizaciones, el cual es un documento informativo que utiliza el área de compras para realizar una negociación.

Una cotización es un proceso financiero estándar, que conlleva al proveedor a iniciar una compra – venta, lo que posteriormente lleva a una propuesta de servicios determinados. Por lo general, la solicitud de cotizaciones lleva muchas especificaciones como costos, tipos de servicio, productos a utilizar, etc. Se considera como una oferta comercial donde se muestran características, aspectos y condiciones. (Pintado Lerma, 2015)

La fijación de precios concierne en que al momento de cotizar los precios se deben tener en cuenta factores como cubrir gastos fijos y variables que se puedan presentar, mantener el margen de beneficio que se ha proyecto conseguir, observar

los precios de los competidores en el mercado laboral y proponer promociones u ofertas para hacer más atractiva la negociación.

Para (Coral Sangri, 2015) la cotización está compuesta de la siguiente manera: Nombre de la empresa a quien se está solicitando la proforma, fecha en la que se elaboró, fecha que va a ser requerida, producto, cantidad, precio del producto o del servicio y la firma que autoriza el requerimiento. En el mismo sentido, (Cavassa Ramírez, 2016) hace referencia a que al sistema financiero estándar se le conoce como cotización, por lo cual los vendedores pueden iniciar una compra/venta, lo que lleva a una oferta de productos y servicios específicos. En las cotizaciones se incluyen todo tipo de detalle de los productos con el fin de asegurar que todas las partes interesadas realicen una oferta y se apliquen a los mismos artículos.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

El tipo de investigación del actual estudio es descriptivo, y se basa en un enfoque cuantitativo pues la información se ha analizado de forma numérica, utilizando una función aplicada ya que su finalidad ha sido determinar la mejora del proceso con la implementación del sistema desarrollado.

El diseño del estudio es no experimental, el cual se considera como aquel tipo de investigación que se realiza sin necesidad de hacer manipulación intencionada de las variables, con el fin de observar cómo se presenta en su contexto para ser analizadas posteriormente. En este tipo de investigación no existen condiciones o estímulos que se expongan los sujetos del estudio ya que son observados en su ambiente natural. (Hernandez, 2016)

Entre los tipos de diseños no experimentales se encuentran los siguientes:

Diseño longitudinal se recurre para realizar un análisis de los cambios que van sucediendo a través del tiempo para determinadas variables o para las relaciones que se producen entre estas para el interés del investigador. La desventaja de este diseño se encuentra que en ocasiones se hace muy complicado conseguir los mismos sujetos para ser medidos y observados una siguiente vez. (Hernandez, 2016)

Diseño transversal se recurre cuando la investigación busca dar análisis para saber sobre el nivel o el estado de una o diferentes variables dadas en tiempo específico, sino, en la relación entre el grupo de variables sobre un punto determinado en el tiempo. Su propósito principal es detallar variables y analizar su relación en un momento dado. (Hernandez, 2016)

Siendo este último tipo de diseño el que se ha utilizado para la presente investigación debido a que se va a medir la relación entre las variables en un tiempo determinado.

3.2. Variables y Operacionalización

Las variables consideradas han sido el Sistema web y el proceso de cotizaciones:

Sistema web: Son las aplicaciones que se pueden usar mediante Internet por un navegador. Es una aplicación codificada en un lenguaje que los navegadores web soportan. Estas aplicaciones son bastante populares ya que el navegador web es práctico, ligero y no hay necesidad de sistema operativo, además para la actualización y distribución de software es mucho más rápida y sencilla. (Castañeda e Hidalgo, 2015)

Las dimensiones consideradas para esta variable son:

- Funcionalidad, cuyo indicador para su cuantificación está dado en el nivel de satisfacción de la funcionalidad del sistema web a través de la aplicación de una

encuesta a los usuarios del sistema (ingenieros de proyectos) y la aplicación de una entrevista con el gerente técnico.

- Usabilidad, cuyo indicador para su cuantificación está dado en el nivel de satisfacción de la usabilidad del sistema web a través de la aplicación de una encuesta para los usuarios del sistema (ingenieros de proyecto).

Proceso de cotización: Parte del proceso financiero estándar, que conlleva al proveedor a iniciar una compra – venta, lo que posteriormente lleva a una propuesta de servicios determinados. Por lo general, la solicitud de cotizaciones lleva muchas especificaciones como costos, tipos de servicio, productos a utilizar, etc. Se considera como una oferta comercial donde se muestran características, aspectos y condiciones. (Pintado, 2015)

Las dimensiones consideradas para esta variable son:

- Tiempo, cuyos indicadores para su cuantificación están dados por el tiempo de registro, tiempo de búsqueda y tiempo de entrega de las cotizaciones. Estos indicadores fueron medidos a través de las guías de observación.
- Cantidad, cuyos indicadores son el número de cotizaciones contestadas y aprobadas cuya medición se obtuvo a través de un Checklist para su registro.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

En el presente estudio se han considerado dos unidades de análisis, las cuales se describen a continuación:

- Unidades de análisis 1: Usuario final (Persona encargada de evaluar el sistema o aplicación web)

La población para el presente estudio han sido los encargados del área de ingeniería de proyectos. Se ha tomado en cuenta la totalidad del personal del

área que hará uso del sistema, los cuales son 2 personas. Por lo que no se ha realizado muestreo.

- Unidades de análisis 2: Cotizaciones mensuales (Corresponde al proceso a realizar)

La población para el presente estudio han sido las cotizaciones que se realizan de forma mensual. Se ha tomado en cuenta la totalidad de cotizaciones en un mes que en promedio son 15, información basada en los documentos de informes de meses anteriores. Dado el tamaño de la población no se ha considerado muestreo.

