



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Sistema web open source spring para el proceso de
mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la
empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas**

AUTOR:

Cusma Ballena, Juan Desiderio (ORCID: 0000-0003-4296-3334)

ASESOR:

Dr. Estrada Aro, Willabaldo Marcelino (ORCID: 0000-0003-2349-0519)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

La presente tesis está dedicado a mi querida madre Lucía Ballena, porque gracias a todo su tiempo y esfuerzo hoy puedo presentar este proyecto y a la memoria de mi padre Ricarte Cusma a quien espero poder enorgullecer desde el cielo, a ambos porque me impulsaron a crecer personal y profesionalmente. Así mismo, a mi hermana, amigos y docentes quienes han estado presentes durante todo este proceso y me brindaron su confianza referente al alcance de este nuevo logro.

Agradecimiento

A todos y cada uno de mis asesores, quienes me apoyaron y aconsejaron durante todo el lapso de duración de mi carrera. Especialmente a mi asesor Willabaldo Marcelino Estrada Aro, el cual fue de gran ayuda al momento del desarrollo de la presente investigación.

Agradecer a la Universidad César Vallejo, por poner el material virtual de su biblioteca a disponibilidad de los alumnos.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MARCO TEÓRICO	29
III. METODOLOGÍA	54
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	55
Tipos de investigación:	55
Diseño de investigación.....	56
Métodos de investigación:	58
3.2. Variables y Operacionalización	59
Definición Conceptual:	59
3.3. Población, Muestra, Muestreo, Unidad de análisis	64
Población:.....	64
Muestra:	64
Muestreo:.....	66
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	67
Técnicas:	67
Instrumentos:	68
3.5 Procedimientos	68
Validez:	69
Confiabilidad:	70
3.6. Método de análisis de datos	72
3.7. Aspectos éticos.....	79
IV. RESULTADOS.....	81
4.1. Descripción	82
4.2. Análisis Descriptivos.....	82
4.3. Análisis Inferencial	86
4.3.1. Prueba de Normalidad	86
4.4. Prueba de hipótesis.....	91
V. DISCUSIÓN	98
VI. CONCLUSIONES	101
VII. RECOMENDACIONES.....	103
REFERENCIAS	105
ANEXOS.....	110

Índice Tablas

Tabla 1 Criterios de la metodología para el desarrollo del sistema web	43
Tabla 2 Resumen de Evaluación de Expertos.....	44
Tabla 3 Descripción de la Operacionalización de variables	62
Tabla 4 Descripción de Indicadores	63
Tabla 5 Validez por evaluación de expertos	70
Tabla 6 Niveles de Confiabilidad.....	71
Tabla 7 Resultado de la Confiabilidad Índice del Cumplimiento de la Planificación	71
Tabla 8 Resultado de la Confiabilidad Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales	72
Tabla 9. A continuación, en la siguiente tabla se encuentran expresados los datos de estadísticos descriptivos del índice del cumplimiento de la planificación, durante la fase de corrección en referencia a la conservación de las unidades de autoservicio, en contraste con la información previa y pos implementación del sistema.....	83
Tabla 10: Medidas descriptivas del Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio antes y después de implementar el sistema	85
Tabla 11. Prueba de normalidad del índice del cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio antes y después de implementar el sistema.....	87
Tabla 12: Prueba de normalidad del Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio antes y después de implementar el sistema.....	89
Tabla 13: Prueba de T-Student para el índice de cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.	93
Tabla 14: Prueba de T-Student para el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.	96

Índice Figuras

Figura 1 Índice de Cumplimiento de la Planificación.....	15
Figura 2 Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales.....	16
Figura 3 Marco para la Gestión del Trabajo.....	31
Figura 4 Capa de Presentación.....	38
Figura 5 Capa de Aplicación de Negocio	39
Figura 6 Capa de Gestión de Datos	40
Figura 7 Representación gráfica del diseño de estudio	57
Figura 8 Distribución de T-Student.....	78
Figura 9: Índice de cumplimiento de la planificación antes y después de la implementación del Sistema Web.....	84
Figura 10 Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales antes y después de la implementación del Sistema Web.....	86

Figura 11: Prueba de normalidad del índice del cumplimiento de la planificación antes de implementar el sistema Web	88
Figura 12: Prueba de normalidad del índice del cumplimiento de la planificación despues de implementar el sistema Web.....	88
Figura 13: Prueba de normalidad del Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales antes de implementar el Sitema Web.....	90
Figura 14: Prueba de normalidad del Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales despues de implementar el Sitema Web	90
Figura 15: Índice de cumplimiento de la planificación	92
Figura 16: Distribucion de T-Student.....	93
Figura 17 Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales antes y despues de la implementacion del Sitema Web.....	95
Figura 18: Distribucion de T-Student.....	97

RESUMEN

La necesidad de preservar los instrumentos de trabajo de algunas empresas y/o personas se ha vuelto una necesidad imperiosa en razón de disminuir la contaminación de manera general pero sobretodo disminuir los egresos de sus negocios, es por ello que en lo personal he optado por realizar un proyecto de investigación en referencia al rubro del proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio dentro de la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C., a fin de evaluar sus ventajas y desventajas, entonces partiendo de ahí se podrá elaborar un sistema web adecuado específicamente para la empresa. En ese sentido, a través de este ejemplar de tesis, se contemplará de manera detallada y estructurada el proceso de diseño e implementación del sistema web proyectado, ergo, el tipo de investigación de la misma es Aplicada – Experimental en razón de su objetivo principal, el cual es, solucionar la problemática a través de la ejecución del sistema web desarrollado.

Partiendo de la idea expresada a priori, cabe destacar el objetivo general del proyecto, dejando establecido que este consta en determinar la influencia del sistema mediante el uso de Framework Spring durante el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C., del mismo modo vale mencionar los objetivos secundarios, mismos que dependerán en cada uno de los índices de producción de la empresa, es decir, cada objetivo se encuentra relacionado con las fases del mantenimiento correctivo de las unidades de autoservicio de la empresa. En suma se encuentran, determinar la influencia del sistema web en el índice del cumplimiento de la planificación dicho proceso, igualmente dictaminar la influencia del sistema web en el costo de mantenimiento correctivo por mantenimiento total en el mismo.

Ahora bien, en referencia al análisis, diseño e implementación del sistema proyecto se recurrió a la ayuda de la metodología OOHDM, ergo, teniendo en cuenta la parte de desarrollo del software se ha empleado un lenguaje de programación Java(back-end) y Angular como framework base de vista al usuario (front-end). De este modo, en el backend desarrollado con java se implementaron servicios con la ayuda de spring framework y JPA para la comunicación e interacción con la base de datos SQL Server 2017, por consiguiente, todo ello será de vital importancia para el front del proyecto.

Palabras Clave: Mantenimiento Correctivo, Sistema Web, OOHDM, Framework Spring

ABSTRACT

The necessity to preserve the working instruments of some companies or people has become an imperative need in order to decrease pollution in general, but above all to decrease the expenses of their businesses, which is why personally I have chosen to carry out a research project in reference to the heading of the corrective maintenance process of self-service units within the Company Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C., in order to evaluate its advantages and disadvantages, then from there a web system suitable specifically for the business. In this sense, through this thesis, the design and implementation process of the projected web system will be contemplated in a detailed and structured way. Therefore, the type of investigation of the same is Applied - Experimental due to its main objective, which is to solve the problem through the execution of the developed web system.

Starting from the idea previously expressed, it's worth highlighting the general objective of the project, establishing that it consists in determining the influence of the system through the use of Framework Spring during the corrective maintenance process of self-service units in the Company Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C., in the same way, it's necessary to mention the secondary objectives, which will depend on each of the company's production indices, that is, each objective is related to the corrective maintenance phases of the company's self-service units. In short, they find determining the influence of the web system on the rate of compliance with the planning of said process, as well as determining the influence of the web system on the cost of corrective maintenance for total maintenance on it.

Now, in reference to the analysis, design and implementation of the project system, the help of the OOHDM methodology was used. Then, taking into account the development part of the software, a Java programming language (back-end) and Angular have been used as a basic user view framework (front-end). Thus, in the back-end developed with java, services were implemented with the help of spring framework and JPA for communication and interaction with the SQL Server 2017 database, therefore, all this will be of vital importance for the front of the project.

Keywords: Corrective Maintenance, Web System, OOHDM, Framework Spring.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad Problemática

A nivel Internacional: Según¹ En la Revista Dimensión Empresarial nos define que en Medellín Colombia que la problemática del mantenimiento correctivo: Se divide en dos problemas de la información en el mantenimiento: El análisis de confiabilidad, la gestión de todos los indicadores, afronta la disyuntiva de la ambigüedad de los datos lo cual lleva a malas evaluaciones de los parámetros y también a la toma de decisiones equivocadas de los intervalos de reemplazo y las actividades de mantenimiento. Problemática del mantenimiento a Infraestructuras: El mal manejo o la ausencia de los sistemas de información de gestión de mantenimiento no pueden controlar la adquisición de datos empeorando así la toma de decisiones, por lo que es prácticamente ineludible que se lleguen a malgastar los recursos económicos. Estos problemas se deben a que la organización siempre suele encargar la tarea gerencial de la función de mantenimiento a los ingenieros y técnicos.

A nivel Nacional: Según² En la Revista de Investigación nos define: La entidad no cuenta con políticas de mantenimiento claras, ya que se les extravió la base de datos, no cuenta con la documentación respectiva de las máquinas, también no siguen un lineamiento claro, por lo tanto aun si el personal del área fuera de los mejores; no podrían realizar la gestión del mantenimiento de una manera eficaz y eficiente, por lo tanto este presenta errores siendo así la consecuencia de que la mayor cantidad de tareas de mantenimiento es del tipo correctivo

A nivel Nacional: Según³ en la Revista de Investigación nos define: No se contaba con un plan de mantenimiento activo, por lo que los indicadores eran bajos con una

¹ARDILA, JUAN [et. al.]. La gerencia del mantenimiento: una Revisión. *Revista Dimensión Empresarial*, V. 14, (2): 130-140, Julio 2016.

²SAN MARTIN, JHONATTAN. Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota vehicular de la empresa Díaz Acarreos Generales S.A.C. *Revista de Investigación*, V. 15, (1): 37-40, Julio 2017.

³DONAYRE, ENZO. Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota vehicular de la empresa Díaz Acarreos Generales S.A.C. *Revista de Investigación*, V. 15, (1): 37-40, Julio 2017.

disponibilidad del 62.23%; En este trabajo se encontraron los indicadores a través de una ficha de registro de las 5 unidades con placas (T3P-945 / T5I-999, T5Q-939 / T8E-978, T2E-882 / T2G-978, ACG-910/TBB-992,T2E-822/T2V-981) la cuales tuvieron una Disponibilidad de (76.24%, 84.89%, 72.53%, 42.49%,58.59%), Confiabilidad de(64.54%,76.18%, 80.38%, 68.43%, 79.85%), Mantenibilidad de (87.36%, 89.14%, 49.53%, 79.17%, 61.23%).[...] En este trabajo se realizó una tabla de criticidad ponderada obteniendo a elementos críticos, semi-críticos y no críticos, entre los críticos tenemos: Neumáticos Tráiler (19.01%), Cisterna (12.04%), Bolsa de Aire Tráiler (08.45%), Bolsa de Aire Cisterna (07.61%), Zapata Tráiler (07.48%), Filtro de Combustible (06.20%), Filtro de Aire (06.14%). Todo esto debido a que se cuenta con un plan de mantenimiento desactualizado esto trae fallas imprevistas de los vehículos ocasionando una demora en el transporte y esta a su vez afecta en los ingresos a la empresa.

La empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C. Como se menciona en la entrevista (Anexo 7) efectuada al Gerente General el Sr. Fernando Alfredo Arenas Taramona, está conformada por ocho áreas la cuales son Gerencia General, Gerencia de Producción, Contabilidad, Informática, Mantenimiento, Montaje – Desmontaje, Zincado y Lavado, la empresa cuenta con un amplio portafolio de clientes entre ellos tenemos a las tiendas de: Makro, Minka, Plaza Vea, Wong, incluyendo también al Aeropuerto Nacional Jorge Chávez y el terminal terrestre Plaza Norte, tiene como proceso principal el Proceso de Mantenimiento Correctivo de unidades de autoservicio. Este proceso se inicia cuando un cliente se contacta vía telefónica con el Gerente de Producción para hacer el requerimiento de una cotización para el servicio de mantenimiento para sus unidades de autoservicio, por consiguiente el Gerente de Producción realiza la coordinación con el Gerente General para realizar y enviar la cotización al cliente, una vez siendo aprobada dicha cotización por el cliente, el Gerente General coordina con el Gerente de Producción para contratar un chofer disponible que pueda transportar las unidades de autoservicio desde el almacén del cliente hasta la planta de la compañía, según el Gerente de General aquí podemos encontrar una pequeña dificultad, puesto que el proceso de contratación del chofer puede demorar de uno a tres días lo cual puede resultar ser un inconveniente ya que causa una demora en el proceso. Al cabo de haberse efectuado el recojo y traslado de las unidades de autoservicio desde el almacén del cliente hacia la planta de la empresa, el Gerente de Producción hace la entrega de las unidades de autoservicio al encargado del área de

Montaje y desmontaje, es en esta área en donde se encargan de dismantelar todos las unidades de autoservicio, esto consiste en retirar los mangos, las llantas, las garruchas y separar todas las piezas plásticas de las piezas metálicas. Concluida esta fase del proceso de separación de todas las piezas plásticas de las piezas metálicas, el encargado del área de Montaje y Desmontaje traslada las piezas plásticas hacia el área de Lavado y las piezas metálicas al área de Zincado y realiza la entrega respectiva al encargado de cada área, el siguiente paso del proceso es el Zincado, aquí se inicia con la sumersión de todas las piezas metálicas en un contenedor con Soda Caustica hirviendo por un periodo de una hora aproximadamente, para poder decaparlas, este contenedor está conectado a una cocina industrial a gas. Subsiguientemente, se pasan las piezas metálicas a una poza con agua pura para enjuagarlo y quitar rastros de químico en las piezas; a continuación, las piezas metálicas pasan a una poza de Ácido Clorhídrico para poder quitarle las impurezas al metal, este tratamiento puede durar un lapso aproximado de cuarenta minutos a una hora; luego se pasan las piezas metálicas por una poza con agua y un bajo porcentaje de Soda Caustica, para poder enjuagarlo; posteriormente, las piezas metálicas pasan por una poza con agua que contiene un bajo porcentaje de soda caustica combinado con un químico neutral el cual evita que el metal se oxide, este baño sirve para que limpie totalmente los residuos de ácido de las piezas ya que el ácido contamina el zinc; seguidamente las piezas metálicas pasan a realizar el procedimiento del zincado en sí, el cual consiste en sumergir las piezas metálicas en una poza que contiene una mezcla de químicos como lo son: Soda Caustica, Cianuro de Sodio, Óxido de Zinc, Abrillantador para Zinc, Solución correctora para Zinc y agua. Esta poza está conectada a un rectificador, una vez sumergidas las piezas metálicas en la poza se colocan unas barras de Zinc dentro de la misma, una vez hecho esto se enciende el rectificador y se deja que las barras trabajen solas por un aproximado de una hora; al cabo de finalizar con esta parte, se sacan las piezas metálicas para sumergirlas en otra poza que contiene agua pura para poder enjuagar todas la piezas al finalizar con esta parte, se sacan las piezas metálicas para sumergirlas y sacarlas uniformemente en otra poza que contiene un químico pasivante y agua, el mismo proceso se repite de unas 8 a 12 veces aproximadamente unos 2 segundos por cada sumersión, una vez terminado dicho procedimiento, las piezas metálicas se pasan por un baño en una poza con agua limpia para quitar todo rastro de algún químico en el metal, Según la entrevista (Anexo 7) realizada al encargado del área de Zincado. A sí mismo, se puede apreciar un inconveniente el cual es la

descoordinación por parte del encargado del mismo y del Gerente de Producción para poder adquirir un balón de gas ya que en este punto es indispensable pues sin este no se puede iniciar el trabajo en este sector, tardando de uno a dos días aproximadamente esto ocasiona que no se pueda cumplir las tareas planificadas en el plazo estipulado. Habiendo concluido con el zincado, el encargado de esta área se encarga de regresar las piezas metálicas al encargado del área de Montaje y Desmontaje para que este se encargue de realizar el armado correspondiente de las unidades de autoservicio. En el area de lavado el encargado recibe las piezas de parte del encargado del area de Montaje – Desmontaje y se procede con el lavado de estas, Según la entrevista (Anexo 7) realizada al encargado del área de Lavado. A sí mismo, se puede apreciar un inconveniente el cual es la descoordinación por parte del encargado del mismo y del Gerente de Producción para poder adquirir detergente y escobillas ya que en este punto es indispensable pues sin estos no se puede iniciar el trabajo en este sector, tardando de uno a dos días aproximadamente esto ocasiona que no se pueda cumplir las tareas planificadas en el plazo estipulado y además que el coste de mantenimiento se incremente ya que se tienen que comprar los implementos por unidad. Habiendo concluido el lavado, el encargado de esta área se encarga de regresar las piezas pasticas al encargado del área de Montaje y Desmontaje para que este se encargue de realizar el armado correspondiente de las unidades de autoservicio. Esto consiste en ensamblar las piezas metálicas y acoplarlas con las piezas plásticas, una vez armadas las unidades de autoservicio por completo se pasan a laquear una por una. Según la entrevista (Anexo 7) realizada al encargado del área de Montaje y Desmontaje, en esta fase se hacen presentes distintos obstáculos a causa de discordancias por parte del encargado de este sector y el Gerente de Producción, entre dichos problemas podemos encontrar que, muchas veces faltan piezas como tuercas, tornillos, huachas, laca, thinner, pintura, etc, la ausencia de estas puede retrasar de dos a tres días el trabajo teniendo en cuenta que se deben salir a buscar repuestos para así poder avanzar y terminar con el trabajo de una vez por todas, esto trae como consecuencia que no se pueda cumplir las tareas planificadas en el plazo estipulado y también que el costo por mantenimiento se incremente ya que se tienen que comprar las cosas por unidades. Finalmente, se concluye esta fase cuando los trabajadores terminan de armar todas las unidades de autoservicio; a posteriori, el encargado del área de Montaje y Desmontaje le hace entrega de estos al Gerente de Producción, este a su vez coordina con el Gerente General para contratar un chofer con el propósito de poder

transportar y dejar los carritos en la tienda; conforme al testimonio del Gerente de General, en esta parte del proceso nos volvemos a topar con otro inconveniente, el cual es que, al igual que en el principio, contratar al chofer puede demorar de uno a tres días lo cual causa demora a la hora de finalizar el proceso, por tanto, esto genera molestias al cliente ya que la fecha de entrega del producto puede variar según la disponibilidad del chofer. El Proceso de Mantenimiento Correctivo de las unidades de autoservicio se culmina cuando el Gerente de Producción hace la entrega de todas las unidades de autoservicio al cliente.

Figura 1 Índice de Cumplimiento de la Planificación.

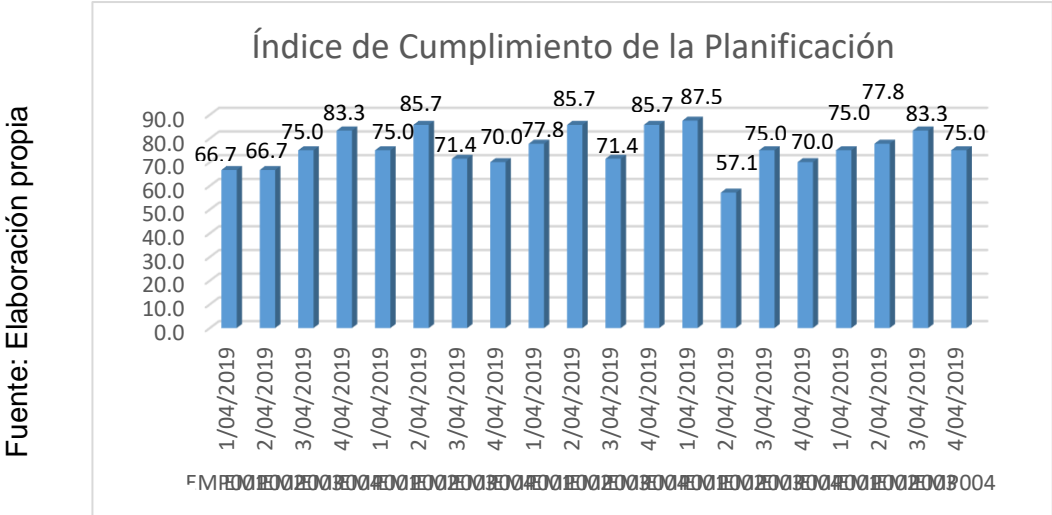
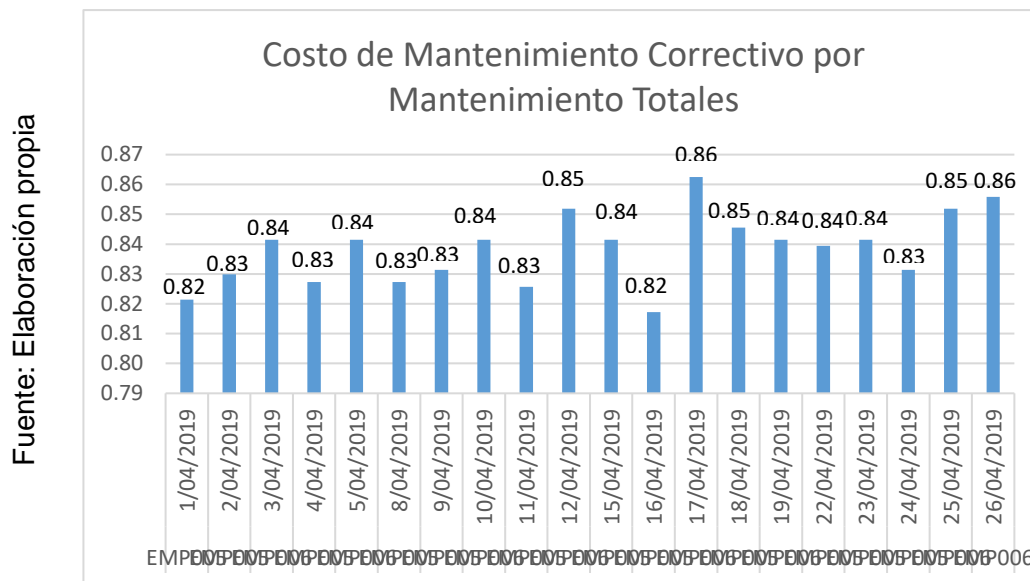


Figura 2 Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales.



Ante estos problemas presentados nace la siguiente interrogante ¿Qué sucedería con la empresa de seguir así? Si la empresa sigue presentando los mismos inconvenientes de manera recurrente y constante antes, durante y después del proceso de mantenimiento correctivo de las unidades de autoservicio, la empresa se verá afectada en todos los sectores, principalmente en el sector económico puesto que se verá obligada a realizar gastos de forma innecesaria ya que al no contar con un sistema web que registre todos sus ingresos y egresos de manera detallada, se seguirán presentando pérdidas que quizás sean inexistentes e incluso se presentarán pérdidas de tiempo innecesarias y que al no estar debidamente contabilizadas todas las piezas e instrumentos, se deberá esperar un debido tiempo en lo que se reponen dichas piezas; de igual manera, el no contar con un correcto proceso de mantenimiento correctivo afecta a sus laboradores ya que son estos los que se encargan de llevar a cabo dicho proceso y estarían propensos a cometer cualquier error que hasta podría afectarles a ellos directamente en su salud. A razón de todo esto, contemplo la opción de llevar a cabo la ejecución de un Sistema Web como algo indispensable a fin de lograr la optimización del trabajo en esta empresa y conseguir obtener mejores resultados e incluso mantener satisfechos a los clientes ofreciéndoles un servicio de calidad.

Antecedentes

Internacionales:

Valverde Villalva (2015). En su tesis que tiene por título “Sistema Web de control correctivo y preventivo de la flota vehicular con modulo transaccional desde la Web y con módulo de informes basado en una aplicación móvil” la cual sirvió para poder alcanzar el título de ingeniero de sistemas computacionales, elaborada en la Universidad de Guayaquil, Guayaquil – Ecuador. Este trabajo de investigación tiene como meta principal monitorear los trabajos de mantenimiento de la flota de vehículos con el propósito de lograr una mayor disponibilidad en el trabajo diario de entregas de pedidos, el problema está enfocado en las falencias cometidas en el proceso de distribución de dichos pedidos, las mismas que se producen a manera de ausencia de un plan de mantenimiento preventivo a los vehículos de la compañía Electroleg de la ciudad de Guayaquil en su matriz, puesto que la disponibilidad de las unidades de transporte se ve afectada por la administración deficiente y el descuido de las mismas. En este proyecto se llevó a cabo la técnica de la encuesta y se usó el cuestionario como herramienta para poder obtener los datos de la investigación, este fue elaborado con un diseño de tipo descriptivo. Esta a su vez fue aplicada a los trabajadores de la organización, la cual contaba con una población total de 24 laboradores, en consecuencia se hizo el uso total de los mismos para la muestra. Los resultados obtenidos a partir de dicha muestra fueron satisfactorios ya que el 100% de la población encuestada afirman que sería de gran utilidad para ellos mismos tener un sistema web de gestión de mantenimiento; ergo, los administradores ven la necesidad de mejorar la administración de la flota vehicular para mantenerla en óptimas condiciones en cualquier momento en caso estas lleguen a ser necesarias de improviso y no resulte ningún inconveniente al momento de transportar los envíos. Dicho de otra manera, se dilucida que el sistema web de gestión de mantenimientos de vehículos es un proyecto factible, puesto que le permitirá a la empresa Electroleg darle seguimiento, de manera automática, a todas las labores de mantenimientos preventivos que están en la obligación de realizar a todas las unidades que conforman la flota de camiones.

Por otra parte, este antecedente será de gran ayuda para poder evaluar la metodología empleada y los aspectos que se tomaron en cuenta al momento de la realización y desarrollo de la investigación; de igual modo se deben evaluar los resultados mostrados a posteriori de concluir con la investigación ya que tendrán un gran valor y aporte a la hora de llevar a cabo este programa.

Avalos Mera; Jácome Salazar (2015), en la tesis que tiene por título “Diseño e implementación de guías de usuarios para los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo de computadores en el laboratorio de redes y mantenimiento en la universidad técnica de Cotopaxi extensión La Maná”, misma que sirvió para alcanzar el grado de Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales, desarrollada en la Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná – Ecuador. Este proyecto de investigación mantiene expreso su objetivo de diseñar e implementar manuales instructivos para que los usuarios puedan hacer uso de estos al momento de la elaboración de los procesos de mantenimiento de corrección y prevención de computadoras llevados a cabo dentro del laboratorio de redes y mantenimiento en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná. De igual forma, el problema presentado en este caso son las consecuencias ocasionadas a partir del constante uso de equipos informáticos puesto que ello disminuye de manera considerable la vida útil de los ordenadores, ergo, se debe de tener en cuenta que al igual que cualquier otra herramienta debe estar debidamente pulcra y en constante mantenimiento para así poder mejorar su rendimiento y extender de manera duradera su periodo de vida, así mismo, dicho proceso de mantenimiento preventivo disminuirá los costos de forma periódica. Para la elaboración de esta investigación se hizo uso de la técnica de encuesta añadiendo la herramienta del cuestionario y siendo este diseñado de forma Descriptiva y Aplicada con el fin de obtener los datos de la investigación de forma precisa, la misma fue aplicada a la población total de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, así mismo, dicha cantidad de encuestados fue de 116 personas, no obstante, sólo se utilizó la muestra de 89 personas seleccionadas de forma alterna. Los resultados obtenidos a partir de dicha muestra fueron los siguientes, de la población total encuestada se da el caso de que el 87% de los sujetos piensa que la existencia de una guía de mantenimiento como parte de un plan de contingencia es indispensable para el correcto desempeño de sus labores; sin embargo, el 13% nos refuta dicha opción puesto que estos consideran que no es necesaria la aplicación de esta norma a pesar de estar conscientes que dicho compendio es el norte el cual les permitirá a todos tener procesos aplicables a los equipos informáticos. Finalmente, se puede llegar a concluir a partir de los resultados finales de la investigación que el empleo de Guías de Usuarios de corrección y prevención funda una vital importancia en razón del correcto desenvolvimiento de los interesados en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

La presente investigación me servirá para poder evaluar, analizar y tener en cuenta cómo es que influye una guía de usuarios en el proceso de mantenimiento de computadoras, del mismo modo tener en cuenta los métodos, aspectos y herramientas empleadas al momento de realizar el análisis, de igual forma considero que los resultados mostrados a partir de la conclusión del estudio serán de mucha ayuda a la hora de realizar mi trabajo de investigación.

Centeno Samaniego (2015), en la tesis que tiene por título “Análisis de los procesos de mantenimiento de equipos y su incidencia en el adecuado funcionamiento de los mismos en el Hospital León Becerra del Cantón Milagro” que sirvió para poder alcanzar el grado de ingeniero industrial, desarrollada en la Universidad Estatal de Milagro, Ecuador. Este proyecto tiene como objetivo principal delimitar los elementos que intervienen en la inadecuada marcha de los equipos en el hospital León Becerra del Cantón Milagro. Asimismo, el problema es que cuenta con gran número de equipos hospitalarios que demandan mantenimientos preventivos programados de los equipos y mantenimiento correctivo de ser necesario, esto afecta en la correcta actividad de los equipos, trayendo consigo peligros irreparables en los pacientes y falencias cuando se realizan los diagnósticos clínicos, Se procedió a hacer uso de la técnica de encuesta, la entrevista y como herramienta se hizo uso del cuestionario para poder adquirir los datos de la investigación. Esta fue aplicada a los asalariados de la organización. La presente fue con diseño de tipo exploratoria, descriptiva, correlacional, histórica, documental y aplicada. Se tomó como población a 22 trabajadores y el total de esta se utilizó como la muestra. Los resultados obtenidos fueron: Considerando que se debe tener un registro actualizado de las fallas de los equipos hospitalarios y servicios auxiliares las personas encuestadas indican que en la mayoría de las áreas no se registra esta información mientras que un grupo menor indican que si se tiene esta información, en esta investigación se concluye que el personal técnico no cuenta una adecuada preparación pero aun así ellos realizan acciones correctivas básicas aplicándolas de una manera al azar sin ningún tipo de criterio u orientación de tipo técnico ya que no cuentan con ningún tipo de registro de incidencias, trayendo como efectos, daños mucho más graves y en la mayoría de las ocasiones la inutilización parcial o total de los equipos.

Este antecedente tiene un gran potencial de ayuda para tener en cuenta al momento de realizar mi proyecto puesto que podré guiarme de este usando la misma metodología

o alternando quizás en algún punto otra metodología, del mismo modo, las encuestas así como los resultados obtenidos a partir de estas, ya que nos muestran los puntos débiles que se deben de fortalecer con el objetivo de perfeccionar el buen rendimiento de la organización.

Nacionales:

López de la Cruz (2017), en la tesis que tiene por título “Sistema Web basado en aspectos para mejorar el seguimiento y mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de maquinarias de J.C. Astilleros S.A.C.” que sirvió con el propósito de alcanzar el grado de Ingeniero de Sistemas, desarrollada en la Universidad Cesar Vallejo, Nuevo Chimbote – Perú. La misma presenta expresamente el objetivo principal de elaborar un plan de mantenimiento preventivo mecánico a fin de poder asegurar la disponibilidad de los equipos en estudios en el transcurso de su vida útil, usando y aplicando un sistema de gestión de mantenimiento preventivo se pudo realizar la evaluación de la actuación de la regencia de mantenimiento de H y L II tras usar indicadores de gestión. Asimismo, el problema principal del proyecto es de qué manera la implementación de un sistema web mejoraría el seguimiento y mantenimiento a las máquinas de la empresa J.C. Astilleros. Por consiguiente, en el desarrollo del presente proyecto, se llevó a cabo una encuesta añadiendo la herramienta del cuestionario a fin de poder obtener los datos de la investigación. Esta misma fue aplicada a los trabajadores de la organización. El presente proyecto fue de diseño aplicado y descriptivo de tipo pre experimental. El número de la población estudiada fue de 20 trabajadores y se utilizó la muestra de 19 ejemplares de forma aleatoria. En consecuencia, los resultados obtenidos fueron: La escala de satisfacción de los laboradores en el periodo laboral del año 2017 de la empresa J.C. Astilleros aumento en un 46.11%, en tanto se dirime que la ejecución del Sistema Web cumple con los estándares de satisfacción de los asalariados muy por encima del cual ellos se mantenían contando con el sistema anterior. Como resultado obtenido, se muestra que mientras el nivel de goce y agrado de los laboradores, en la escala de Likert del 1 al 5 (100%), con el anterior sistema se tenía un puntaje de 2.54 equivalente a porcentaje a 50.78% (Insatisfecho); por otro lado, con el actual Sistema Web se pudo recabar un puntaje promedio de 4.84 equivalente a 96.89% (Muy Satisfecho). A manera de resumen, se llega a la siguiente conclusión: El nivel de satisfacción de los laboradores

se incrementó en 2.31 puntos equivalente a un 46.11%, es decir, que el sistema web funciona exitosamente para el propósito con el que fue creado.

El precedente me será de mucha utilidad en miras de hacer uso de la estructura planteada en dicho proyecto, puesto que la metodología usada y los aspectos tomados en cuenta al momento de realizar la investigación resultaron ser efectivos para el autor, por lo mismo, busco poder evaluar dicha estructura y confirmar de primera fuente su veracidad poniéndolo a prueba en el presente proyecto, así mismo, he de tomar en cuenta los resultados mostrados en el antecedente ya que muestran un gran potencial al momento de realizar este proyecto.

Villegas Arenas (2016), en la tesis que tiene por título “Propuesta de Mejora en la Gestión del área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa MANFER S.R.L. Contratistas Generales” que sirvió para obtener el grado de ingeniero industrial, desarrollada en la Universidad Católica San Pablo, Arequipa – Perú. Esta investigación tiene como objetivo principal idear una mejora en la gestión del sector de mantenimiento que logre optimizar el funcionamiento de la empresa MANFER S.R.L. Contratistas Generales. Asimismo, la problemática aquí planteada es de qué forma una propuesta de gestión en el sector de mantenimiento logre optimizar el desempeño en la empresa MANFER S.R.L. Contratistas Generales. Para resolver la cuestión se hizo uso de diversas técnicas como lo son la Entrevista, la Observación, la Encuesta y Focus Groupcon, del mismo modo, las herramientas utilizadas fueron la Auditoria de Mantenimiento, el Cuestionario y el Análisis documental con la finalidad de poder obtener los datos de la investigación, misma que fue creada de tipo no experimental con diseño Descriptivas y Explicativas, este mismo estudio fue aplicado a los trabajadores de la organización. El total de ejemplares de la empresa usados para la muestra, nos da un total de población de 20 trabajadores, los cuales fueron seleccionados con imparcialidad. Los resultados obtenidos a partir de dicha muestra fueron variados a la vez que correlativos, para empezar nos encontramos con que entre los principales problemas, se expresa la carencia de un plan de mantenimiento y/o encargado de área previamente establecido, luego logramos encontrar que no existen formatos de registro, lo que nos trae como consecuencia la falta de hechos históricos o antecedentes, igualmente nos topamos con una gran desventaja la cual es que los operadores no se encuentran capacitados para realizar los trabajos que ellos mismos

desempeñan, sucedido por la ausencia de tercerización de correctivos complejos. Siguiendo los resultados alcanzados en el estudio, se concluye que en la actualidad no se realiza el cumplimiento de la planificación de mantenimiento, dicho de otro modo, la empresa carece de la existencia de un sistema de mantenimiento preventivo implementado de manera previa, cabe mencionar que existe una pésima gestión de los mantenimientos correctivos, de igual modo, se encuentra la inexistencia de registros de incidencias de mantenimientos, dicha investigación sirvió para darnos cuenta el estado en el que se encontraba laborando dicha organización y el pésimo estado en el que se encontraban los trabajadores ya que se deduce que las herramientas que usaban al momento de desempeñar su labor no se encontraban en situaciones óptimas.

Este antecedente me servirá para el desarrollo de mi proyecto puesto que las herramientas usadas en el trabajo previo así como la metodología empleada dieron como resultado muestras que trabajos en anteriores no se pudieron apreciar debido a lo básico de su diseño, por lo cual, me aventuro a decir que el trabajo presentado por Villegas tuvo mayor enfoque en sus encuestas y observancias, por ello, es importante tener presente que los resultados que arrojen estos estudios deben ser analizados minuciosamente con el fin de mejorar lo que se propone por ejemplo en mi proyecto.