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Indicador	Instrumento de recolección
Nivel de satisfacción de la funcionalidad del sistema web.	Cuestionario de encuesta N° 01 está compuesto por 25 ítems, obedeciendo una escala con las siguientes puntuaciones: (1) No satisfecho, (2) Poco satisfecho, (3) Moderadamente satisfecho, (4) Muy satisfecho y (5) Extremadamente satisfecho. Siendo del ítem 1 al 10 para medir la satisfacción del usuario final con el funcionamiento del sistema web para cumplir con los requerimientos funcionales establecidos y del ítem 11 al 25
Nivel de satisfacción de la usabilidad del sistema web.	para la utilización del sistema web para cumplir con sus expectativas referentes al fácil acceso a la aplicación, entendimiento de instrucciones, distribución de menú y botones. (ver modelo en anexo 2)

Tiempo de registro y elaboración de la cotización	Guía de observación N° 01 donde se registró el tiempo desde que se empieza a llenar los campos dentro del módulo de cotización hasta que guarda el registro. Se utilizó el cronómetro como equipo para la medición.(ver modelo en anexo 2)
Tiempo de búsqueda de la cotización	Guía de observación N° 02 donde se registró el tiempo desde que se busca una cotización por código o nombre del proyecto hasta que selecciona el indicado. (ver modelo en anexo 2)
Tiempo de entrega de la cotización.	Guía de observación N°03 donde se midió el cumplimiento en la entrega de cotizaciones tomando en cuenta desde la fecha que hacen la solicitud de cotización hasta la fecha del envío de la misma. (ver modelo en anexo 2)
N° de cotizaciones contestadas / mes	Checklist N° 01 donde se verificó el número de cotizaciones contestadas de forma mensual entre los meses de enero, febrero, marzo (ver modelo en anexo 2)
N° de cotizaciones aprobadas / mes	Checklist N° 02 donde se verificó el número de cotizaciones aprobadas entre los meses de enero, febrero, marzo (ver modelo en anexo 2)

3.5. Procedimientos

3.5.1 Metodología de trabajo

En el proceso de obtención de datos se ha tenido como fuente las cotizaciones de proyectos industriales realizadas por la empresa SAT Industriales SAC, las cuales se encuentran localizadas en el área de gestión de proyectos a cargo de los Ingenieros de proyectos de la empresa.

Para medir el nivel de satisfacción de la Funcionalidad y Usabilidad del sistema web implementado se aplicó un cuestionario de encuesta de 25 preguntas a los usuarios finales del sistema. Las primeras 10 preguntas fueron referentes a la Funcionalidad y para su análisis se asignó un porcentaje específico a cada una de ellas. Las siguientes 15 preguntas fueron para determinar la satisfacción del usuario acerca

de la Usabilidad, a las que también se les asignó un porcentaje específico para su posterior evaluación.

Los datos que han sido procesados pertenecientes al tiempo de registro de las cotizaciones se obtuvieron de la siguiente manera: para la medición del tiempo sin la implementación del sistema web se anotó en la guía de observación desde que el ingeniero de proyectos comenzó a investigar las sub actividades a realizar dentro del proyecto, realiza el Análisis de Precios Unitarios (APU), y busca las herramientas o equipos y materiales a utilizar hasta llegar al cálculo total. De la misma manera, para medir el tiempo con la implementación del sistema web se anotó desde que el usuario registra las sub actividades del proyecto a cotizar, los gastos generales, obras preliminares, ingeniería de detalle y notas del servicio hasta el cálculo del monto total.

Para los valores procesados en el tiempo de búsqueda de las cotizaciones se han medido de la siguiente manera: En el caso del tiempo de búsqueda de las cotizaciones sin la implementación del sistema fue anotado en la guía de observación desde que el ingeniero de proyectos busca de forma manual en archivadores, folders, estantes o de forma virtual en las PC de la empresa hasta que elige la cotización. Mientras para el tiempo de búsqueda con el uso del sistema se ha anotado desde que el usuario hace la búsqueda escribiendo el nombre del proyecto de la cotización, analiza cada una de ellas en su contenido y por último hace su elección final.

En cuanto a los resultados obtenidos para el tiempo de entrega de las cotizaciones se ha tenido en cuenta el siguiente procedimiento para el recojo de información. Para anotar los datos en la guía de observación sin la implementación del sistema web se midió desde que el ingeniero de proyecto recibe el proyecto a cotizar, realiza el análisis correspondiente, calcula los montos totales hasta que recibe la documentación física o virtual el área de ventas para su revisión y/o corrección. Mientras, para anotar los datos con el uso del sistema web se ha medido desde que

la gerencia ingresa un nuevo proyecto para cotizar, se realiza el registro de la cotización, se calculan los montos totales y el área de ventas lo revisa ingresando al sistema.

Por último, los resultados obtenidos para el número de cotizaciones contestadas y aprobadas fueron registrados en un Checklist entre los meses de enero, febrero y marzo por parte de los ingenieros de proyectos.

3.5.2 Metodología de desarrollo

Con la finalidad de alcanzar los objetivos trazados para el desarrollo del sistema web, se hizo uso de la Metodología RUP (Rational Unified Process), que para (Carrillo Másmela, 2016), fue definida y concebida por Jacobson en 1999 como una metodología general, dado que puede ser utilizada para construir soluciones de software con diferentes tipos de requerimientos y niveles de complejidad para distintas áreas de aplicación y organizaciones. El objetivo principal que busca es autenticar la fabricación de soluciones de software de óptima calidad para satisfacer así los requerimientos del cliente dentro de un cronograma y presupuesto.

El proyecto estuvo dividido en cuatro fases, cuyo desarrollo se encuentra en el Anexo N° 04 de la Ingeniería de Software.

Estas fases son las siguientes:

Fase 1: Fase de Inicio

En esta fase se ha realizado el modelado de negocio, basado en el análisis acerca de la forma en cómo se están llevando los procesos en la empresa. Se tuvo como objetivo tener una mejor comprensión de la problemática y las necesidades a las que se busca dar solución.