Alburqueque Esteves (2017), en la tesis que tiene por título “Implementación de un sistema de control y mantenimiento de equipos y maquinarias para optimizar la atención de incidencias técnicas en la empresa prestadora de servicios E.P.S Grau S.A Sullana, 2016” que sirvió para poder obtener el título de Ingeniero de sistemas, llevada a cabo en la Universidad Católica los Ángeles, Chimbote – Perú. Esta investigación tiene como objetivo la implementación de un sistema de control y mantenimiento de equipos maquinaria, a fin de lograr la optimización de incidencias técnicas. Asimismo, el problema es la ausencia de un sistema de control y mantenimiento en los equipos y maquinarias, por otro lado, está el hecho de que los laboradores no cuentan con un óptimo control del mantenimiento preventivo, mismo que debería realizarse a todos los equipos, a fin de obtener un óptimo funcionamiento y así cumplir la meta de ejercer una mejora sobre la vida útil de las maquinas, por ende, se hizo uso de la encuesta como técnica y consecuentemente, se empleó la herramienta del cuestionario en pos de obtener de esta manera los datos de la investigación, fue aplicada a los laboradores del sector de mantenimiento de la organización. Este mismo proyecto, es de tipo cuantitativa, además de contar con un diseño Descriptivo. Al momento de inicio de este

trabajo se tuvo como población total de 60 trabajadores, esta misma fue utilizada en su totalidad como muestra con el propósito de hacer un estudio de los datos resultantes, entre los cuales se encuentran: El 85% de los usuarios, es decir, la mayoría de los sujetos de prueba respondieron de manera afirmativa a la necesidad de implementar el sistema propuesto ya que con ello podrán mejorar no sólo la vida útil del equipo, sino que también ayudara al mejor funcionamiento para la empresa, por ende, una mayor satisfacción de los usuarios al momento de requerir el uso de los servicios que esta pueda prestar. A manera de resumen, en esta investigación se puede afirmar que el rendimiento de la empresa, así mismo que el de los trabajadores, mejoró en un gran porcentaje, esto debido a que gracias a la implementación del nuevo sistema, los laboradores del sector de mantenimiento son capaces de procesar la información más rápido, ocasionando así que los mismos desempeñen su labor de manera más eficiente y en la menor brevedad posible, organizando mucho mejor el sistema interno de la empresa ya que actualmente los usuarios se encontrarán más informados y capacitados el relación al control de las maquinarias, lo cual dificulta la existencia de alguna maquinaria en estado deplorable que obstruya el correcto funcionamiento de los usuarios con respecto a sus labores.

Este al igual que cada uno de los antecedentes previamente presentados son una tentativa latente de casos que podrán ser usados como instructivos a tener en cuenta al momento de la llevar a cabo la evaluación de la metodología, herramientas y aspectos usados al momento de realizar los precedentes estudios puesto que las variables planteadas en ellos se asemejan en gran cantidad a las variables presentadas en mi proyecto, del mismo modo, también servirán para poder evaluar los resultados mostrados a posteriori de haber concluido con las investigaciones ya que estos deben ser considerados en su totalidad para lograr obtener resultados satisfactorios al momento de llevar a cabo este proyecto y así responder a las necesidades de la población en la cual fue inspirada el presente estudio.

Loyola Mejía (2017), en la tesis que tiene por título “Elaboración de plan de mantenimiento preventivo para sistemas técnicos del centro internacional de la papa” que sirvió para poder obtener el grado de ingeniero industrial, desarrollada en la Universidad San Ignacio de Loyola, Lima – Perú. Este proyecto tiene como objetivo principal lograr determinar cuál es el impacto de la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo de sistemas técnicos del centro internacional de la papa.

Asimismo, el problema es que en la actualidad se cuenta con 249 maquinarias y equipos de refrigeración a los cuales se les realiza un mantenimiento correctivo trayendo consigo la necesidad de realizar un plan de mantenimiento correctivo lo cual implica que se tenga que realizar un levantamiento de información. Se utilizó las técnicas de la encuesta y la revisión documental con las herramientas, el cuestionario, guía de observación, matriz de criticidad, histórico de fallas para poder obtener los datos de la investigación. Esta fue aplicada a los trabajadores de la organización. La investigación fue con diseño no experimental. Se tomó como población a 10 trabajadores y se utilizó el total de la población como muestra. Los resultados obtenidos indican que el 60% de los laboradores no cuenta con información adicional a sus conocimientos, a la hora de evaluar las fallas, un 20% de trabajadores utiliza guías y manuales, un 10% de trabajadores utiliza de otros tipos de recursos, en esta investigación se concluye la información que tiene el sector de mantenimiento es deficiente, ya que no hay un control idóneo en el manejo de la información que resultan de las actividades de mantenimiento realizadas por lo cual al no contar con un plan de mantenimiento preventivo causa un efecto negativo en los sistemas de técnicos del centro internacional de la papa.

Este antecedente me será de gran utilidad ya que ha sido posible la apreciación del impacto que tendrá el uso de un plan de mantenimiento preventivo de sus usuarios, factor imprescindible que planeo tomar en cuenta a la hora de elaborar mi proyecto, cabe mencionar también que todas las herramientas empleadas en dicho estudio forman parte indispensable de la unidad de la investigación, por lo que es de vital importancia el tomarlas en cuenta para que esa forma evitar posibles errores o inconvenientes al momento de llevar a cabo la realización de mi proyecto planteado.

Gamarra Cavalier (2017), en la tesis que tiene por título “Implementación de un sistema web para mejorar el control en el servicio de mantenimiento de vehículos motorizados de la empresa Moto Repuestos “Ariza” – Huarmey”, la cual se empleó a fin de obtener el grado de ingeniero de sistemas, misma que se llevó a cabo en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote – Perú. Esta investigación cuenta con objetivo la Implementación de un sistema web en la empresa “Moto Repuestos Ariza” – Huarmey; 2017, en razón de incrementar el monitoreo del servicio de mantenimiento de vehículos motorizados. Asimismo, el problema con el que cuenta es que no aplica la estrategia de Marketing a través de la web, el proceso de inspección durante el servicio de

mantenimiento se realiza de manera manual en cuadernos lo que provoca la pérdida de datos de vital importancia, no tiene un sistema de información el cual ayude automatizar sus procesos y poder realizar una mejor toma de decisiones, pierde tiempo al procesar la información ya que la información la tienen en cuadernos. Se utilizaron las técnicas de la encuesta y la observación directa, el cuestionario como herramienta para poder obtener los datos de la investigación. Esta fue aplicada a los trabajadores de la organización. El proyecto fue elaborado con diseño cuantitativo, descriptivo, explicativo y no experimental. La población fue de 518 personas y se utilizó la muestra de 40 trabajadores. Los resultados obtenidos fueron: Se pudo observar que el 60% personas encuestadas señalaron que, es muy necesario el desarrollo e implementación de un sistema web que pueda cubrir la totalidad de los requerimientos funcionales del proceso mantenimiento de vehículos motorizados y el 40% de las personas encuestadas indicó que es innecesaria la propuesta de mejora, en esta investigación se concluye que el proyecto ayudo a dar a conocer y plasmar los requerimientos funcionales que son indispensables tener en cuenta para poder realizar la implementación del sistema web con respecto al servicio de mantenimiento de vehículos motorizados.

Finalmente, como última muestra tenemos que las variables presentadas en este proyecto de investigación guardan gran correlación con las variables establecidas por mi persona en el presente proyecto, por lo cual he decidido tomar en cuenta dicho estudio para poder contrastar el proceso de su elaboración con el mío a su vez de contrastar posibles enfoques que se presenten en mi trabajo, como también he de tomar en cuenta los resultados obtenidos en dicha investigación y en vista de evitar posibles vicios en mi proyecto que afecten a la realización del mismo.

Gómez Illatopa; Ezequiel Bonilla (2017), en la tesis que tiene por título “Implementación de un sistema web móvil basado en geolocalización para mejorar los ingresos económicos en Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C.” la cual tuvo por finalidad optar por el título profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas, así mismo, dicha tesis fue desarrollada en la Universidad de San Martín de Porres, Lima – Perú. Explicando brevemente la presente investigación, esta tiene como objetivo la Implementación de un sistema web móvil en la empresa “Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C.” – Lima; 2017, a fin de que se pueda obtener un mejoramiento en la

producción que traiga como consecuencia un próspero aumento en los ingresos económicos de esta. Situándonos en la situación problemática de la empresa, tal como se expone en el proyecto, esta denota una baja rentabilidad, factor que trae como consecuencia que los ingresos económicos sean pésimos en comparación con otros periodos en referencia a Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C., las razones son muchas pero principalmente el punto débil en esta empresa consta en que no existe un control constante sobre los procesos realizados, es decir, se asignan las tareas pero no cuentan con una estructura procesal pre-establecida, esto trae como consecuencia otros factores perjudiciales para la producción, el inventario acerca de los recursos con los que cuenta la empresa no es cíclico y además es manual, lo cual dificulta más la tarea, resaltando que tampoco se actualiza constantemente, lo cual implica que en un determinado momento, la producción se estancará por la falta de estos, ergo, la entrega se atrasará considerablemente y causará una deficiencia en su servicio. En consecuencia de lo expresado, esta empresa se encontraba en un problema grave por el hecho de no estar bien distribuidas y controladas las tareas asignadas, ergo, ello afecta a la toma de decisiones razonables. Para el buen desarrollo del proyecto, el autor optó por la utilización de técnicas de estudio como la encuesta, misma que se puso a disposición de los subalternos, contando con la totalidad de ellos en razón de ser una población mínima, a fin de ser usados como muestra de estudio, y el cuestionario, utilizado como herramienta para poder obtener los datos de la investigación. En cuanto al diseño, se empleó uno de tipo cuantitativo, descriptivo, explicativo y no experimental. En sentido de todo ello, se obtuvieron como resultados los siguientes datos: La mejora fue notablemente considerable en el sentido de menguar los gastos de mantenimientos correctivos en consecuencia de la ejecución del sistema web del proyecto. Ahora, situándonos en porcentajes, la Tabla 25 muestra cifras que representan un 100% al gasto de mantenimiento correctivo indicado en el flujo de caja anual, consecuentemente, la regla de tres simple es un recurso muy útil en pos de identificar la reducción alcanzada dependiendo de los gastos en mantenimiento correctivo ahorrados, ergo, el autor optó por su uso. Ahora bien, el porcentaje final de gastos de mantenimientos correctivos obtenido después de aplicar el sistema, mostró una depreciación considerable, bajando esta pues a un 30.60%. Finalmente, se llega a la conclusión de que se logró el cumplimiento de los objetivos, es decir, los costos de mantenimiento correctivos aminoraron en un 30.60% por medio de la aplicación del sistema web desarrollado y desde un punto de vista más completo, se ha cumplido las

metas de mejora económica de la empresa, basándose en el margen de ganancias de un 20.82% a finales del mes de Octubre del 2017.

Entonces, teniendo claro lo expuesto a priori en referencia al proyecto tomado como modelo para el mío, se destacan datos importantes, verbigracia, la similitud encontrada entre una variable presentada en la tesis modelo y otra que fue pre-establecida por mi persona en el presente proyecto de investigación, ambas guardan una correlación importante, motivo por el cual se decidió la utilización de dicha tesis en pos de poder contrastar los procesos de ambos proyectos y que se tenga una mejor idea de cuál sistema tiene mayores beneficios, claro está que también se deberá contrastar los diferentes enfoques encontrados a lo largo del proyecto. El proyecto tomado en cuenta será de vital importancia en el sentido de evitar el menor número de errores que puedan presentarse en el desarrollo del sistema, en otras palabras, los resultados de la tesis previa, servirá como como errores modelos para evitarse dentro de mi proyecto, a razón de evitar contratiempos innecesarios en el desarrollo del mismo.

Por otro lado, me atrevo a citar al autor Rueda Almestar (2017), en la tesis que tiene por título “Aplicación del software de control y administración mp9 para mejorar la productividad en el proceso del mantenimiento de estaciones base de las empresas de telecomunicaciones” el cual sirvió a fin de optar por el título profesional de Ingeniero Industrial, desarrollada en la Universidad Cesar Vallejo, Lima – Perú. La misma tiene como objetivo principal la aplicación de un software de control y administración MP9 para la mejora de la eficiencia en el proceso del mantenimiento de estaciones base de las empresas de telecomunicaciones. En otras palabras, vale aclarar que el objetivo del sistema mencionado a priori es que, a través de la implementación de este software se busca que cumpla con mejorar el rendimiento y eficacia en el proceso de mantenimiento de las estaciones base con las que cuentan las empresas de telecomunicaciones. Del mismo modo, en el presente trabajo se ha optado por la implementación de la técnica de estudio de la encuesta en conjunto con la herramienta del cuestionario, en razón de obtener los datos de la investigación. Ahora bien, esta técnica fue aplicada al proletariado de la empresa en su totalidad, contando con una población de 80, en resultado el mismo número se usó para la muestra. En referencia al diseño de la investigación, fue de diseño aplicado y descriptivo de tipo pre experimental. Teniendo en cuenta ello, se obtuvo consecuentemente ciertos datos que mostraban en resumen una mejora de los problemas planteados previamente, entre esos datos se puede

apreciar que previo a la implementación del software desarrollado, se recabó un 79.99% de eficiencia en la planificación, mientras que posterior a ello, hubo un cambio significativo de un 99.18% en el ámbito. Ello quiere decir que, el mejoramiento que se obtuvo en referencia al porcentaje de eficiencia de la planificación post implementación del software fue de gran ayuda y relevancia; entonces, finalmente se puede decir que la implementación de dicho software mejora la eficiencia del mantenimiento de estaciones base de las empresas de telecomunicaciones, esto teniendo como base los resultados obtenidos al final del desarrollo del proyecto, ya que los datos estadísticos arrojados fueron de un mejoramiento del 19.19%, dicho esto, se concluye con la aceptación de la hipótesis alterna demostrando que la mejora de la planificación fue muy considerable.

De lo que se sigue que, el precedente me será de mucha utilidad en miras de hacer uso de la estructura planteada en dicho proyecto, siguiendo la causal de que la metodología usada y los aspectos tomados en cuenta al momento de realizar la investigación resultaron ser efectivos para el autor, ergo, busco poder evaluar dicha estructura y confirmar de primera fuente su veracidad poniéndolo a prueba en el presente proyecto, así mismo, he de tomar en cuenta los resultados mostrados en el antecedente ya que muestran un gran potencial al momento de realizar este proyecto.

II. MARCO TEÓRICO

Proceso de Mantenimiento Correctivo

Se define al proceso de mantenimiento correctivo como: Es aquel centrado en la corrección de los defectos o averías observados. Tiene lugar en el momento en el que la avería ya se ha producido debido, o bien, el agotamiento de la vida útil de un determinado componente, o bien, debido a algún factor de origen externo sobre algunos de los componentes o piezas que forman parte del aparato en cuestión.⁴

El proceso de mantenimiento correctivo consiste en la reparación de la avería sobre la marcha en el momento que se produce. Como siempre, la reparación debe durar el mínimo tiempo posible y más en este caso, ya que al producirse la avería de forma inesperada, la producción se ha detenido. Sin embargo, este mantenimiento es imprescindible, ya que de no repararse, la producción seguiría parada la reducción de tiempos implica tener en almacén al menos las piezas que más suelen necesitarse y, previamente, haber estudiado la forma con que esas piezas más críticas se sustituyen.⁵

Se le llama mantenimiento correctivo a aquel que tiene en cuenta todas las acciones de restauración de las averías causadas por el uso y agotamiento de la vida útil de los elementos y equipos o por situaciones imprevistas debidas a otros factores tales como extremos, de piezas de componentes, de materiales, etc., permitiendo su recuperación, restauración o renovación.⁶

Fases del proceso de Mantenimiento Correctivo

⁴BALSA, JOSE. Mantenimiento correctivo de electrodomésticos de gama blanca. España. Editorial Elearning, S.L., 2015. ISBN 987-84-16492-34-3

⁵MARQUÉS, LUIS. Diagnóstico de averías y mantenimiento correctivo de sistemas demóticos e inmoticos. España. IC Editorial, 2018. ISBN 8417343954, 9788417343958

⁶LINARES, VIRGINIA. Diagnóstico de averías y mantenimiento correctivo de sistemas de automatización industrial. España. IC Editorial, 2018. ISBN 8491983376, 9788491983378

Cada trabajo de mantenimiento se encuentra gestionado por ciertas fases determinantes, las cuales son: Identificación, Planificación, Programación, Ejecución y Terminación; las mismas que van a conformar un solo proceso, al cual también se le puede llamar como ciclo del mantenimiento, así mismo, cada empresa que cuenta con un departamento encargado del mantenimiento de sus unidades de servicio, lograr llevar a cabo dicho ciclo de manera exitosa y en su mayoría.⁷

Figura 3 Marco para la Gestión del Trabajo



Identificación del Trabajo:

Según⁸ Cuando se encuentran casos reportados en estado de emergencia, se dice que fue el equipo quien cometió algún error, por tanto, es muy común presenciar las consecuencias negativas generadas a raíz de tales errores, dichas consecuencias afectarán la seguridad, la salud, el medio ambiente y operaciones. Del mismo modo, se pueden apreciar consecuencias perjudiciales para este, entre ellas que los recursos con los que cuenta la empresa se vean limitados y ello afecte el mantenimiento general previamente planificado y programado. No obstante, la identificación de Mantenimiento Correctivo Programado puede llegar a ser confusa, por lo que si no se maneja de manera correcta, esto puede conllevar a que se susciten pérdidas de tiempo, además de que el esfuerzo extra que tendrán que hacer

⁷TABUYO, MARIZOL. MF1182_3 - Organización y gestión de los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. España. Editorial Elearning, S.L., 2015. ISBN 978-84-16492-97-8

⁸ Ibid.

los empleados de la empresa serían pérdida innecesaria, sin mencionar la crisis económica que puede suscitarse, la baja considerativa de recursos y la reparación de los equipos previos a que presenten deficiencias de uso. Por otro lado, situándonos en el supuesto de que estos ya hayan presentado fallas considerables, se debe reparar de manera inmediata con el propósito de evitar que vuelvan a ocurrir otros hechos posteriores que podrían originar impactos negativos referentes a la seguridad, medio ambiente y/o las operaciones. Partiendo de esta referencia, son los sistemas redundantes los que ejemplificarían todo ello.

Planificación del Trabajo:

⁹Sustenta que una vez que el trabajo haya sido identificado y manejado como prioridad, lo que procede es la planificación del mismo. Dicha planificación del trabajo debe ser programado adecuadamente, sin importar el tipo de mantenimiento el cual se vaya a ejecutar, independientemente de tener un sentido preventivo o correctivo, debe contestar las siguientes interrogantes: ¿Cuál será la duración del trabajo? ¿Cuántos y qué tipo de especialistas (técnicos) se requerirá? ¿Qué tipo de repuestos y componentes serán necesarios para el proceso? Realizar un inventario detallado del almacén a fin de exponer el número exacto de materiales requeridos y gestionar la compra de estos en pos de que planificación del trabajo no se vea afectada. ¿Cuáles serán los equipos, instrumentos u otros medios, así como también los contratistas externos, que se precisarán? ¿Cuáles serán las licencias necesarias para el desarrollo del trabajo? ¿Qué tipos de peligros podrían presentarse en el trabajo y cuál será el plan de manejo? La solución a las mismas debería guiar a la creación de paquetes de trabajo de buena calidad que sean sostenibles y reutilizables; así mismo, esto implica una garantía que asegura el impedimento de una pérdida de tiempo a lo largo del periodo de realización del trabajo. A su vez, al instaurar una biblioteca de trabajos dirigida a las tareas de mantenimiento preventivo constantes, incluyendo las tareas claves de mantenimiento correctivo, se estaría implicando una reducción considerativa en la duración de la proyección del trabajo a futuro. Entendiendo todo ello, el meollo principal en referencia a los trabajos, se basa en una infalible proyección y análisis de su estructura en cuanto a las fases y

⁹ Ibid.

periodos de tiempo ya que de esto resultaría una reducción de tiempo, esfuerzo, gastos, etc., ergo, el proceso de mantenimiento será mucho mejor ejecutado que sin ello.

Programación del Trabajo:

De acuerdo con¹⁰ Nos menciona que, la parte esencial de la programación es buscar la manera de afianzar que el trabajo que ha sido pre establecido en sentido de una duración determinada, en realidad deberá cumplirse en dicho lapso. De lo contrario, lo que sucederá es que el trabajo será devuelto a la lista de trabajos pendientes (Backlog) con el fin de ser reprogramado para otro momento. Lo cual implica mayor demanda laboral. Por tanto, si se encuentra programado, lo ideal es que sea terminado en el plazo correspondiente. De igual modo, también ocurre que se pueden presentar ciertas contingencias (mismas que en efecto, ocurren) que obstaculizan y/ entorpecen la concreción del proyecto [...]. La obligación de dicho estudio del proyecto para con sus distintas prioridades obtiene tres propósitos: En primer lugar, Esta se encarga de velar que aquellos trabajos que requieran un control mínimo, sean cumplidos en el lapso de tiempo establecido, ello para evitar que dichos trabajos que no requerían de esencial prioridad, se conviertan en trabajos que si lo necesiten o que hasta incluso lleguen a recurrir al empleo de acciones urgentes. Segundo, dicha programación ofrece y denota una certeza adherida a la planilla de que se están tomando cartas en el asunto de las tareas con menor preponderancia. Consecuentemente ello insta a la continua actualización de reportes de todo tipo de problemas, sin importar que sean problemas de mayor o menor prioridad. Finalmente, pone a disposición una guarda (reserva) supletoria destinada a cualquier tipo de mantenimiento por avería, mismo con la capacidad de retrasar el periodo de cumplimiento pre establecido hasta en un 20% más. Contemplando ello, el sentido es que si algún daño perjudica el lapso de duración previamente advertido, se tendrá la facultad de aplazar ciertas tareas que cuentan con prioridad mínima mientras que los otros de mayor relevancia se han finiquitado, entonces, el riesgo residual en el equipo al momento de liberarse otra vez a las operaciones ha podido mitigarse lo mayor posible.

¹⁰ Ibid.

Ejecución del Trabajo:

En relación con¹¹ afirma que lo que se busca con la planificación y programación de los trabajos es que el proceso sea realizado fácilmente de manera correcta y que resulte difícil desarrollar dicho proceso de manera incorrecta. Por otro lado, en cuanto a la minimización de los errores se refiere, lo cual implica a su vez la disminución de pérdidas, deben seguirse ciertos pasos, los cuales son: Confirmar la capacitación de los asalariados, así como la debida evaluación de los mismos que demuestren estar aptos para trabajar en el rubro. Ahora bien, en cuanto a las tareas críticas y de prima necesidad, se requerirá la incorporación de controles de terminación de trabajo muy apartes de la existencia y función de los supervisores, como también se dilucida la opción de implementar controles especiales realizados por evaluadores independientes que cumplirán con la función de corroborar que el trabajo se ha llevado a cabo de manera correcta. Debe asegurarse que los inspectores se mantengan en una constante fiscalización del progreso de su equipo alrededor de la jornada estableciendo horarios específicos para que dicho control sea constante. Por alguna razón son llamados supervisores. Se deben elaborar instrucciones de trabajo precisas y exactas que vayan directo al punto para evitar algún percance, es decir, deben eliminarse cualquier tipo de ambivalencia o imprecisión potencial acerca de las órdenes por cumplir. Las mismas idóneamente tendrían la obligación de puntualizar las delimitaciones a las que se sometería la orden a desarrollar, a la vez de tener en cuenta un plan b en caso se incumpla lo establecido. Habiendo sido establecidas dichas instrucciones, estas deben configurarse a fin de ser controladas como también se incluyan siendo una extensión del paquete de trabajo de la actividad de mantenimiento correspondiente.

Terminación del Trabajo:

Según¹² Menciona que como última instancia se debe asegurar que al momento de la conclusión del trabajo, las precisiones del mismo guarden los datos importantes y relevantes que cumplan con el requisito de ser necesarias en pos de asistir las

¹¹ Ibit.

¹² Ibid.

exigencias acompañadas con las miras de su sistema. Por lo general, la necesidad por inspeccionar con definida exactitud estos datos, es capturar los costos, apoyar el análisis de fallas, apoyar las mejoras del desempeño y apoyar la mejora continua del sistema de gestión, esto, a su vez incluye las tareas e instrucciones de trabajo asociado. Ahora bien, es de vital importancia que dicho reporte sirva en algo a fin de la confiabilidad del equipo, el cual está encargado de reducir el mantenimiento imprevisto, obtenga mejoras significativas, además de que el curso de las tareas se cumpla o en un mejor punto, estas se terminen antes de ello. En ese sentido, los elementos útiles para el proceso, la excelencia y precisión de las disposiciones laborales deberían obtener una mejoría. Sin embargo, si por el contrario, la precisión y profundidad del reporte debidamente asentado en la orden del trabajo terminado no se encuentra a disposición, traerá como consecuencia que las miras de mejora resultarán difíciles de cumplir sin mencionar que cabe la posibilidad de no poder cumplirse.

Dimensiones e Indicadores del Proceso de Mantenimiento Correctivo:

Dimensión: Terminación del Trabajo

Indicador 1: Índice de Cumplimiento de la Planificación

Se define que es la simetría de las órdenes que se concluyeron en el plazo que quedo trazado o se finalizó antes del tiempo estimado, sobre las órdenes totales. Calcula el grado de tino para la planificación.¹³

$$ICP = \left(\frac{NOA}{NOT} \right) * 100$$

Dónde:

ICP: Índice de Cumplimiento de la Planificación.

¹³GALAR, DIEGO; KUMAR, UDAY. Maintenance Audits Handbook: A Performance Measurement Framework. Londres. CRC Press, 2016. ISBN 1466583924, 9781466583924

NOA: N° de Ordenes Acabadas en la Fecha Planificada.

NOT: N° de Ordenes Totales.

Indicador 2: Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales.

Es la proporción de costo del mantenimiento correctivo, sobre costo totales del mantenimiento. Mide el costo del mantenimiento correctivo por mantenimiento totales.¹⁴

$$CCTC = \left(\frac{CMC}{CTM} \right)$$

Dónde:

CCTC: Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales.

CMC: Costo del mantenimiento Correctivo.

CTM: Costo totales del Mantenimiento.

Sistema Web

Según¹⁵ nos define que un aplicativo web es aquella aplicación que se encuentra disponible en un servidor, el cual se encuentra a la esperando y pendiente de recibir alguna solicitud por parte de algún cliente para generar una respuesta y enviarla.

Las aplicaciones web son todas aquellas aplicaciones que son utilizadas por usuarios, accediendo a ellas a través de un servidor web mediante un navegador. Se trata de un software elaborado en un lenguaje de programación que pueda ser soportado por los navegadores web. Las aplicaciones web será totalmente independiente del

¹⁴ Ibid.

¹⁵ GRANADOS, RAFAEL. Desarrollo de aplicaciones Web en el entorno servidor. IFCD0210. España. IC Editorial, 2015. ISBN 8416433062, 9788416433063.

sistema operativo que se utilice además es muy fácil de mantener y realizar cambios sin tener que estar instalado software en ningún ordenador usuario.¹⁶

Las aplicaciones Web se construyen a partir de diversas tecnologías, normalmente con un servidor web, un servidor de base de datos, y uno o más lenguajes de programación, todos los cuales se pueden ejecutar en uno o más sistemas operativos, al mismo tiempo o no¹⁷

Arquitectura de un Sistema Web

Según¹⁸ nos menciona que la arquitectura web, como la combinación de sistemas que colaboran entre sí para dar como resultado información a los usuarios, con independencia de donde esté ubicada dicha información.

- **Capa de Presentación**

La capa de presentación representa la interfaz del usuario. Se trata de cómo se presenta la aplicación ante el usuario. El objetivo de esta capa será la de ayudar al usuario a interactuar con la aplicación. La interfaz usa patrones ya previamente definidos para cada tipo de aplicación y tipo de necesidad de usuario. La función principal de esta capa será que el programa tenga una interfaz sencilla y fácil de utilizar, ya que el usuario es el que se va a encargar de usar el sistema, además se dará cuenta de fallos o de mejoras que se puedan hacer, así ayudara al equipo de desarrollo¹⁹

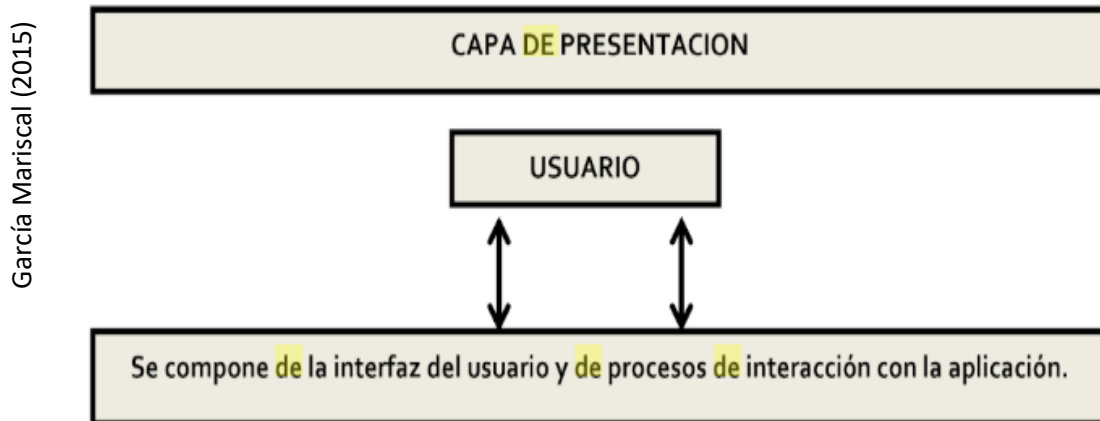
¹⁶GARCÍA, ANA. UF2405 - Modelo de programación web y bases de datos. España. Editorial Elearning, S.L., 2015. ISBN 978-84-16492-59-6

¹⁷GALLARDO, GABRIEL. Seguridad en Base de Datos y Aplicaciones Web. España. IT Campus Academy, 2015. ISBN 1511544473, 9781511544474.

¹⁸GARCÍA, ANA. Op.Cit.

¹⁹ Ibid.

Figura 4 Capa de Presentación

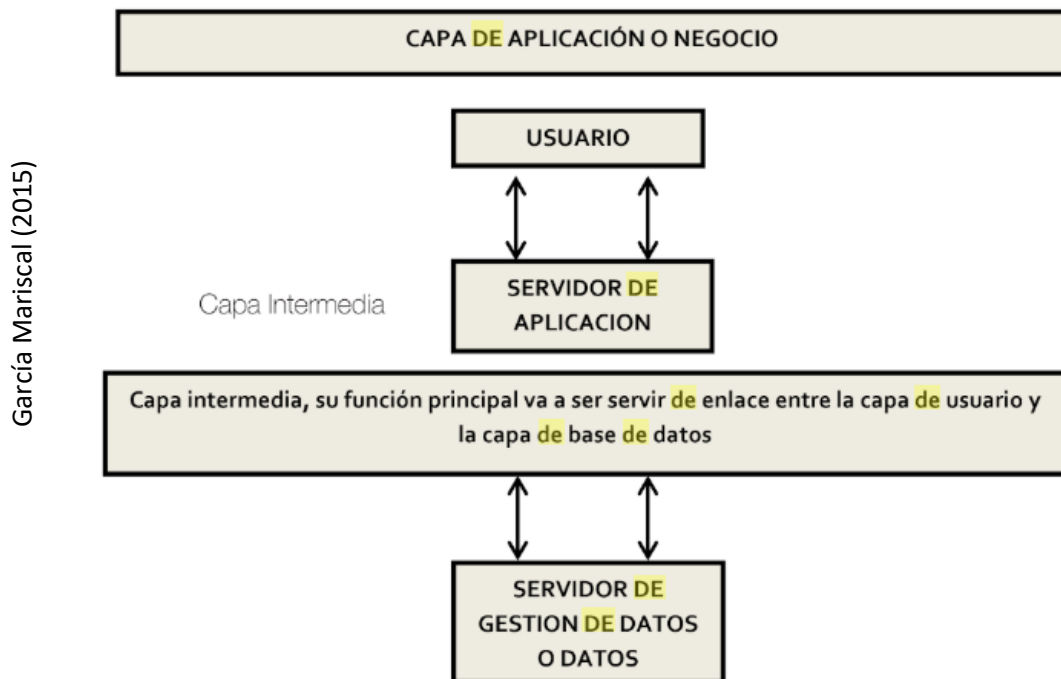


- **Capa de Aplicación Lógica o de Negocio**

La capa de Aplicación o de Negocio, es a capa de que sirve de conexión entre la base de datos y el usuario. Responden a las peticiones de los usuarios, se realiza por medio de reglas de negocios a los datos más importantes. Con esto lo que se trata de conseguir es que no interaccionen directamente el usuario y la base de datos o la capa de datos. La capa de negocio hace de puente entre el usuario y la capa de datos. Es la responsable de responder las solicitudes de los usuarios. Todo esto lo realiza aplicando procedimiento formales y reglas de negocio a los datos más importantes²⁰

²⁰ Ibid.

Figura 5 Capa de Aplicación de Negocio

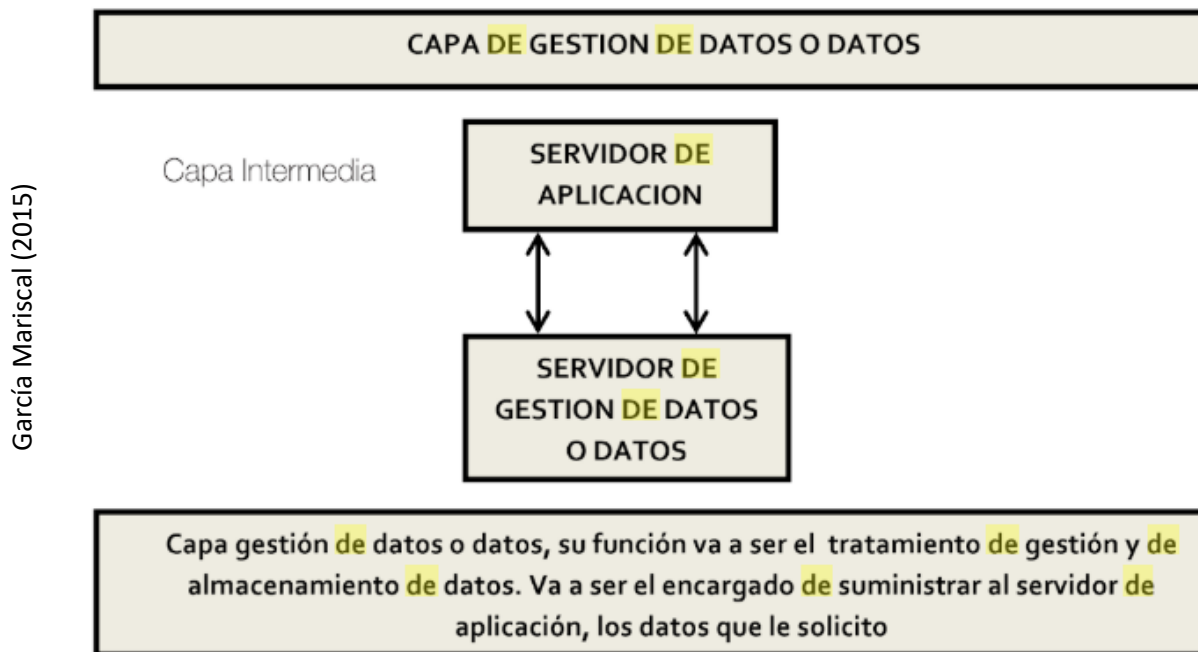


- **Capa de Gestión de Datos o de Datos**

La capa de datos corresponde al almacenamiento de los datos y al acceso a ellos. Esta capa es la responsable de tratamiento de gestión y de almacenamiento de datos. Va a ser el encargado de suministrar al servidor de aplicación, la información que le solicitó, el servidor de base de datos permitirá la manipulación de grandes cantidades de información. Esta capa va a ser la encargada de almacenar, recuperar por medio de consultas, mantener y dar integridad a los datos. En esta capa se hayan los procesos de aplicación que se van a permitir recibir a las peticiones de las otras capas y dar respuesta con los datos solicitados. Este trabajo le corresponde a un servicio. Un servicio es un proceso que se ejecuta en el servidor y que escuchan las solicitudes de datos del cliente.²¹

²¹ Ibid.