Fase 2: Fase de Elaboración

Para la fase de elaboración se han definido los casos de uso que permiten definir la estructura y la base en la que se ha desarrollado el análisis para dar la solución preliminar.

- Modelado de Requisitos: Diagrama de Casos de Uso.
- Análisis del SI: Diagramas de Secuencia.

Fase 3: Fase de Construcción

Esta fase tiene como propósito lograr la funcionalidad total del sistema, por lo que se llevan a cabo las mejoras del proyecto, cumplir con los requisitos pendientes y tener en cuenta las evaluaciones dadas por los usuarios.

- Modelado de análisis y diseño: Diagrama de clases.

Fase 4: Fase de Transición

En el desarrollo de esta fase se buscó la disponibilidad del software para los usuarios finales (ingenieros de proyecto), corregir errores encontrados en las pruebas y capacitar al personal para un mejor uso del sistema.

- Modelado de desarrollo: Diseño de interfaces.

Basado en la buena adaptación que tiene a las necesidades de la empresa, es que se eligió a la metodología RUP para el desarrollo del software en esta investigación, y es que a diferencia de las otras metodologías, a través de los casos de uso se puede establecer el comportamiento deseado del sistema, permitiendo que este

evolucione para que se adapte a las nuevas necesidades y de esta forma estimar el tiempo, costo y la calidad del proyecto de software.

3.6. Métodos de análisis de datos

La información obtenida en el presente estudio se han procesado a través de cuadros estadísticos haciendo uso de la hoja de cálculo Excel para su tratamiento estadístico y obtención de los resultados, los cuales se presentaron a través de gráficos de barra, que permitieron comparar el tiempo de registro, búsqueda y entrega con pre test y post test.

3.7. Aspectos éticos

El informe de investigación sobre la “Implementación de un Sistema Web para el proceso de cotización de proyectos industriales en la empresa SAT Industriales SAC. Piura” es de carácter confidencial y tiene fines académicos, destinado a recabar información necesaria que sirvió de soporte para su desarrollo.

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo del proceso de cotizaciones

Para el presente estudio se implementó un sistema web en la empresa SAT Industriales SAC con la finalidad de mejorar el tiempo para la elaboración y registro de cotizaciones; para ello se realizó un análisis previo para tener conocimiento de cómo se llevaba a cabo el proceso sin la implementación del sistema y posteriormente, se hizo la implementación del sistema donde se logró optimizar el proceso de elaboración de cotizaciones. La diferencia de las actividades que se realizan en el proceso, comparándolo con la implementación del sistema se pueden observar en la figura 1.

Figura 1: Proceso de cotizaciones de la empresa SAT Industriales SAC



Elaboración propia

4.2 Análisis de los indicadores del proceso de cotizaciones

INDICADOR: Tiempo de registro y elaboración de las cotizaciones

Los resultados obtenidos se pueden observar en la Tabla 1.

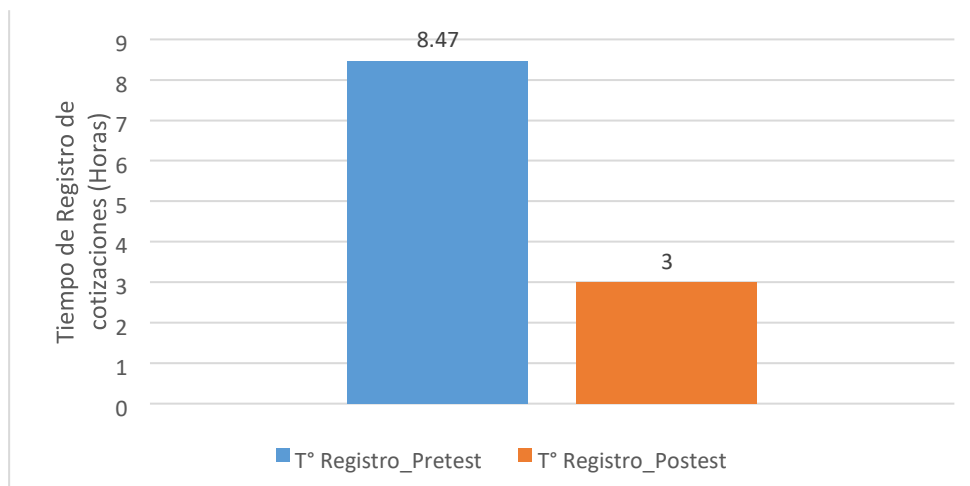
Tabla 1: Medidas descriptivas del tiempo de registro y elaboración de cotizaciones antes y después de la implementación del software.

	Total de cotizaciones observadas	T° Mínimo (Horas)	T° Máximo (Horas)	Media (Horas)	Desviación Estándar (Horas)
T° Registro Pre test	31	4.67	29	8.469	5.969
T° Registro Post test	31	1.5	10	3	2.012
Porcentaje de reducción del Tiempo medio de registro				35.42%	

Para el tiempo de registro de cotizaciones, se consiguió un valor medio de 8.46 horas en el Pretest, en tanto como resultado en el Posttest se obtuvo un valor medio de 3 horas como se puede apreciar en la figura 2; por lo que se confirma que existe una reducción de tiempo al 35.42% con la implementación del Sistema Web.

Con respecto a la dispersión del tiempo de registro de cotizaciones, en el Pretest se obtuvo un valor de 5.96 horas, entre tanto en el Posttest se logró un valor de 2.01 hora, por lo que se observa una variabilidad en dicha dispersión de 3.957 horas.

Figura 2: Tiempo medio de registro de cotizaciones antes y después de implementado el Sistema web.



INDICADOR: Tiempo de búsqueda de las cotizaciones

Los resultados obtenidos se pueden observar en la Tabla 2.