Figura 6 Capa de Gestión de Datos



Metodologías para desarrollo de un Sistema Web

Según²² quien cita a Nieves del Valle (2010). Define que las metodologías o técnicas se encuentran elaboradas en base a un número de fases que va a variar según el tipo de metodología que se emplee; sin embargo, si el método resulta ser de mayor complejidad en cuanto a sus pasos se refiere, generalmente resulta en que se cuenta con un mínimo margen de fallas referente a la calidad y consistencia de datos

Metodología WSDM (Metodología de Diseño de Sitios Web)

Es una metodología que se usa únicamente para aplicaciones Web, actualmente, las aplicaciones requieren ser desarrolladas en un margen mínimo de duración, cumpliendo así con la estructura semántica del contenido y funcionalidad. Entonces, siguiendo ese sentido es que se la contempla como una opción acertada para aplicaciones Web, empero, es preferible que no se use para la gestión de proyectos,

²² MOLINA, JIMMY. SNAIL, Una metodología híbrida para el desarrollo de aplicaciones web. España. 3Ciencias, S.L., 2018. ISBN 8494869086, 9788494869082.

puesto que no es fiable en ese aspecto, por lo tanto, debe llevarse a cabo la utilización de una metodología adicional que ayude a mejorar o preservar el ciclo de vida del software²³

Metodología OOHDM (Metodología de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos)

Según²⁴ quien cita a Giorgis (2011). Menciona queOOHDM es una metodología que ha sido elaborada con el fin de responder a elementos con propuestas de un proceso de desarrollo, el cual consta de cinco etapas en las cuales se compaginan notaciones graficas UML con otras propias de la metodología. Antiguamente, en las épocas donde el internet era un recurso con el cual no podían contar ciertos grupos de personas en estados vulnerables, OOHDM cumplía con la función de servir a las aplicaciones hipermedia; sin embargo, debido a que el internet actualmente es parte fundamental en nuestras vidas, se adoptó esta metodología en razón de desarrollar aplicaciones hipermedias orientadas a la web. La metodología planteada posibilita la opción de desarrollar aplicaciones Web partiendo del empleo de modelos especializados como, por ejemplo: conceptual, navegación e interfaz del usuario a fin de cumplir con el propósito de simplificar y hacer más eficiente el diseño de aplicaciones.

Metodología SOHDM (Metodología de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos Basada en Escenarios)

Según²⁵ quien a su vez cita a Escalona (2002). Asegura que: “Es una metodología, la cual se usa con el fin de servir a objetos en hipermedia, encargada del desarrollo de diseños en escenarios o panoramas. Así mismo, dicha metodología facilita el hecho de captar la debilidad del sistema manifestando como posible solución el uso de escenario. SOHDM parte de un diagrama en el cual se identifican las entidades externas que cuenten con la capacidad de comunicarse con el sistema, es una

²³MISHRA, ATUL, Benefits of combining WSDM and Scrum Framework development, International Journal of Scientific & Technology research, Vol. III, Julio 2014. ISBN 2277-8616

²⁴MOLINA, JIMMY. SNAIL. Op.Cit.

²⁵Ibid.

metodología que tiene cierto parecido a la metodología OOHDM, pero que se diferencian por el empleo de escenarios.

Selección de la metodología para el desarrollo del sistema web

Al momento de pasar a la etapa de la selección de la metodología para el desarrollo del sistema web, se debe de tomar en cuenta distintos aspectos y criterios importantes que serán de gran utilidad para poder lograr un desarrollo eficiente de dicho sistema web que se llevará a cabo con el fin de ser usado exclusivamente por la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C., puesto que está pensado para cubrir necesidades encontradas en dicha empresa. La metodología a emplearse debe cumplir con ciertos requisitos, como por ejemplo el de permitir que se lleve a cabo el desarrollo de la especificación de nuestro sistema de manera total y uniforme, así mismo la metodología debe planificarse de manera entendible para que de esa forma el proceso de realización de la misma pueda llevarse a cabo de manera rápida y poder llevar un control de ella muy eficiente, para ello se deben acoplar distintas técnicas de representación gráfica de las relaciones entre objetos y de contextos de navegación, esto con el propósito de lograr que sea fácil el adaptarse al proyecto, igualmente poder lograr ejecutar un marco de trabajo con las mejores condiciones óptimas para el desarrollo del sistema web, para ello, se debe llevar a cabo la utilización de técnicas de modelado diseñadas para usarse en objetos con el fin de disminuir la complejidad del desarrollo permitiendo que este evolucione de manera satisfactoria.

Tabla 1 Criterios de la metodología para el desarrollo del sistema web

ITE M	CRITERIOS	CARACTERÍS TICAS
1	La metodología conoce los actores y tareas que se deben modelar en los casos de uso.	Funcionabilidad
2	La metodología representa el modelo conceptual a través del modelamiento de diagramas de clases basado en clases, relaciones y subsistemas.	
3	La metodología enfoca en el dominio semántico a la hora de representar el modelo conceptual.	
4	La metodología realiza una separación clara entre capas.	
5	La metodología es cuidadosa a la hora de obtener los requerimientos.	Fiabilidad
6	La metodología representa los diferentes caminos que puede ejecutar la aplicación dependiendo del tipo de usuario.	Navegabilidad
7	La metodología especifica las interfaces de usuario que se visualizarán en el Sistema Web.	
8	La metodología es fácil de analizar, cambiar y ejecutar pruebas.	Mantenibilidad

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de la metodología para el desarrollo del sistema web

A posteriori, se llevará a cabo una comparación entre las metodologías previamente planteadas para ejecutarse en el desarrollo del sistema web con el fin de poder descartar las que serán de menor utilidad y poder establecer la más sostenible para el proyecto, es decir, la que nos será más útil; los resultados que se usarán para dicha evaluación se obtuvieron a partir de las muestras de las fichas de juicio de expertos, las mismas que se pueden apreciar en el Anexo 06, estas fichas se le fueron otorgadas a los distintos maestros de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cesar Vallejo, los cuales se encargaron de resolver dichas fichas. Consecuentemente, se obtuvo una tabla de resultados, la cual se puede apreciar de la siguiente forma.

Tabla 2 Resumen de Evaluación de Expertos

Expertos			Puntaje		
Grado	Apellidos	Nombres	OOHDM	WSDM	SOHDM
Magister	Gálvez Tapia	Orleans Moisés	32	18	24
Magister	Cueva Villavicencio	Juanita Isabel	29	24	27
Doctor	Díaz Reátegui	Mónica	80	24	20
Puntaje Total			141	66	71

Fuente: Elaboración propia.

Habiendo concluido con la evaluación de expertos, en la cual se llevó a cabo la evaluación de las metodologías propuestas para desarrollar un sistema web, con la finalidad de decidir cuál de estas será la más adecuada a aplicar en mi proyecto, se obtuvo como resultados finales los siguientes: La metodología con menor puntaje fue la metodología WSDM, con 66 puntos, excedida por la metodología SOHDM, la cual se calificó con 71 puntos y finalmente la metodología OOHDM obtuvo como total 141 puntos, quedando pues en primer lugar siendo calificada como la más indicada para aplicarse en mi proyecto; en otras palabras, las metodologías que obtuvieron menor puntaje quedarán descartadas por completo para la elaboración de mi proyecto, mientras que la metodología OOHDM será la que se va a ejecutar en primer plano.

Metodología Seleccionada: OOHDM

OOHDM (Metodología de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos)

Fases de la metodología

Diseño Conceptual

Aquí se crea o diseña un esquema conceptual elaborado en base a los objetos del dominio, las relaciones y colaboraciones existentes previamente fundadas entre los

mismos. En las aplicaciones hipermedia tradicionales o comunes, mismas que sus factores de hipermedia no han sido reestructurados durante el proceso de ejecución, existe la posibilidad de utilizar un arquetipo de datos sistemático estructural (como modelo entidades y relaciones). Entonces, partiendo de ese sentido, en caso de ser desarrollado tal cual, en las situaciones donde la información principal corra el riesgo de ser cambiada dinámicamente o se contemple la idea de ejecutar cálculos de mayor complejidad, será necesario recurrir a la mejora del comportamiento del modelo de objetos, a fin de que esto sea rentable.²⁶

Diseño Navegacional

El diseño navegacional²⁷ está compuesto siguiendo un modelo de lista sobre un diseño conceptual, es decir, de esta manera se permitirá la elaboración de prototipos variados dependiendo de cada uno de los perfiles de usuario, que cabe mencionar, eran diferentes. Cada modelo navegacional usado se encarga de ofrecer una vista subjetiva del diseño conceptual. Así mismo, este tipo de diseño está denotado en dos esquemas: entre ellos se puede encontrar que es de clases navegacionales, mientras que por otro lado, está el esquema de contextos navegacionales. Dentro de las posibilidades, es posible contemplar cierto complejo de clases navegacionales cada una distinta y definida con antelación, entre ellas: nodos, enlaces y estructuras de acceso. En cuanto al significado de los dos primeros, se tiene que estos son los tradicionales de las aplicaciones hipermedia, mientras que las estructuras de acceso se fundan en ser los índices o recorridos guiados, los cuales se encargan de representar los posibles caminos de acceso a los nodos. Como primera estructura del espacio navegacional, se tiene que la noción de contexto navegacional es la base. Un contexto navegacional se encuentra basado en un conglomerado de nodos, enlaces, clases de contextos, y otros contextos navegacionales, mismos arraigados. Estos a su vez, tienen la posibilidad de ser determinados por comprensión o extensión, o también por enumeración de sus miembros. El rol principal de los contextos navegacionales cuenta con cierta similitud con las colecciones y se

²⁶MOLINA, JIMMY. Comparación de Metodologías en aplicación Web. *3C Tecnología*, V. 7, (1): 1-100, Junio 2018.

²⁷ Ibid.

encuentran diseñadas en base al concepto de contextos anidado. Del mismo modo, coordinan el espacio navegacional ajustándolo en grupos propicios que tienen la facultad de ser recorridos en un orden pre establecido, además, en ese sentido deberían ser entendidos como medios de ayuda útiles en beneficio del usuario, trayendo como consecuencia el finiquitar la orden establecida. Los nodos son enriquecidos con un conjunto de clases especiales que permiten de un nodo observar y presentar atributos (incluidos las anclas), así como métodos (comportamiento) cuando se navega en algún contexto en particular

Diseño de interfaz Abstracto

Una vez terminado el proceso de respecto al modelo navegacional, se debe proseguir a realizar la especificación de los aspectos de interfaz. En efecto ello implica el estatuir la forma en la cual las materias navegacionales pueden aparecer, ¿De qué manera se podrá activar la interfaz de navegación en conjunto con el resto de funcionalidad de la aplicación a través de los objetos de interfaz?, ¿Cuáles son las variaciones de la interfaz que son pertinentes y en qué momento se verá en la obligación de recurrir a su empleo? Conjuntamente de todas las notables diferencias posibles entre los diseños navegacionales y de interfaz abstracta, se obtiene la posibilidad de construir interfaces variadas destinadas al mismo modelo navegacional, dejando un alto grado de independencia de la tecnología de interfaz de usuario. La manera en la que es posible la visualización de la interfaz de usuario en aplicaciones interactivas, resaltando las webs, es de gran relevancia dentro del campo de desarrollo que las metodologías actuales usualmente descuidan. Se lleva a cabo el empleo del diseño de interfaz abstracta con el fin de describir la interfaz del usuario de la aplicación hipertexto²⁸

Implementación

Según²⁹ implementar la aplicación Web independientemente de la plataforma en la que será utilizada. A su vez, es manifestada con el nombre de puesta en marcha a

²⁸ Ibid.

²⁹ MOLINA, JIMMY. SNAIL, Una metodología híbrida para el desarrollo de aplicaciones web. España. 3Ciencias, S.L., 2018. ISBN 8494869086, 9788494869082

razón de que es aquí en donde los usuarios empiezan a interactuar, hacer uso y aprovechar en potencia a la aplicación web, utilizando un navegador Web y una conexión a internet.

Herramientas para el sistema web

Framework Spring

Es un framework que brinda apoyo al desarrollo de aplicaciones empresariales en lenguaje Java, nació como una solución ligera a la complicada plataforma J2EE, adquiriendo mucha popularidad entre muchas personas. Nos proporciona distintas características, entre las cuales están un conjunto que destaca la inyección de dependencias, gestión de transacciones, soporte de pruebas automatizadas y soporte orientado a los aspectos de programación, es un software libre, creado por la Spring Source, se puede utilizar en contenedores web, dispensando servidores de aplicaciones JEE como lo son Glassfish y JBoss, y también se pueden ser utilizados para el desarrollo de aplicaciones para escritorio.³⁰

El framework Spring facilita la creación de aplicaciones empresariales Java porque proporciona todo lo que un desarrollador necesita para abarcar el lenguaje Java en un entorno empresarial. Ofrece un excelente soporte de Groovy y Kotlin como lenguajes alternativos en la JVM (Máquina Virtual Java).³¹

Formulación del problema.

Problema Principal

³⁰MÉNDEZ, GABRIEL. Aprende a Desarrollar con Spring Framework. IT Campus Academy, 2016. ISBN 1541157370, 9781541157378

³¹GUTIÉRREZ, FELIPE. Pro Spring Boot 2: An Authoritative Guide to Building Microservices, Web and Enterprise Applications, and Best Practices. EEUU. Apress, 2018. ISBN 1484236769, 9781484236765

PG: ¿De qué manera un sistema web influye en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C?

Problemas Secundarios

P1: ¿Cómo influye un sistema web en índice del cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C?

P2: ¿En qué manera impacta un sistema web en el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C?

Justificación del estudio

Según³² Independientemente de los objetivos y las preguntas de investigación, cabe resaltar un aspecto importante dentro de la investigación, el cual es justificar la misma a través de la presentación de sus fundamentos respondiendo al objetivo y sentido del estudio. Muchos proyectos como este no se llevan a cabo si no es que se presenta su sentido claramente argumentado respondiendo a una necesidad o razón social que sea considerablemente relevante, puesto que de no contener tal sentido, el sujeto no podrá desarrollar la investigación por mera veleidad de este. Del mismo modo, existe variedad de casos en los cuales se debe cumplir con el deber de pormenorizar las razones que instaron al desarrollo del proyecto y cuáles serán los beneficios provenientes de ello.

La finalidad del presente proyecto de investigación es optimizar el correcto funcionamiento del mantenimiento correctivo de las unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C. a través de la implementación de un sistema web que cuente con la capacidad de sostener dicho proceso de manera automática ocasionando como resultado que los usuarios laboren de manera

³²HERNÁNDEZ, ROBERTO; FERNÁNDEZ, CARLOS; BAPTISTA, MARIA. Metodología de la Investigación. Mexico. Mc Graw Hill Education, 2014. ISBN 978-1-4562-2396-0

más rápida, segura, sencilla y eficaz en miras de ofrecer a las clientes una atención de calidad al momento de prestar sus servicios para que de esta forma, se disminuyan las quejas de estos y se generen más ingresos para la empresa, que a la larga también beneficiará a los trabajadores disminuyendo pues así, sus jornadas laborales y admirando un posible aumento a sus salarios.

Justificación institucional

Según³³ al desarrollar el sistema web para resolver el problema y necesidad que previamente ha sido identificada en la empresa Manu fibras Pérez SRL, la solución puede ser tomada como un caso de acción dirigida a resolver los problemas o necesidades similares que puedan presentarse en otras pymes que estén buscando poder generar valor.

La elaboración del presente proyecto está destinado a mejorar el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio llamado “core” de la empresa Recubrimientos Industriales Perú S.A.C puesto que es importante que este cuente con un sistema web en vista de cubrir las necesidades y/o problemas por los que se encuentre pasando dicha empresa ya que dichos inconvenientes aquí generados implican errores que deben ser subsanados con el fin de desarrollar con normalidad las funciones de los operarios, en tal sentido, a través del presente estudio, se busca desarrollar un sistema web que ayude a optimizar el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio que consecuentemente beneficiará a la empresa incrementando así las demandas por el servicio, así mismo será más factible que pueda competir justamente con otras empresas estando ya en iguales virtudes. Así mismo, se busca también mejorar el crecimiento y consolidación de la empresa. Este proyecto está orientado en miras de brindar un análisis general del estado actual en el que se encuentra dicha empresa y su organización interna, dándonos a conocer el problema general, sumado con las hipótesis generadas que

³³ CASTILLO, PEDRO. Desarrollo e implementación de un sistema web para generar valor en una pyme aplicando una metodología ágil. Caso de estudio: Manufibras Perez SRL. Trabajo de titularidad (Ingeniero de Sistemas). Lima – Perú: Universidad Mayor de San Marcos, 2016. 125 p.

fueron planteadas con el fin de dar solución a dicho problema, además de presentar sus debidas justificaciones.

Justificación tecnológica

³⁴Actualmente, los sistemas de información presentan cierta trascendencia con el objetivo de realizar algunos negocios habituales o comunes dentro y fuera de países numerosos, también sirven al propósito de lograr objetivos estratégicos de negocios. Concretamente, la mayoría de empresas dedican mucho esfuerzo, entre otras cosas, en sistemas y tecnología de información a manera de conseguir seis objetivos estratégicos de negocios: excelencia operativa; nuevos productos; servicios y modelos de negocios; tanto con los clientes como con los proveedores se debe mantener en buenos términos; mejora considerable en lo que respecta a la toma de decisiones; ventaja competitiva, y supervivencia.

El contar con un sistema web es de vital importancia para cualquier empresa puesto que es la herramienta tecnológica más usada en la actualidad, esto implica mantenerse en competencia con todos los negocios alrededor del mundo, por lo tanto, es imprescindible para la empresa el contar con dicha herramienta ya que no sólo beneficiará a los clientes, sino también a los operadores ya que se les hará más fácil y menos laboriosa sus jornadas de trabajo.

Justificación operativa

Según³⁵ nos dice que los sistemas web son implementados con el fin de mejorar los procesos del negocio de una empresa y mejorar el servicio a los clientes. Por ello en

³⁴ Ibid.

³⁵CASTILLO, PEDRO. Desarrollo e implementación de un sistema web para generar valor en una pyme aplicando una metodología ágil. Caso de estudio: Manufibras Perez SRL. Trabajo de titularidad (Ingeniero de Sistemas). Lima – Perú: Universidad Mayor de San Marcos, 2016. 125 p.

este trabajo de tesis se realizará un sistema web con el objetivo de generar valor con la mejora en la promoción de productos, gestión de pedidos y el registro de ventas para la empresa Manu fibras Pérez SRL

En cuanto al ámbito de gestión y gerencia de la empresa, cuando suceda la implementación del sistema web diseñado específicamente para cubrir las necesidades exclusivas de la empresa, la gerencia podrá contar con un mayor control y monitoreo en el proceso de mantenimiento correctivo de las unidades de autoservicio, de igual modo, permitirá a los clientes obtener un reporte general del estado actual de la empresa y su modus operandi de forma más rápida y veraz, también, el sistema web automatizará el proceso de mantenimiento correctivo lo cual causará un mayor incremento en la producción de la planta. Por otro lado, los operadores estarán aptos para realizar sus labores de una manera más pulcra y eficaz en la mayor brevedad posible. Esto también tendrá gran influencia en la toma de decisiones gerenciales.

Justificación económica

Según³⁶ la contabilidad financiera cubre todos los hechos económicos tendientes a la preparación de los estados financieros básico, y la contabilidad de costos contribuye con el estado de resultados, determinando el costo.

La mejora en el proceso de mantenimiento correctivo busca no sólo mejorar la calidad de los servicios prestados, si no también disminuir los costos de ejecución el mismo, incluyendo la disminución de gastos en trámites, pérdidas de tiempo que se pueden ahorrar al ya contar con un sistema web implementado. Tomando en cuenta la disminución del tiempo, el personal podrá dedicarse a distintos trabajos en beneficio de la empresa puesto que se encontrarán con un mejor orden al que estaban previamente acostumbrados, se obtendrá mayor productividad por parte de los mismos. Actualmente en la empresa para atender el proceso de mantenimiento

³⁶SINISTERRA, GONZALO; RINCÓN SOTO. Contabilidad de costos: Con aproximación a las NIC-NIIF. Colombia. Ecoe Ediciones, 2017. ISBN 9587714652, 9789587714654

correctivo de unidades de autoservicio es de 7 personas con un sueldo promedio de S/. 1728.57, generando un gasto mensual de S/. 12100.00 y al año se gasta en la atención del proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio un promedio de S/. 145200.00. No obstante, con la implementación del sistema Web, ya no se requerirán los servicios del personal adicional en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio porque solo se quedaran atendiendo el proceso 5 personas con un sueldo promedio de S/.1620.00, generando un gasto mensual de S/. 8100.00 que al año vendría a ser un promedio de S/. 97200.00. Por lo tanto, con la implementación del sistema web que permitirá controlar el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio se ahorrara S/. 48000.00 en el periodo de un año, por lo que se justifica económicamente, generando beneficios y el retorno de la inversión.

Hipótesis

Hipótesis General:

HG: El sistema web mejora el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

Hipótesis Específicas:

H1: El sistema web incrementa el índice del cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

H2: El sistema web disminuye en el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

Objetivos

Objetivo General:

OG: Determinar la influencia del sistema web en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

Objetivos Específicos:

O1: Determinar la influencia del sistema web en el índice del cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

O2: Determinar la influencia del sistema web en el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipos de investigación:

Explicativa:

Este tipo de investigación son más profundas; sin duda, para alcanzar estos niveles se debe contar con estudios, con información más abundante y, en consecuencia, es posible centrar la atención en encontrar los orígenes, las causas o los factores determinantes del hecho o fenómeno investigado. Ejemplos de ellas son indagar los factores que determinan la violencia, los elementos que explican el calentamiento global o las causas de la incidencia de las enfermedades respiratorias en las grandes ciudades³⁷

Las investigaciones explicativas son las más extensas, no obstante, son las que cuentan con un mayor porcentaje de efectividad en sus resultados ya que, constan de numerosas teorías y/o análisis que cumplen con la función de recaudar información que será de utilidad para poder obtener conclusiones más precisas, además de ello. Es preciso resaltar que dichos análisis son de utilidad al momento de investigar la causa determinante que hizo que se produzca la anomalía.

Experimental:

Es un experimento en el que el especialista opera una variable, y el control / aleatorias del resto de las variables. Tiene un grupo de control, los sujetos han sido destinados al azar entre los grupos, el especialista solo pone a prueba un efecto a la vez. También es de suma importancia saber cuáles son la(s) variable(s) que quiere evaluar y calcular.³⁸

Por otro lado se puede presenciar la investigación de tipo experimental, en este tipo de investigación, se realizan diferentes ensayos y pruebas siguiendo los

³⁷MUÑOZ, CARLOS. Metodología de la investigación. México. Oxford University Press, 2015. ISBN 6074265429, 9786074265422.

³⁸ZARZAR, ALEJANDRO. Métodos y Pensamiento Crítico 1. México. Grupo Editorial Patria, 2015. ISBN 6077442577, 9786077442578

criterios en que se basa un experimento, por ejemplo el contar con variables y el investigador debe tener pleno control en ellas para poder manejarlas en favor de los resultados precisos en la menor brevedad posible, sin embargo, es mejor que cada variable sea medida en su tiempo para que los compañeros del investigador no cometan ninguna falla que perjudique directamente a la investigación.

Aplicada:

La investigación aplicada radica en emplear los saberes alcanzados en las investigaciones y en la práctica, y con ello poder hacer un bien a la comunidad.³⁹

Así mismo se puede apreciar otro tipo de investigación, la cual llamamos aplicada por el hecho de que esta investigación es útil para la sociedad en el sentido de que dicha investigación se basa en los resultados que se adquirieron al momento de realizar los análisis en la fase práctica, sin embargo, tales resultados deben contribuir al progreso de nuestra sociedad, puesto que de lo contrario, su uso sería ineficaz y adolecería de sentido social.

Diseño de investigación

Diseño de Investigación Pre-experimental

En los diseños pre-experimentales se recurre al empleo analítico de una única variable y en definitiva no existe ningún tipo de control. No existe la manipulación de la variable independiente ni se utiliza grupo control. En una investigación pre-experimental la opción de una comparación de grupos queda completamente descartada. Del mismo modo, el presente diseño se basa en administrar un tratamiento o estímulo en la modalidad de solo post prueba o en la pre prueba-post prueba.⁴⁰

La diferencia entre el diseño experimental, el preexperimental y el cuasiexperimental se debe considerar a partir de un camino al control experimental,

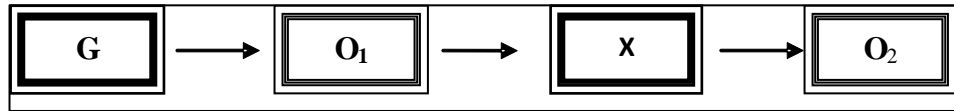
³⁹ Ibid.

⁴⁰ IBÁÑEZ, JOSE. Métodos, técnicas e instrumentos de la investigación criminológica EBSCO ebook academic collection. Madrid. Editorial Dikynson, 2015. ISBN 8490318484, 9788490318485

siendo el diseño pre-experimental el intermedio entre ambos. La diferencia está en el grado en que el experimentador o investigador controla lo que desea estudiar.⁴¹

Fuente: Hernández, 2010

Figura 7 Representación gráfica del diseño de estudio



Dónde:

G: Grupo experimental

X: Experimento

O1: Estado Actual

O2: Estado Posterior

G: Grupo experimental, es el número de participantes que formarán parte de la muestra que servirá para poder realizar en ellos mismos el trabajo de investigación, es decir, en ellos se realizarán los estudios y experimentos requeridos, usando como medios diferentes pruebas, por ejemplo, podemos encontrar el Test, Re-Test, Pre-Test y el Pos-Test.

X: Experimento, en este proyecto de investigación, vendría a ser el Sistema Web Open Source Spring, con el propósito de ser aplicado dentro del Proceso de Mantenimiento Correctivo de Unidades de Autoservicio en la Empresa

⁴¹CASTILLO, PEDRO. Desarrollo e implementación de un sistema web para generar valor en una pyme aplicando una metodología ágil. Caso de estudio: Manufibras Perez SRL. Trabajo de titularidad (Ingeniero de Sistemas). Lima – Perú: Universidad Mayor de San Marcos, 2016. 125 p.

Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C. el cual se aplicará a posteriori de realizar la prueba del Pre-Test.

O1: Estado Actual, este se define mediante los resultados obtenidos a raíz del análisis del estado de G previo a la implementación del Sistema Web Open Source Spring con el fin de ser usado dentro del Proceso de Mantenimiento Correctivo de Unidades de Autoservicio en la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C., así mismo, dichos resultados serán comparados junto a los resultados que se obtuvieron a consecuencia de llevar a cabo la prueba Pre-Test.

O2: Estado Posterior, a diferencia del “estado actual”, este estado se podrá revelar llevando a cabo el análisis a G una vez realizado el experimento es decir la implementación del Sistema Web Open Source Spring previamente ideado con el fin de ser usado dentro del Proceso de Mantenimiento Correctivo de Unidades de Autoservicio en la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C., a su vez, dichos resultados que se obtendrán a raíz de esto, serán contrastados junto con los resultados que se obtendrán tras la realización de la prueba Post-Test.

Métodos de investigación:

Hipotético – Deductivo:

Su estrategia es la combinación de la teoría y los datos, partiendo y terminando en el primero, o en el segundo de los términos. Plantea la necesidad de una doble dirección entre la teoría y los datos. Desde a teoría se pueden obtener deducciones que puedan ser contrastadas con la realidad, que tras una metódica observación pueden corroborar lo deducido en la teoría o no. A falta de teoría se puede partir de una observación de la realidad y, de su posibilidad de generalización, formular teoría o ley, a partir de la cual repetiríamos el ciclo. Es el método de las ciencias empericas, y se denomina asi porque tiene como objetivo desarrollar hipótesis explicativas de los fenómenos y confirmarlas a través de la contratación con la realidad. Este método tiene dos fases. La primera, la fase empírica, está basada

en el reconocimiento de los fenómenos y su contrastación. En una segunda Fase, la racional se formulan las hipótesis y se deducen sus consecuencias⁴²

A través de dicha cita, se puede entender que, para poder obtener mayor eficacia en nuestros resultados de investigación, debemos tomar en cuenta las variables de teoría y datos puesto que ambos guardan correlación en sus procesos y resultados; partiendo de dicho entendimiento, se dice que la teoría nos proporciona indicios acerca de los posibles resultados de nuestra investigación, los cuales deben ser analizados para probar su efectividad en la realidad siguiendo una inspección exhaustiva. Por otro lado, al estar frente a una ausencia de teoría, se pasa directamente al proceso de análisis de la realidad, acto seguido se recomienda crear teorías que serán útiles para volver a realizar el mismo método, al mismo se le conoce como método de las ciencias empíricas puesto que se encarga de elaborar teorías que sean capaces de explicar los fenómenos que ocurren en la investigación para que después se corrobore la veracidad de estas por medio de contrastaciones con la situación actual; para llevar a cabo dicho método se debe de pasar por dos etapas, en primera instancia está la empírica, en donde se analizarán las anomalías para posteriormente demostrar su autenticidad, después se encuentra la etapa racional en la cual se crean las diferentes teoría o hipótesis y se advierten las posibles secuelas.

3.2. Variables y Operacionalización

Definición Conceptual:

Variable independiente (VI): Sistema Web

Las aplicaciones web son todas aquellas aplicaciones que son utilizadas por usuarios, accediendo a ellas a través de un servidor web mediante un navegador. Se trata de un software elaborado en un lenguaje de programación que pueda ser soportado por los navegadores web. La aplicación web será totalmente independiente del sistema operativo que se utilice además es muy fácil de

⁴²IBÁÑEZ, JOSE. Op.Cit.

mantener y realizar cambios sin tener que estar instalado software en ningún ordenador usuario.⁴³

Variable Dependiente (VD): Proceso de Mantenimiento Correctivo

Consiste en la reparación de la avería sobre la marcha en el momento que se produce. Como siempre, la reparación debe durar el mínimo tiempo posible y más en este caso, ya que al producirse la avería de forma inesperada, la producción se ha detenido. Sin embargo, este mantenimiento es imprescindible, ya que de no repararse, la producción seguiría parada la reducción de tiempos implica tener en almacén al menos las piezas que más suelen necesitarse y, previamente, haber estudiado la forma con que esas piezas más críticas se sustituyen.⁴⁴

Definición Operacional:

Variable independiente (VI): Sistema Web

El Sistema Web ayudara en el Proceso de Mantenimiento Correctivo de Unidades de Autoservicio, esto implica que ayudara a poder realizar las planificaciones mucho más rápidas y también en la disminución de costos en el mantenimiento Correctivo, ya que este llevara un control interno de las piezas que se tienen en stock y así no estar comprando todos los días de a pocos.

Variable Dependiente (VD): Proceso de Mantenimiento Correctivo

El Mantenimiento Correctivo es el proceso principal de la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C., es en este proceso donde se le aplican distintos métodos a las unidades de autoservicio dañadas para así poder repararlas y poder cumplir con los clientes.

⁴³GARCÍA, ANA. Op.Cit.

⁴⁴MARQUÉS, LUIS. Op.Cit.

Tabla 3 Descripción de la Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Formula de Medición	Escala de Medición
Sistema Web	Según García Mariscal, A. (2015). Define que: “Las aplicaciones web son todas aquellas aplicaciones que son utilizadas por usuarios, accediendo a ellas a través de un servidor web mediante un navegador. Se trata de un software elaborado en un lenguaje de programación que pueda ser soportado por los navegadores web [...] Las aplicaciones web serán totalmente independientes del sistema operativo que se utilice además es muy fácil de mantener y realizar cambios sin tener que estar instalado software en ningún ordenador usuario”(p. 13-17).	El Sistema Web ayudara en el Proceso de Mantenimiento Correctivo de Unidades de Autoservicio, esto implica que ayudara a poder realizar las planificaciones mucho más rápidas y también en la reducción de costos en el mantenimiento Correctivo, ya que este llevara un control interno de las piezas que se tienen en stock y así no estar comprando todos los días de a pocos.				
Proceso de Mantenimiento Correctivo de Unidades de Autoservicio	Según Marques Bernal, L. (2018). Define el proceso de mantenimiento correctivo: “consiste en la reparación de la avería sobre la marcha en el momento que se produce. Como siempre, la reparación debe durar el mínimo tiempo posible y más en este caso, ya que al producirse la avería de forma inesperada, la producción se ha detenido. Sin embargo, este mantenimiento es imprescindible, ya que de no repararse, la producción seguiría parada la reducción de tiempos implica tener en almacén al menos las piezas que más suelen necesitarse y, previamente, haber estudiado la forma con que esas piezas más críticas se sustituyen” (p. 52).	El Mantenimiento Correctivo es el proceso principal de la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C., es en este proceso donde se le aplican distintos métodos a las unidades de autoservicio dañadas para así poder repararlas y poder cumplir con los clientes.	Terminación del Trabajo	Índice del cumplimiento de la planificación	$ICP = \left(\frac{NOA}{NOT}\right) * 100$	Razón
				Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales	$CCTC = \left(\frac{CMC}{CTM}\right)$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4 Descripción de Indicadores

Variable	Indicador	Descripción	Instrumento	Unidad de Medida	Formula
Variable Dependiente Proceso de Mantenimiento Correctivo de Unidades de Autoservicio	I1: Índice del Cumplimiento de la Planificación	Nos permite comprobar el cumplimiento de las ordenes planificadas	Ficha de Registro	Porcentual	$ICP = \left(\frac{NOA}{NOT} \right) * 100$ <p>Donde:</p> <p>ICP: Índice de Cumplimiento de la Planificación.</p> <p>NOA: N° de Ordenes Acabadas en la Fecha Planificada.</p> <p>NOT: N° de Ordenes Totales.</p>
	I2: Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales	Nos permite evaluar el Mantenimiento Correctivo sobre todos los mantenimientos en general que se realizan en la empresa	Ficha de Registro	Unidad	$CCTC = \left(\frac{CMC}{CTM} \right)$ <p>Donde :</p> <p>CCTC: Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales.</p> <p>CMC: Costo del mantenimiento Correctivo.</p> <p>CTM: Costo totales del Mantenimiento.</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Población, Muestra, Muestreo, Unidad de análisis

Población:

Se conoce como población, universo o colectivo al grupo infinito o finito de personas o cosas, que corresponden a una característica o combinación de características.⁴⁵

Según la cita previamente mencionada, podemos entender que población es aquella comunidad que consta en una organización de una determinada o indeterminada agrupación de individuos o componentes, los cuales fueron agrupados según la o las materias. La presente investigación cuenta con dos indicadores, de los cuales se definirá su población a continuación.

Indicador 1: Índice del Cumplimiento de la Panificación:

La población estará conformada por 261 Reportes de Órdenes Totales de mantenimiento de 4 empleados. Por lo tanto, la población quedo agrupada por 20 reportes durante una semana con un total de 261 Reportes de Órdenes Totales de mantenimiento.

Indicador 2: Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales:

La población estará conformada por 182 Reportes de Costo de Mantenimiento de 2 empleados. Por lo tanto, la población quedo agrupada por 20 reportes durante un mes con un total de 182 Reportes de Costo de Mantenimiento.

Muestra:

⁴⁶Es la fracción de un todo (población), en la cual las partes no cuentan con ninguna peculiaridad invariable que las diferencie de las demás. Se emplea para poder ordenar de una parte peculiar de la población. La muestra puede ser escogida de

⁴⁵SOLÍZ, DESIDERIO. Como hacer un perfil proyecto de investigación científica. Estados Unidos. Palibrio, 2019. ISBN 1506527205, 9781506527208.

⁴⁶ Ibid.

manera eventual, puede ser el muestreo aleatorio o no aleatorio, se puede escoger de acuerdo a ciertas normas acordadas previamente.

$$n = \left(\frac{(Z^2 * N)}{(Z^2 + 4(N)(EE)^2)} \right)$$

Dónde:

n = Muestra

Z = Nivel de confianza al 95% (1.96)

N = Población

EE=Error estimado al 5% (0.05)

Según el párrafo citado podemos apreciar que la muestra es una reducida proporción del total de la población, esta se toma indistintamente de la cantidad restante del total, con el propósito de comprobar una hipótesis; así mismo, dicha selección puede ser cierta, teniendo en cuenta los preceptos establecidos previamente; o inciertos, sorteando las alternativas. Esta investigación cuenta con dos indicadores, de los cuales se definirá su muestra a continuación.