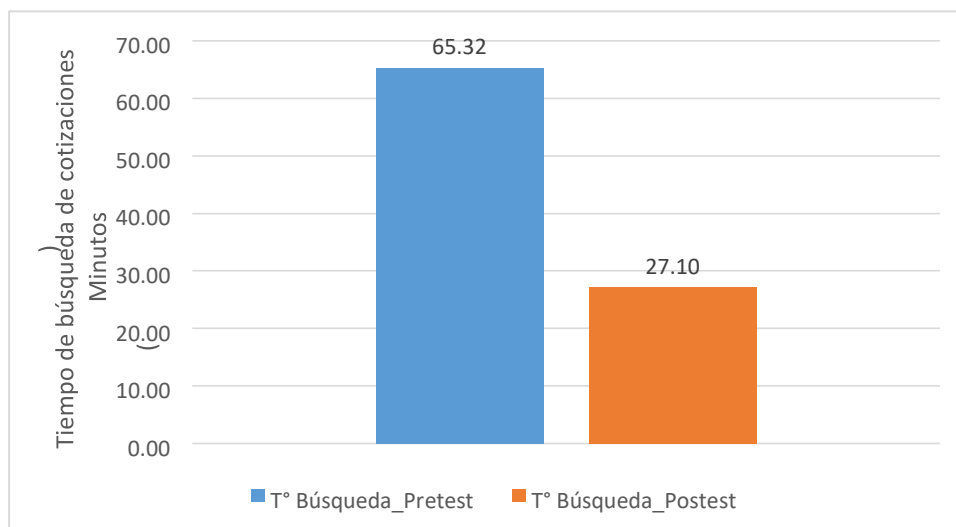
Tabla 2: Medidas descriptivas del tiempo de búsqueda de cotizaciones antes y después de la implementación del software.

	Total de cotizaciones observadas	T° Mínimo (Minutos)	T° Máximo (Minutos)	Media (Minutos)	Desviación Estándar (Minutos)
T° Búsqueda Pretest	31	25	225	65.32	48.664
T° Búsqueda Posttest	31	10	100	27.10	20.362
Porcentaje de reducción del tiempo medio de búsqueda				41.49%	

Para el tiempo de búsqueda de cotizaciones, se consiguió un valor medio de 65.32 minutos en el Pretest, en tanto como resultado en el Post test se obtuvo un valor medio de 27.10 minutos como se puede apreciar en la figura 3; por lo que se confirma que existe una reducción de tiempo al 41.49% con la implementación del Sistema Web.

Con respecto a la dispersión del tiempo de registro de cotizaciones, en el Pretest se obtuvo un valor de 48.66 minutos, entre tanto en el Post test se logró un valor de 20.36 minutos, por lo que se puede observar una variabilidad de 28.302 minutos.

Figura 3: Tiempo de búsqueda de cotizaciones antes y después de implementado el Sistema web.



INDICADOR: Tiempo de entrega de las cotizaciones

Los resultados obtenidos se pueden observar en la Tabla 3.

Tabla 3: Medidas descriptivas del tiempo de entrega de cotizaciones antes y después de la implementación del software.

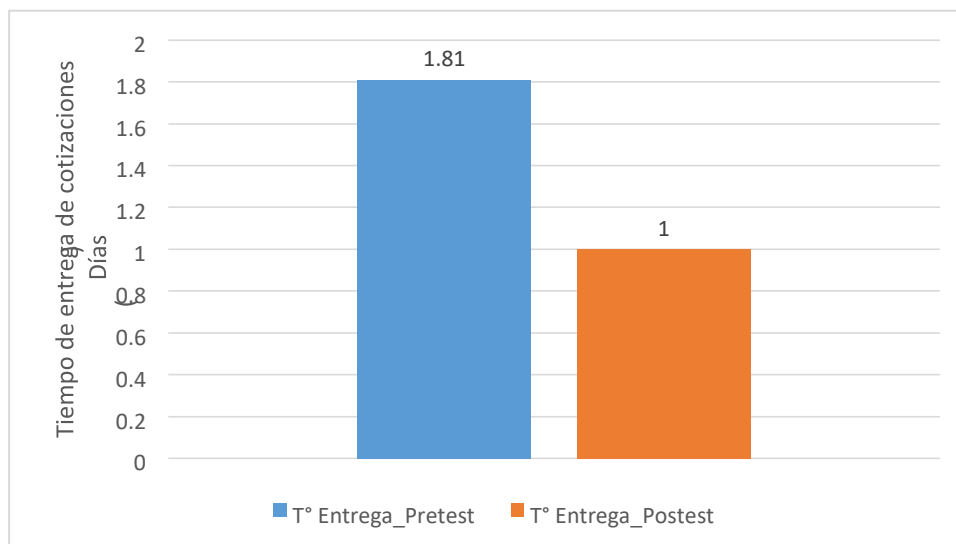
	Total de cotizaciones observadas	T° Mínimo (Días)	T° Máximo (Días)	Media (Días)	Desviación Estándar (Días)
T° Entrega Pretest	31	1	3	1.81	0.542
T° Entrega Posttest	31	1	1	1	0
Porcentaje de reducción del tiempo medio de entrega				¡5.25%	

Para el tiempo de entrega de cotizaciones, se consiguió un valor medio de 1.81 días en el Pretest, en tanto como resultado en el Posttest se obtuvo un valor medio de 1

día como se puede apreciar en la figura 4; por lo que se confirma que existe una reducción de tiempo al 55.25% con la implementación del Sistema Web.

Con respecto a la dispersión del tiempo de entrega de cotizaciones, en el Pretest se obtuvo un valor de 0.542 día, entre tanto en el Posttest se logró un valor de 0 días. Por lo tanto se puede observar una variación de 0.542 días.

Figura 4: Tiempo de entrega de cotizaciones antes y después de implementado el Sistema web.