Indicador 1: Índice del Cumplimiento de la Panificación:

$$n = \left(\frac{(Z^2 * N)}{(Z^2 + 4(N)(EE)^2)} \right)$$

$$n = \frac{(1.96)^2 * (261)}{(1.96)^2 + 4(261)(0.05^2)}$$

$$n = \frac{3.8416 * 261}{3.8416 + (1044)(0.0025)}$$

$$n = \frac{1002.6576}{6.4516}$$

$$n = 155.412239$$

La extensión para la muestra para el siguiente trabajo de investigación quedo definido que serán 155 Reportes de Órdenes Totales de mantenimiento para las unidades de autoservicio. Por lo tanto, la muestra quedó agrupada en 20 Reportes

de Órdenes Totales de mantenimiento durante una semana con 155 Reportes de Órdenes Totales de mantenimiento.

Indicador 2: Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales:

$$n = \left(\frac{(Z^2 * N)}{(Z^2 + 4(N)(EE)^2)} \right)$$

$$n = \frac{(1.96)^2 * (182)}{(1.96)^2 + 4(182)(0.05^2)}$$

$$n = \frac{3.8416 * 182}{3.8416 + (728)(0.0025)}$$

$$n = \frac{699.1712}{5.6616}$$

$$n = 123.493571$$

La extensión para la muestra para el siguiente trabajo de investigación quedo definido que serán 123 Unidades de Autoservicio. Por lo tanto, la muestra quedó agrupada en 20 Reportes de Costo de Mantenimiento durante una semana con 123 Unidades de Autoservicio.

Muestreo:

Según Martínez Gonzales (2014). Define el muestreo como: “Es el periodo de extracción de una muestra a partir de una población.” (p. 02).

El muestreo es la fase en la cual se lleva a cabo la selección de cierto porcentaje, muestra, de una determinada población.

Muestreo Aleatorio Simple:

Se toma, de una población de tamaño conocido, una muestra de tamaño x , de forma aleatoria sin reposición. Todas las muestras que puedan salir tienen igual posibilidad de ser escogidas y, para ello, se pueden utilizar diversos procedimientos como tablas de números aleatorios, bombos, etc. Este tipo de muestreo es aplicable en poblaciones pequeñas y plenamente identificadas. Ventajas: es más sencillo de los métodos e lección de muestras. Sirve de base para el resto de

métodos aleatorios. Inconvenientes: cuando la población es muy grande, resulta pesado y lento. Además, la dispersión podría ser muy grande, con lo que es necesario obtener más muestras.⁴⁷

El muestreo aleatorio simple consiste en sacar un porcentaje de muestra poco representativo de cierta población, sorteando los posibles candidatos, los cuales serán todos aquellos que conformen la población, es decir, tendrán igual porcentaje para ser elegidos; para llevar a cabo este procedimiento se pueden utilizar diversas herramientas; asimismo, el procedimiento es más viable con poblaciones reducidas y fáciles de reconocer, sin embargo, la viabilidad del proceso recae considerablemente cuando el número de la población a estudiar es estimable, ya que los resultados obtenidos de acuerdo a la pequeña cantidad de muestras no será lo suficientemente confiable para tomarlo como ejemplo a aplicar en la población restante.

El tipo de muestreo que se realizara en este trabajo de investigación es el muestreo aleatorio simple, ya que la dimensión de la población es finita y cada uno de los integrantes de la población tiene una igual posibilidad de poder salir escogido.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas:

Fichaje:

Es la técnica que permite seleccionar y registrar información para la investigación. Para poder aplicarla se requiere que usemos fichas para que pueda ayudar a la

⁴⁷RODRIGUEZ, JESUS. Cuestiones básicas en gerontología. España. Universidad Miguel Hernández, 2018. ISBN 8416024685, 9788416024681.

recolección y a la organización de los datos extraídos de distintas fuentes de información, todo ello acorde con el tipo de la investigación que se realiza.⁴⁸

El fichaje es una técnica de recolección de datos que sirve para guardar un debido control de toda la evidencia útil recabada para la investigación a desarrollar, así mismo, es indispensable el uso de su herramienta, la ficha, la cual sirve tanto para extraer como para mantener en orden todos los datos obtenidos de distintas fuentes según el propósito del proyecto

Instrumentos:

Ficha de Registro:

Es la unidad de registro que consigna datos obtenidos del contenido de un documento por medio de la transcripción íntegra de los términos que lo contienen. Estas cedulas reciben diferentes nombres según se trate de datos referentes a definiciones, citas textuales, paráfrasis, ideas propias surgidas del documento consultado o una combinación de dos o más opciones.⁴⁹

De acuerdo a dicho autor se entiende por ficha de registro que es una herramienta viable para establecer toda la información, recaudada a través de encuesta, entrevistas y/u otro tipo de documentación, dentro de un almacenamiento seguro y confiable llevando a cabo la transcripción del contenido de tales documentos; cabe mencionar que este tipo de fichaje variará en su proceso dependiendo del tipo de información que será registrada, puesto que se tendrá que tomar en cuenta los filtros necesarios que debe pasar.

3.5 Procedimientos

⁴⁸PARRAGUEZ, SIMONA [et. al.]. El estudio y la investigación documental: Estrategias metodológicas y herramientas TIC. Perú. Gerardo Chunga Chinguel, 2017. ISBN 6120026037, 9786120026038.

⁴⁹Ibid.

Validez:

Esta se divide en dos. Validez Interna: se refiere al nivel de confianza que adquiere el investigador de que los resultados de su estudio describan de forma precisa si una variable es causal o no de otra Validez Externa: Centra su atención en las posibilidades de generalización de los resultados de un experimento científico. Con énfasis en aquellas características especiales y únicas que llevan a preguntarse si el estudio tendría los mismos resultados bajo otras condiciones⁵⁰

Se dice que existen dos tipos de validez, una de ellas se basa en que aquel que está encargado de realizar la investigación confíe en que al final de los análisis de su proyecto, se pueda concluir si es que las variables son dependientes o independientes, su nombre es validez interna; por otro lado, tenemos la validez externa, la cual se basa en evaluar los resultados de manera conjunta para llegar a conclusiones que sirvan para todos de forma universal, aún si la investigación se llevase a cabo de diferente forma, los resultados serían los mismos.

⁵⁰VALBUENA, ROIMAN. La investigación científica avanzada: con introducción a los programas de investigación científica, la investigación internivel y el razonamiento artificial. Maracaibo – Venezuela, Roiman Valbuena, 2017. ISBN 9801282118, 9789801282112

Tabla 5 Validez por evaluación de expertos

Expertos			Ficha de Registro: Índice de Cumplimiento de la Planificación	Ficha de Registro: Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales
Grado	Apellidos	Nombres		
Magister	Gálvez Tapia	Orleans Moisés	85%	85%
Magister	Cueva Villavicencio	Juanita Isabel	85%	85%
Doctora	Díaz Reátegui	Mónica	78.4%	78.2%

Fuente: Elaboración propia.

Confiabilidad:

Cuando se aplica en la investigación, se convierte en componente fundamental en la validez. Es una función de la probabilidad e introduce una incertidumbre, funciona bajo ciertas condiciones y solo durante un tiempo determinado.⁵¹

La confiabilidad juega un rol importante al momento en que se utiliza dentro de un proyecto de investigación puesto que según el porcentaje de este se definirá la viabilidad de dicho proyecto; así mismo, se dice que esta forma parte de la probabilidad puesto que en base al porcentaje que arroje la confiabilidad se puede determinar la probabilidad de que el proyecto falle o tenga éxito; sin embargo, esta sólo es viable en determinadas situaciones y en un periodo de tiempo estimado.

⁵¹Ibid.

Tabla 6 Niveles de Confiabilidad

Nivel	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy baja
Escala	0,81 a 1,00	0,61 a 0,80	0,41 a 0,60	0,21 a 0,40	0,01 a 0,20

Fuente: El Sihili, 2018.

Indicador 1:

Índice del Cumplimiento de la Panificación:

Para el Indicador índice de Cumplimiento de la Planificación arrojé como resultado un 0,939 determinando en un nivel muy alto, Por lo cual, se puede decir que el Instrumento para el Indicador es confiable. Como esta evidenciada en la Tabla N° 7.

Tabla 7 Resultado de la Confiabilidad Índice del Cumplimiento de la Panificación

		Correlaciones	
		Tes_Indice_del_cumplimiento_de_la_Planificacion	Retes_Indice_d el_cumplimiento_de_la_Planificacion
Tes_Indice_del_cumplimiento_de_la_Planificacion	Correlación de Pearson	1	,939**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	20	20
Retes_Indice_del_cumplimiento_de_la_Planificacion	Correlación de Pearson	,939**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	20	20

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

Indicador 2:

Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales:

Para el Indicador Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales se obtuvo un resultado de 0,849 determinando en un nivel muy alto, Por lo tanto, el Instrumento para el Indicador es confiable. Como esta evidenciada en la Tabla N° 8.

Tabla 8 Resultado de la Confiabilidad Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales

Correlaciones			
		Tes_Costo_de_Mantenimiento_Correctivo_por_Mantenimiento_totales	Retes_Costo_de_Mantenimiento_Correctivo_por_Mantenimiento_totales
Tes_Costo_de_Mantenimiento_Correctivo_por_Mantenimiento_totales	Correlación de Pearson	1	,849**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	20	20
Retes_Costo_de_Mantenimiento_Correctivo_por_Mantenimiento_totales	Correlación de Pearson	,849**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	20	20

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Método de análisis de datos

Para este trabajo de investigación se realizará un análisis cuantitativo, Según⁵² El análisis de datos cuantitativos trae consigo la aplicación de los principios de la probabilidad para calcular intervalos de confianza y comprobar las hipótesis de Investigación, está basado en la identificación de los temas clave que aportan la comprensión profunda de los significados personales de los principiantes acerca de los acontecimientos y experiencias.

Para tener claro el propósito de los análisis de datos cuantitativos, se analizó la cita previa, la cual nos explica que estos consisten básicamente en estudiar el porcentaje de viabilidad del proyecto con el propósito de cerciorarse de que las hipótesis planteadas eran afirmativas o no, para ello, se deben analizar los temas claves, ya que esta manera se asegura que los resultados sean más acertados para todos.

⁵²POLGAR, STEPHEN; SHANE, THOMAS. Introducción a la investigación en Ciencias de la Salud. España, Elsevier, 2014. ISBN 8490227713, 9788490227718.

⁵³La prueba de T-Student. Es parte de las pruebas de Hipótesis, en donde se da cierta certeza por la hipótesis si no se rechaza la hipótesis. La prueba no muestra diferencia estadística entre ambas resoluciones. Los valores medios y las varianzas de estos se utilizan junto con dos hipótesis estadísticas: por un lado la totalidad de la hipótesis de que ambas distribuciones son iguales y la otra la hipótesis alternativa que indica que son diferentes. Lo anterior se representa en la siguiente ecuación.

$$H_0 = \mu_a = \mu_b$$

$$H_1 = \mu_a \neq \mu_b$$

La Prueba de T-Student, esta prueba se basa en descartar o afirmar una hipótesis; así mismo los instrumentos de dicha prueba trabajan de la mano con dos hipótesis encargadas de ver las disposiciones de las proporciones, es decir, existe una la cual expresa que dichas disposiciones son de la misma proporción en su totalidad, mientras que la otra muestra que no lo son, y para ello, para despejar la última hipótesis, se usa una fórmula determinada.

Según⁵⁴ El sentido de la prueba se encuentra basado en la estimación del valor estadístico de la diferencia máxima (Dmax) entre las frecuencias observada y esperada dentro de la distribución de datos, a su vez, es de vital importancia que se obtenga tanto la distribución de frecuencias acumulativa como la puntuación z de cada observación en la muestra. Para comenzar, es necesario que se calcule la puntuación de cada valor que haya sido observado. Luego, se procede a analizar la importancia estadística o probabilidad de obtener a manera de sorteo tal puntuación Z, habiéndose facilitado los parámetros M y s de tal distribución. El Tercer paso del procedimiento consiste en obtener la frecuencia esperada

⁵³MEISELWITZ, GABRIELE. Social Computing and Social Media. Applications and Analytics: 9th International Conference, SCSM 2017, Held as Part of HCI International 2017, Vancouver, BC, Canada, July 9-14, 2017, Proceedings. Estados Unidos. Springer, 2017. ISBN 3319585622, 9783319585628

⁵⁴VILALTA, CARLOS. Análisis de datos. México. CIDE, 2016 ISBN 6079367939, 9786079367930.

acumulativa (fec o $1/n$); para esto es recomendable ordenar los valores de la variable de manera que se comience con las cifras pequeñas y vaya creciendo hasta llegar a la más alta. Una vez que hayamos obtenido el valor exacto de la puntuación z para cada valor observado (p) y la frecuencia esperada acumulativa (fec), continuamos a realizar el cálculo de las diferencias, tanto superior como inferior. Para la prueba de hipótesis se procedería a escoger la cantidad más alta de diferencia entre los valores. En la etapa de la prueba de hipótesis lo común es comprar la diferencia máxima obtenida con los valores críticos respectivos a cada problema en el nivel de confianza deseado. Si D_{max} es menor al valor crítico de la prueba, entonces no rechazamos la hipótesis nula (H_0) de una normalidad en la distribución de los datos.

En relación a lo citado previamente, se puede entender que la prueba de normalidad cumple con la función de valorar si es que cierta cifra o número de datos se encuentran repartidos a manera coherente junto a una distribución normal; para lograr dicho propósito, es necesario que dentro de dicho estudio, se realicen una serie distinta de pasos o fases haciendo uso incluso de ciertas fórmulas que ayudarán a que el resultado sea más preciso y por consiguiente, ayude a tomar la mejor decisión en favor del proyecto a realizar.

Hipótesis de Investigación 1

- **Hipótesis Especifica (HE1)**

El sistema web incrementa el índice del cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

- **Indicador 1: Índice de Cumplimiento de la Planificación**

ICPa: Índice de Cumplimiento de la Planificación antes de Utilizar el sistema Web.

ICPd: Índice de Cumplimiento de la Planificación después de Utilizar el sistema Web.

- **Hipótesis Estadística 1:**

Hipótesis Nula (H_0):

El sistema web no incrementa el índice del cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

H0: $ICPa \geq ICPd$

Se puede deducir que este indicador sin la implementación del sistema web funciona de manera más óptima que el indicador tras la implementación del sistema web

Hipótesis Alterna (HA):

El sistema web incrementa el índice del cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

HA: $ICPa < ICPd$

Se puede deducir que este indicador tras la implementación del sistema web funciona de manera más óptima que el indicador sin la implementación del sistema web.

Hipótesis de Investigación 2

- **Hipótesis Especifica (HE2)**

El sistema web disminuye en el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

- **Indicador 2: Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales**

CMCa: Costo Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales antes de Utilizar el Sistema Web

CMCd: Costo Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales Después de Utilizar el Sistema Web

- **Hipótesis Estadística 2:**

Hipótesis Nula (H0):

El sistema web no disminuye en el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

$$\mathbf{H0: ICPa \geq ICPd}$$

Se puede deducir que este indicador sin la implementación del sistema web funciona de manera más óptima que el indicador tras la implementación del sistema web.

Hipótesis Alterna (HA):

El sistema web disminuye en el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

$$\mathbf{HA: ICPa < ICPd}$$

Se puede deducir que este indicador tras la implementación del sistema web funciona de manera más óptima que el indicador sin la implementación del sistema web

Nivel de Significancia

El nivel de significancia tomado en este proyecto de investigación fue de $\alpha = 5\%$ (error), lo que es equivalente a 0.05, esto permitió realizar el cotejo para la evaluación de que decisión tomar si aceptar o descartar la hipótesis.

Nivel de confiabilidad:

$$(1-\alpha) = 0.95$$

Estadística de Prueba

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Dónde:

S1 = Varianza grupo Pre-Test

S2 = Varianza grupo Post-Test

\bar{X}_1 = Media muestral Pre-Test

\bar{X}_2 = Media muestral Post-Test

N = Número de muestra (Pre-Test y Post-Test)

Región de Rechazo

La región de rechazo es $t = t_x$

Donde t_x es tal que:

$P [t > t_x] = 0.05$, donde t_x = Valor Tabular

Luego Región de Rechazo: $t > t_x$

Cálculo de la Media

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Cálculo de la Varianza

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

Desviación Estándar

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Dónde:

\bar{x} = Media

δ^2 = Varianza

S^2 = Desviación Estándar

X_i = Dato i que está entre $(0, n)$

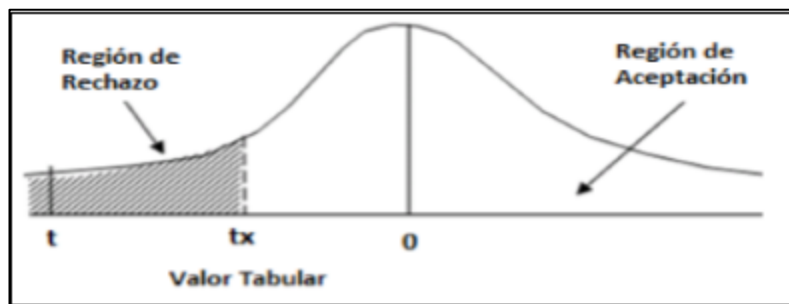
\bar{X} = Promedio de los datos

n = Número de datos

T-Student

Figura 8 Distribución de T-Student

Fuente: Hernández (2014)



3.7. Aspectos éticos

El presente proyecto de investigación se ha llevado a cabo teniendo en cuenta los pasos, normas y reglamentos establecidos por la casa de estudios Universidad César Vallejo, para así evitar posibles inconvenientes que se puedan presentar al momento de ser evaluado.

Los resultados obtenidos, así como la información almacenada, fueron registrados y procesados de manera formal y sin modificación alguna a conveniencia de la investigación, así mismo como se ha establecido previamente, se empleó el pre test de estudio. De igual forma en el almacenamiento de toda la información recabada se hizo ímpetu en respetar la privacidad de todas aquellas personas que colaboraron para que sea posible la realización de la investigación y del mismo modo influyeron en los resultados.

Las personas involucradas en este proyecto participaron con igualdad y de manera justa, así mismo, cada uno hizo presente su aprobación para colaborar con la investigación dentro de documentos que han sido anexados en el mismo, para evitar cualquier inconveniente que pueda presentarse con los mismos y por cuestión de seguir los reglamentos requeridos que fueron establecidos por la universidad.

Todos los datos que han sido recabados durante el proceso de elaboración de la investigación así como los de las otras fases, siguen un estricto control puesto que se respeta los principios de transparencia de la información así como el uso adecuado de dicha información, todo ello con el fin de respetar la confidencialidad de todos los involucrados dentro del presente proyecto de investigación.