INDICADOR: Número de cotizaciones contestadas

En cuanto a los resultados obtenidos del indicador número de cotizaciones contestadas que se han realizado se pueden observar en la Tabla 4.

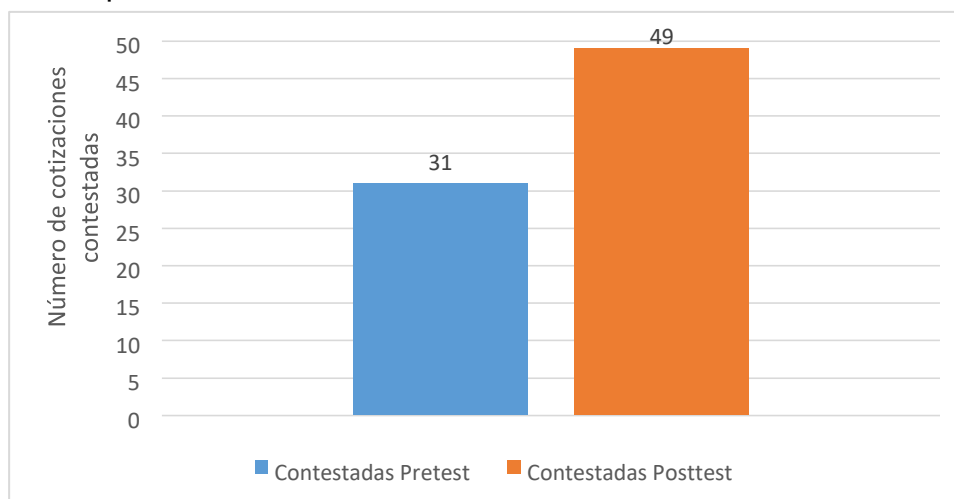
Tabla 4: Medidas descriptivas del número de cotizaciones contestadas en el proceso antes y después de la implementación del software.

	Total de cotizaciones recibidas	Total de cotizaciones observadas	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar

Contestadas Pretest	60	31	5	7	6.2	0.836
Contestadas Posttest	60	49	8	12	9.8	1.643
Porcentaje del aumento del número total de cotizaciones contestadas					81.67%	

Para el número de cotizaciones contestadas en el proceso, se consiguió un valor de 31 de 60 equivalente al 51.67% en el Pretest, en tanto como resultado en el Posttest se obtuvo un valor de 49 de 60 equivalente al 81.67% como se puede apreciar en la figura 5; por lo que se confirma que existe una diferencia entre el antes y después de la implementación del Sistema Web.

Figura 5: Número de cotizaciones contestadas en el proceso de cotización antes y después de implementado el Sistema web.



INDICADOR: Número de cotizaciones aprobadas

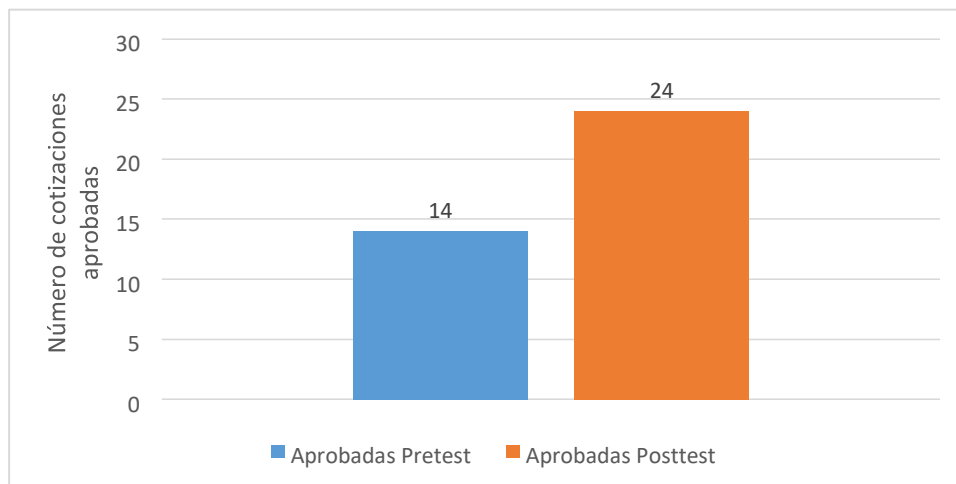
En cuanto a los datos procesados del indicador número de cotizaciones aprobadas que se obtuvieron se pueden observar en la Tabla 5.

Tabla 5: Medidas descriptivas del número de cotizaciones aprobadas en el proceso antes y después de la implementación del software.

	Total de cotizaciones observadas	Total cotizaciones aprobadas por trimestre	Mínimo por mes	Máximo por mes	Media por mes	Desviación Estándar por mes
Aprobadas Pretest	31	14	1	4	2.8	1.095
Aprobadas Posttest	31	24	2	7	4.8	1.788
Porcentaje de aumento del número total de cotizaciones aprobadas					77.42%	

Para el número de cotizaciones aprobadas en el proceso durante los tres meses evaluados, se consiguió un valor de 14 cotizaciones equivalente al 45.16% en el Pretest, en tanto como resultado en el Posttest se obtuvo un valor de 24 cotizaciones equivalente al 77.42% como se puede apreciar en la figura 6; por lo que se confirma que existe una diferencia entre el antes y después de la implementación del Sistema Web.

Figura 6: Número de cotizaciones aprobadas trimestralmente en el proceso de cotización antes y después de implementado el Sistema web.



INDICADOR: Nivel de satisfacción de la Funcionalidad y Usabilidad del sistema web.

Se puede observar en la figura 7 y 8 los resultados que se obtuvieron en la aplicación de la encuesta a los usuarios del sistema.

Figura 7: Nivel de satisfacción del usuario con respecto a la funcionalidad del Sistema web.

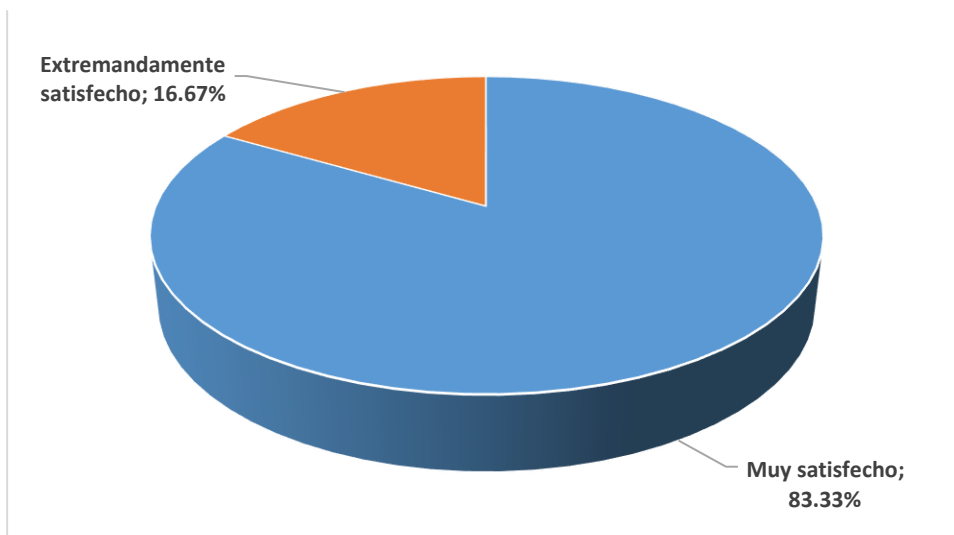
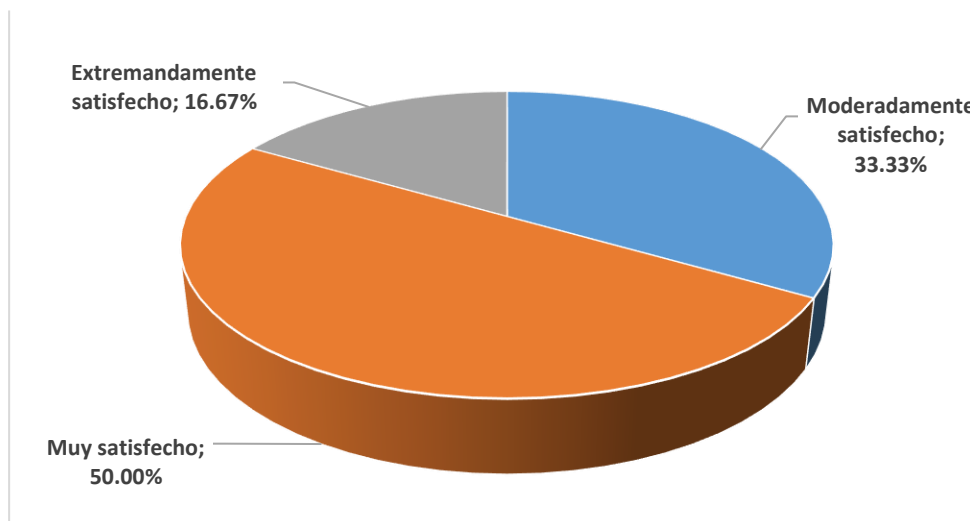


Figura 8: Nivel de satisfacción del usuario con respecto a la usabilidad del Sistema web.



Para el nivel de satisfacción con respecto a la funcionalidad del sistema se consiguió un valor mayoritario del 83.33% como se puede apreciar en la figura 7 y con respecto al nivel de usabilidad del sistema se consiguió un valor mayoritario del 50.00% como se puede apreciar en la figura 8; obteniéndose en ambos casos el

valor en la escala de Muy satisfecho. Lo que rectifica que el sistema web ha sido calificado con un alto nivel de aceptación en su funcionalidad y usabilidad por parte de los ingenieros de proyectos y el dueño de la empresa.

Tabla 6: Cuadro resumen de las Medidas descriptivas de los indicadores evaluados.

Indicadores	Valor Promedio Pretest	Valor Promedio Posttest	% Variación
Nivel de satisfacción de la funcionalidad del sistema web.	----- -	----- -	83.33%
Nivel de satisfacción de la usabilidad del sistema web.	-----	-----	50%
Tiempo de registro y elaboración de la cotización.	8.469	3	35.42%
Tiempo de búsqueda de la cotización	65.32	27.10	41.49%
Tiempo de entrega de la cotización.	1.81	1	55.25%
Nº de cotizaciones contestadas trimestralmente	31/60	49/60	81.67%
Nº de cotizaciones aprobadas trimestralmente	14/31	24/31	77.42%

V. DISCUSIÓN

En relación a los resultados referidos a la variable Sistema web, se obtuvo, respecto al indicador del nivel de satisfacción de la funcionalidad del sistema web, que es percibido un nivel muy satisfecho por el 83.33% del total de usuarios del sistema que respondieron el cuestionario de encuesta y el 16.67% restante considera un nivel extremadamente satisfecho. Mientras que, para el indicador del nivel de satisfacción de la usabilidad del sistema web se puede observar que el 50% del total de usuarios consideran un nivel muy satisfecho, seguido de un 33.33% moderadamente satisfecho y el 16.67% restante se considera extremadamente

satisfecho. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de (Guerra Julián, 2019), quien realizó una investigación con la finalidad de brindar como herramienta un software actualizado para las cotizaciones que se realizan en una empresa de soluciones de ingeniería en Piura, encontrando que el 94.50% de los usuarios que manejan el sistema se encuentran satisfechos, seguido de un 4.50% poco satisfechos y sólo un 1% se encontraban insatisfechos. Como se puede ver en la investigación de (Guerra Julián, 2019) más de la mitad de los usuarios perciben un nivel de satisfacción muy satisfecho, esto debido a que considera el uso del software actualizado como un instrumento para su desarrollo y apoyo para el proceso de cotizaciones, así como el uso de nuevas metodologías para el trabajo coordinado entre los usuarios y dueños del sistema. Esto concuerda con (Olivo Diaz, 2017) al referir que el nivel de satisfacción del personal administrativo de la ferretería “La casa del Cemento” tuvo un incremento de 52.33% con respecto a la implementación del sistema. Estos resultados se encuentran fundamentados con el trabajo de (Rey Martín, 2015) donde señala que la satisfacción del usuario final sobre los sistemas de información se encuentra en el cumplimiento de los requisitos y se considera como aquello que se desea alcanzar, tales como el tiempo invertido o el esfuerzo empleado. A través de lo señalado por la autora (Rey Martín, 2015) y lo evidenciado en los antecedentes de (Guerra Julián, 2019) y (Olivo Diaz, 2017) se puede confirmar que los usuarios finales que hacen uso de un sistema informático muestran un alto nivel de aceptación al evidenciar el cumplimiento de sus expectativas.

En cuanto a la segunda variable Proceso de Cotizaciones, para el indicador tiempo de registro y elaboración de las cotizaciones, se ha encontrado en promedio un valor de 8.47 horas en el pre test y un valor de 3 horas en el post test, obteniendo así una reducción de tiempo en 35.42%. Estos resultados concuerdan nuevamente con (Olivo Diaz, 2017), quien en el año 2017 en su investigación para optimizar los procesos de registro de cotizaciones y facturación de la ferretería logró obtener que el tiempo aplicando un sistema manual antiguo fue de 234.72 seg y con la aplicación

del sistema actual 130.09 seg, lo cual comprende una reducción de tiempo en 44.58%. Como se puede observar en la investigación de (Olivo Diaz, 2017) la implementación del sistema ha permitido una reducción considerable en el tiempo de asignación de bienes, esto debido a que las aplicaciones web son consideradas prácticas y ligeras haciendo uso de un navegador (Castañeda e Hidalgo, 2015) y permiten así un mejor procesamiento de datos para el usuario final (Galiana Azaustre, 2015). Cabe resaltar que el registro y elaboración de una cotización de proyectos industriales conlleva un mayor tiempo para su análisis dependiendo de la complejidad del proyecto, con respecto al registro de una cotización realizada en una ferretería, es por ese motivo que el tiempo de registro de la presente investigación se encuentra en horas a comparación con el tiempo obtenido de los hallazgos de (Olivo Diaz, 2017) que se encuentran en segundos.

Por otro lado, en cuanto al indicador tiempo de búsqueda de las cotizaciones, se ha conseguido un valor promedio de 65.32 minutos en el pre test y de 27.10 minutos en el post test, confirmando así que existe una reducción de tiempo en 41.49%. Los resultados coinciden nuevamente con (Guerra Julián, 2019), quien en su investigación obtuvo con respecto al tiempo de búsqueda de cotizaciones de clientes en el pre test un tiempo utilizado de 6.10 minutos y usando el sistema web de cotizaciones fue de 1.8 minutos, lo cual ha significado una disminución de tiempo en un 70.50%. Tal como se puede indicar en la investigación realizada por (Guerra Julián, 2019), hacer uso del sistema web ha permitido una disminución de tiempo para la búsqueda de cotizaciones de clientes, esto se debe a que las aplicaciones web contienen su almacenamiento de datos en bases de datos capaces de procesar información a gran velocidad (Galiana Azaustre, 2015). Su arquitectura está basado en un diseño de tipo cliente – servidor lo que permite un mejor intercambio de información entre cliente y servidor a través de protocolos de comunicación (Gomez, 2015). Cabe señalar que para la búsqueda de una cotización de proyectos industriales implica un mejor detallado en su contenido por lo que conlleva un mayor

tiempo, a diferencia de las cotizaciones de soluciones de ingeniería en la investigación de (Guerra Julián, 2019).

Para el indicador tiempo de entrega de las cotizaciones, se obtuvo un valor promedio de 1.81 días en el pre test y un valor 1 día en el post test, por lo que se puede confirmar una reducción de tiempo en 55.25%. Los resultados coinciden de nuevo con (Olivo Diaz, 2017), quien en su investigación obtuvo con respecto al tiempo de entrega de la generación del reporte de cotizaciones con el sistema antiguo o manual un valor de 890 seg y con la aplicación obtuvo un promedio de 13.5 seg., concluyendo que el tiempo de disminución es del 98.48%. Como se puede corroborar en la investigación de (Olivo Diaz, 2017) la implementación del sistema web ha permitido una reducción considerable para el proceso de la entrega y generación de cotizaciones que conllevaba mucho tiempo, esto debido a que el procedimiento por el que tiene que pasar una cotización para su entrega es como un proceso financiero estándar que conlleva muchas especificaciones tales como costos, tipos de servicio, productos a utilizar, etc. (Pintado Lerma, 2015). Así mismo, también se deben tener en cuenta factores como prevenir gastos fijos y variables para mantener el beneficio que se ha proyectado conseguir (Coral Sangri, 2015). Cabe resaltar que el proceso de entrega de una cotización de proyectos industriales conlleva mayor tiempo para su revisión entre las áreas de gerencia, proyectos y ventas, con respecto a la entrega y generación de un reporte de cotizaciones realizada en una ferretería donde sólo la verifica el vendedor, es por ese motivo que el tiempo de entrega de la presente investigación se encuentra en días y el del tiempo obtenido en los hallazgos de (Olivo Diaz, 2017) se encuentran en segundos.

En función a la dimensión cantidad de cotizaciones se encuentran dos indicadores, en primer indicador en función al número de cotizaciones contestadas, para el cual se obtuvo un valor de 31/60 equivalente al 51.67% en el pre test y un valor de 49/60 equivalente al 81.67%. Estos hallazgos concuerdan con (Ayala Sánchez, 2018), quien realizó una investigación con la finalidad de corroborar que el uso de una

tecnología web puede ofrecer fácil acceso de información y de mejora en los procesos de una organización privada que ofrece soluciones logísticas integradas a nivel nacional e internacional, encontrando que antes de su implementación el cumplimiento de entrega de las cotizaciones contestadas era de un 44.64% y después de su implementación se obtuvo un 76.44%. Como se puede observar en la investigación de (Ayala Sánchez, 2018) se mejora de manera oportuna el proceso de cotizaciones en la empresa Nexus Logistics Perú S.A.C. También hace concordancia con (Yong Torres, 2018) al referir que el cumplimiento de entrega de cotizaciones antes de la implementación del sistema era de 61.24% y con su implementación se obtuvo un 71.25%. A través de lo evidenciado en los antecedentes de (Ayala Sánchez, 2018) y (Yong Torres, 2018) se puede confirmar que la implementación del sistema web logra acrecentar el cumplimiento de entrega de las cotizaciones contestadas.

En cuanto al segundo indicador dirigido al número de cotizaciones aprobadas, se consiguió un valor de 14/31 equivalente al 45.16% en el pre test y de 24/31 equivalente al 77.42% en el post test. Estos hallazgos concuerdan nuevamente con la investigación de (Yong Torres, 2018), quien realizó una investigación con la finalidad de implementar un sistema informático para mejorar el proceso de cotización y otorgar un mejor servicio en una empresa que se dedica a la instalación y mantenimiento de equipos médicos en Lima, encontrando que sin la implementación se obtuvo un valor de 57.08% y con su implementación un 67.08%.

Esto concuerda con (Ayala Sánchez, 2018) al referir en su investigación que el porcentaje de cotizaciones aprobadas antes del sistema era de un 48.68% y después de la implementación se obtuvo un 71.69%. A través de lo señalado y lo evidenciado en los antecedentes de (Yong Torres, 2018) y (Ayala Sánchez, 2018) se puede confirmar el aumento de cotizaciones aprobadas con la implementación de un sistema web.

Los resultados obtenidos en la presente investigación han confirmado que el uso de sistemas de información ofrece una mejora en los procesos y permite mayor facilidad para el acceso de información. Por lo que existe una diferencia significativa entre la situación sin la implementación del sistema web y con la implementación del sistema web. La perspectiva de los ingenieros de proyecto ha cambiado, el proceso de elaboración de cotizaciones es más rápido y se muestra un gran interés por parte de los usuarios finales.

VI. CONCLUSIONES

La implementación del sistema web logró mejorar el proceso de la elaboración y registro de cotizaciones en la empresa SAT Industriales SAC, concluyendo con lo siguiente:

1. Con la implementación del sistema se pudo comprobar que el tiempo del proceso de registro y elaboración de las cotizaciones, se redujo en 35.42%, en cuanto al tiempo del proceso de búsqueda de las cotizaciones este disminuyó en 41.49% y el tiempo del proceso de entrega de las cotizaciones decreció en 55.25%, lo que confirma la mejora del proceso de registro y control de las cotizaciones de proyectos industriales en la empresa SAT Industriales SAC Piura gracias a la implementación del sistema web.
2. El porcentaje de cotizaciones contestadas trimestralmente, pasó de 31 a 49 cotizaciones de un total de 60, lo que equivale a un aumento del 81.67%, y el porcentaje de cotizaciones aprobadas en el trimestre pasó de 14 a 24 cotizaciones, cuyo incrementó fue del 77.42% luego de implementado el sistema. Estos indicadores confirman la mejora del proceso de cotizaciones de proyecto industriales luego de la implementación del sistema web.
3. En cuanto a determinar el nivel de satisfacción del usuario final con respecto a la funcionalidad del sistema, se ha podido percibir que un 83.33% han calificado como Muy satisfecho y el 16.67% restante han calificado como Extremadamente satisfecho, esto evidencia el grado de cumplimiento de los requisitos brindados por los usuarios y, con respecto al nivel de satisfacción del usuario final con respecto a la usabilidad del sistema, se ha podido comprobar que el 50% ha calificado de Muy satisfecho, el 33.33% como Moderadamente satisfecho y el 16.67% como Extremadamente satisfecho, lo que pone en evidencia el grado de aceptación por parte de los usuarios con la estructura del sistema web.

VII. RECOMENDACIONES

Para mejorar la aplicación del sistema propuesto, se dan las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda la implementación una aplicación móvil complementaria al sistema web que funcione como alternativa a los ingenieros de proyecto cuando salgan a las visitas técnicas y permitir tanto registro como accesibilidad de la información en todo momento.
- Se recomienda que el sistema web se relacione con la base de datos de proveedores seleccionados para mantener los precios actualizados de los materiales, productos o instrumentos que se emplean, lo que generaría una mayor precisión en cuanto a costos para la empresa.
- Se recomienda implementar un módulo externo para proyectos pequeños donde las empresas puedan realizar sus cotizaciones directamente con el sistema web, esto generaría una ventaja competitiva en el rubro ante la facilidad y rapidez para la respuesta de una cotización.
- Se recomienda desarrollar planes de riesgo, contingencia y de seguridad de la información, con el propósito de salvaguardar los datos obtenidos del sistema web, debido a que esta información de cotizaciones es un activo importante que forma parte de la empresa.

La empresa SAT Industriales SAC, podrá seguir con la evolución de la aplicación web, si considera integrar las recomendaciones ya establecidas. Lo que le permitirá al sistema web una mejora continua para el proceso de elaboración de cotizaciones de proyectos industriales y por consiguiente generar valor por sí misma.