Finalmente cabe resaltar que el presente proyecto consta de creatividad y originalidad puesto que al ser un solo autor el que lo realiza, aseguro que no se llevó a cabo el plagio de ningún otro trabajo, así como tampoco existe trabajo alguno que sea similar al que ha desarrollado mi persona ya que este ha sido creado con el fin de cubrir las necesidades de una determinada población y cada solución se aplicará pensando en dicha población. De igual forma sucede con los resultados obtenidos a partir de la investigación puesto que como se mencionó anteriormente, al igual que con los datos obtenidos, no se ha modificado ningún resultado a beneficio propio, como tampoco se ha robado ninguna información

referente a los resultados de distintas investigaciones. En resumen dicho proyecto de investigación ha sido creado para beneficio de todos los involucrados dentro del mismo, por lo tanto lo que se obtenga a partir de esto busca el bien común de todas las partes, así como de los terceros.

IV. RESULTADOS

4.1. Descripción

El desarrollo del presente trabajo de investigación consta de dos fases en referencia al resultado de las hipótesis, ello teniendo en cuenta que el modelo en el que se inspiró esto fue el estudio Pre – Experimental. Para empezar, se encuentra la fase número uno, misma que se basa en la prueba pre-test, pero ¿Qué sucede con esta prueba?, en esta primera etapa se usa dicha prueba en pos de verificar que los indicadores estén a la medida para responder adecuadamente al sistema que se va a emplear para evitar que se cometan errores que dañen todo el avance; entonces, una vez realizada la evaluación, se repetirá el proceso pero con el sistema ya desarrollado, en ese sentido, se obtiene mayor confiabilidad al momento de cotejar los diferentes resultados de cada fase, ergo, las probabilidades de que el sistema falle son mucho menores en contraste de establecer un solo resultado sin poder realizar las contingencias necesarias.

Dado que se usará un tipo de prueba que envuelve un ingreso de datos sumamente importantes para el desarrollo del proyecto, entonces, estos mismos datos se vaciarán a través de un programa informático capaz de realizar análisis, cuadros estadísticos, etc., este se llama SPSS Statistics V.24. La función de este software es la de que a través de la prueba de normalidad, se pueda ver si existe contraste alguno con la distribución acumulada de los datos usados como muestra, junto con la distribución anhelada si estos fueran normales; en pocas palabras, con esta prueba se descartarán o conservarán las hipótesis planteadas a priori.

4.2. Análisis Descriptivos

Como bien se explicó previamente, en referencia a los análisis estadísticos de los datos del proyecto, se usará un sistema web específico, mismo que será utilizado a fin de verificar que se satisfaga al pie de la letra lo que se estableció en la planificación, al mismo tiempo que se cumpla con el presupuesto condicionado referido al proceso de mantenimiento correctivo de las unidades de autoservicio, específicamente en el tema de las correcciones totales que se le aplicarán a las mismas. En ese sentido y siguiendo lo expuesto a priori en punto previo, se seguirá empleando el estudio pre-test, ergo, manteniendo el mismo proceso, se iniciará con la estipulación de un punto de partida en cuanto a las condiciones del indicador, procediendo con la implementación del sistema web propuesto, es entonces que

se establecerá otra vez una marca referente al índice de cumplimiento de la planeación y la valoración de los costos de mantenimiento. Es por ello que, todos los resultados obtenidos del mismo estudio se encontrarán expuestos en las tablas N° 9 y 10 correspondientemente.

Indicador: Índice del cumplimiento de la planificación.

Con relación a al alcance del proceso de la planificación del proyecto, es imperante esclarecer la magnitud del cumplimiento para poder determinar la cuantía de las fallas y las bajas en producción; es por ello que, en sentido descriptivo, el total de los resultados del mismo, se encuentra elaborado en la tabla N°9, misma que se puede apreciar posteriormente.

Tabla 9. A continuación, en la siguiente tabla se encuentran expresados los datos de estadísticos descriptivos del índice del cumplimiento de la planificación, durante la fase de corrección en referencia a la conservación de las unidades de autoservicio, en contraste con la información previa y pos implementación del sistema.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pre_Test_Indice_del_cumplimiento_de_la_Planificacion	20	57,10	87,50	75,7550	7,86695
Post_Test_Indice_del_cumplimiento_de_la_Planificacion	20	75,00	91,70	85,6600	5,24218
N válido (por lista)	20				

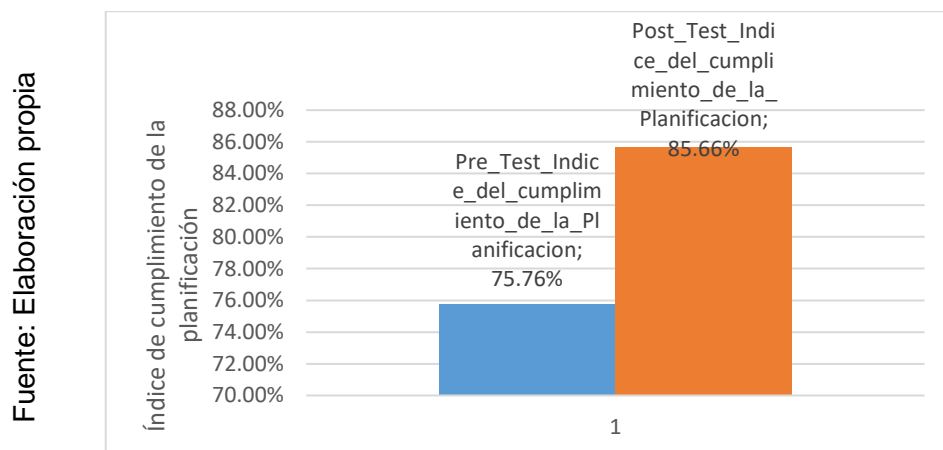
Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta lo arrojado por el sistema SPSS, en el presente cuadro se aprecia una muy evidente diferencia entre los porcentajes de las pruebas realizadas, pre y post – test, empezando por el índice de cumplimiento de la planificación, en la cual se ve una diferencia en la media del 9.91% en favor del examen realizado posteriormente a la implementación del sistema, es decir que sin

el sistema, se tiene una capacidad del 75.75%, mientras que con este, el rendimiento es mayor, equivalente a 85.66%. De igual forma, se obtiene una diferencia del 17.9% en la misma materia, pero en porcentaje mínimo, en ese sentido, tenemos 57.10% antes, versus un 75% después de contar con el sistema web. Los datos pueden apreciarse a su vez en la tabla N°9.

En consecuencia, se puede observar en la fluctuación que da como resultado el software SPSS, que mientras que se use el nuevo sistema web, la capacidad de cumplimiento en referencia al proyecto, será mucho más eficiente durante el proceso de mantenimiento correctivo, esto teniendo en cuenta, obviamente, que los datos presentados sufren una variación de 2.62% en favor del post – test, siendo así pues que, previo al sistema se cuenta con un porcentaje de 5.24% y posterior a este, 7.86%.

Figura 9: Índice de cumplimiento de la planificación antes y después de la implementación del Sistema Web



Indicador: Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales.

Ahora bien, en referencia a la valoración descriptiva del Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de las unidades de autoservicio, todos los resultados arrojados por el software estadístico se muestran en la tabla N°10.

Tabla 10: Medidas descriptivas del Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio antes y después de implementar el sistema

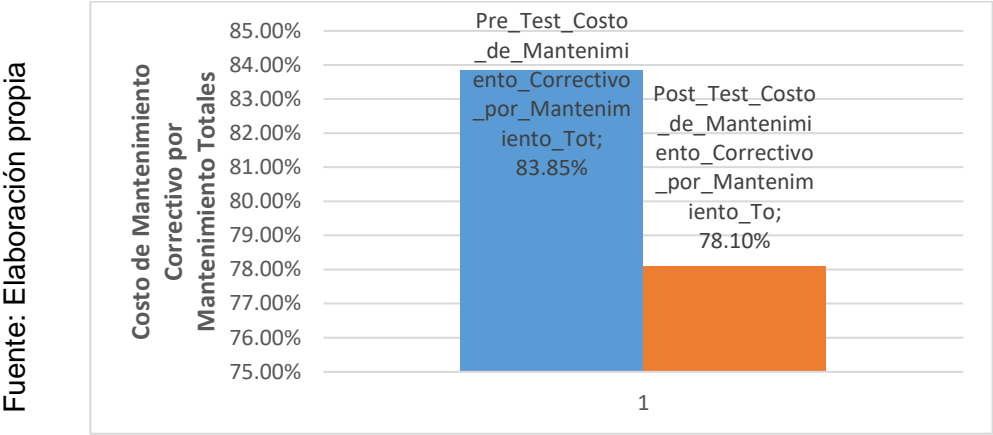
Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pre_Test_Costo_de_Mantenimiento_Correctivo_por_Mantenimiento_Tot	20	,82	,86	,8385	,01137
Post_Test_Costo_de_Mantenimiento_Correctivo_por_Mantenimiento_To	20	,73	,82	,7810	,02075
N válido (por lista)	20				

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, referente al tema de los Costos de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en cuanto al proceso de mejoras de conservación de las unidades de autoservicio, los resultados obtenidos a través del programa estadístico fueron, del mismo modo que el análisis previo, favorecedores para la prueba post test. En ese sentido, en la prueba previa a la implementación del sistema, se registró un porcentaje de 83.85%, por el contrario, posterior a ello, se contó con una disminución del costo valorado en un 78.10%, estos mismos datos se encuentran estipulados en la figura N° 8. Después de todo, el índice de cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo mínimo, descendió un 9%, contando con un 82% previo a la implementación del sistema y un 73% posterior a ello, por consiguiente, todos estos informes estadísticos, se encuentran expresados en la Tabla N° 10.

Siguiendo los datos revelados en la tabla mencionada a priori, se obtiene que después de haber elaborado la prueba pre – test, el índice de cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo contó con una fluctuación del 1.13%, sin embargo, posterior a la implementación del sistema web, se registró una variabilidad de 2.07%.

Figura 10 Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales antes y despues de la implementacion del Sitema Web



4.3. Análisis Inferencial

4.3.1. Prueba de Normalidad

Es innegable que, para que un proyecto resulte exitosamente o al menos no presente problemas o irregularidades al momento de la ejecución de este, se debe realizar ciertos estudios previos; es en ese sentido que, se han implementado pruebas de normalidad, a fin de verificar que los indicadores del índice de cumplimiento de planificación y Costos de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales durante el proceso de modificación y arreglo de las unidades de autoservicio a través del método Shapiro – Wilk, sin embargo ¿Por qué este método?, Ello en razón del tamaño de la muestra estratificada, este es menor al requerido, contando con 20 fichas de registro, siendo el mínimo de 30. Me atrevo a afirmar esto basándome en lo expuesto por Hernández, Fernández y Baptista (2006, p. 376). Siguiendo el sentido de lo expresado, en el presente proyecto, la prueba en cuestión, se ha ejecutado siguiendo el esquema del vaciado de datos referentes a los diferentes indicadores en el software estadístico SPSS V.24, en pos de obtener un mayor porcentaje de confiabilidad, siendo el esperado de 95%, sin embargo, todo ello debe seguir un régimen de condiciones para que funcione en las máximas condiciones, estas son:

Si:

Sig. < 0.05 adopta una distribución no normal

Sig. ≥ 0.05 adopta una distribución normal.

Donde.

Sig.. P-valor o nivel crítico del contraste

Los datos obtenidos a raíz del método realizado, son los siguientes.

Indicador: Índice del cumplimiento de la planificación.

En razón de cumplir con la correcta selección de la prueba de hipótesis, todos los datos seleccionados como muestra para el proyecto, estuvieron sujetos a un proceso de sondeo de su distribución; teniendo en cuenta la existencia de la distribución normal de los datos del índice del cumplimiento de la planificación, en ese sentido, la herramienta genera clases de pruebas de normalidad distintas, expresamente dos, mismas que servirán dependiendo de la muestra pre seleccionada, es decir, dependerá de los datos expresados en ella para que se pueda escoger precisamente el tipo de prueba más competente para los mismos.

Tabla 11. Prueba de normalidad del índice del cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio antes y después de implementar el sistema

	Pruebas de normalidad		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre_Test_Indice_del_cumplimiento_de_la_Planificacion	0,944	20	0,282
Post_Indice_del_cumplimiento_de_la_Planificacion	0,908	20	0,057

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar en pleno la tabla N° 11, misma que cuenta con los datos resultantes de la prueba realizada. Esta arrojó el siguiente análisis, previo al momento en el que se implementó el sistema web, el índice de cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de las unidades de autoservicio, mostró un total de 0.282, ergo, al sobrepasar este, el rango de 0.05 estimado, se concluye que dicho índice cumple con una distribución de completa

normalidad. Ahora bien, ¿Qué sucede cuando se aplica el sistema web?, los resultados expuestos en los datos son, de 0.057 en el mismo índice, entonces, dicho valor vuelve a cumplir con la condición de ser mayor que el rango establecido, 0.05, ergo, el índice en cuestión sigue cumpliendo con una distribución normal. Para una mayor aclaración de dudas en referencia a los datos derivados del análisis, estos se pueden apreciar en las figuras N° 10 y 11.

Figura 11: Prueba de normalidad del índice del cumplimiento de la planificación antes de implementar el sistema Web

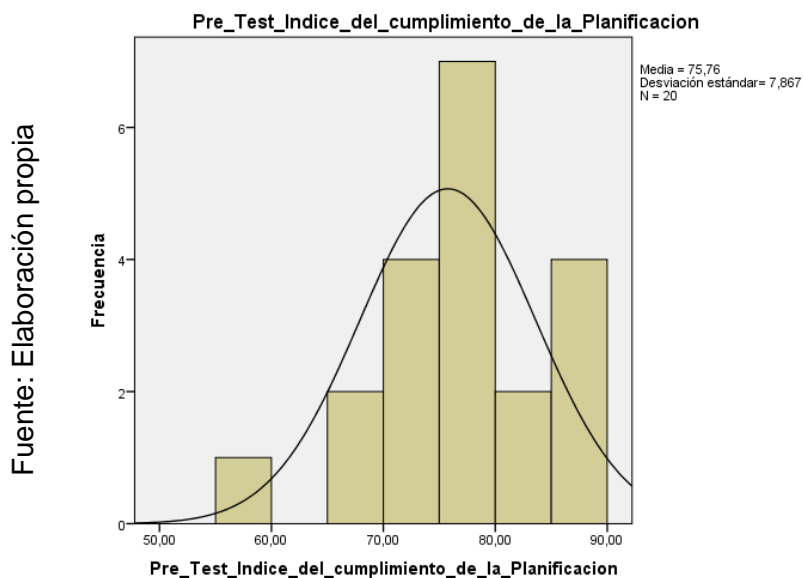
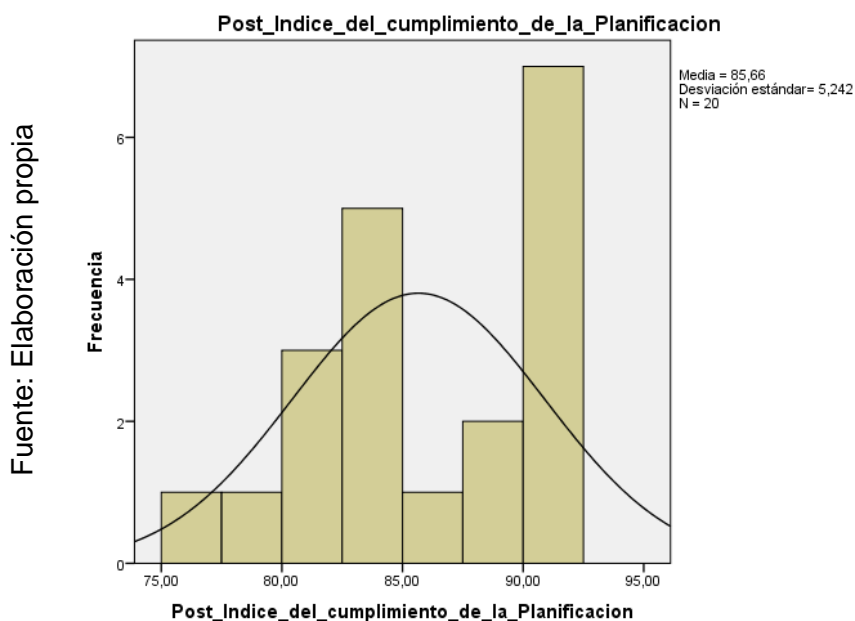


Figura 12: Prueba de normalidad del índice del cumplimiento de la planificación después de implementar el sistema Web



Indicador: Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales.

Cumpliendo con la finalidad de seleccionar correctamente la prueba de hipótesis adecuada, todos los datos seleccionados como muestra para el proyecto, estuvieron sujetos a un proceso de sondeo de su distribución; considerando la presencia de la distribución normal de los datos del Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales, en ese sentido, la herramienta genera dos clases de pruebas de normalidad distintas, estas servirán dependiendo de la muestra pre seleccionada, en otras palabras, según los datos expresados en ella se podrá escoger adecuadamente el tipo de prueba más competente para los mismos.

Tabla 12: Prueba de normalidad del Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio antes y después de implementar el sistema.

	Pruebas de normalidad		
	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
Pre_Test_Costo_de_Mantenimiento_Correctivo_por_Mantenimiento_Tot	0,920	20	0,098
Post_Test_Costo_de_Mantenimiento_Correctivo_por_Mantenimiento_To	0,907	20	0,055

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

Sintéticamente, la presente tabla N° 12 hace referencia a los datos resultantes del estudio aplicado, el cual manifiesta lo siguiente en relación al Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales, durante la fase de corrección de mejoras y arreglos en las unidades de autoservicio, según el resultado de la prueba de pre – test, se obtuvo una valuación de 0.098, con una valía superior a 0.05, ergo, se cumple correctamente con la distribución normal en cuanto al índice en cuestión. Del otro lado se encuentran los datos arrojados por la prueba post – test, en los cuales indican que el Sig., de los costos de mantenimiento correctivo, contaron con un 0.0055 en total, estimación mayor a 0.05, en consecuencia, el índice en cuestión se encuentra distribuido en sentido normal. Por ello, para cerciorarme que no existe ninguna duda respecto al análisis de los datos, los mismos se encuentran expuestos en las figuras N° 13 y 14.

Figura 13: Prueba de normalidad del Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales antes de implementar el Sistema Web

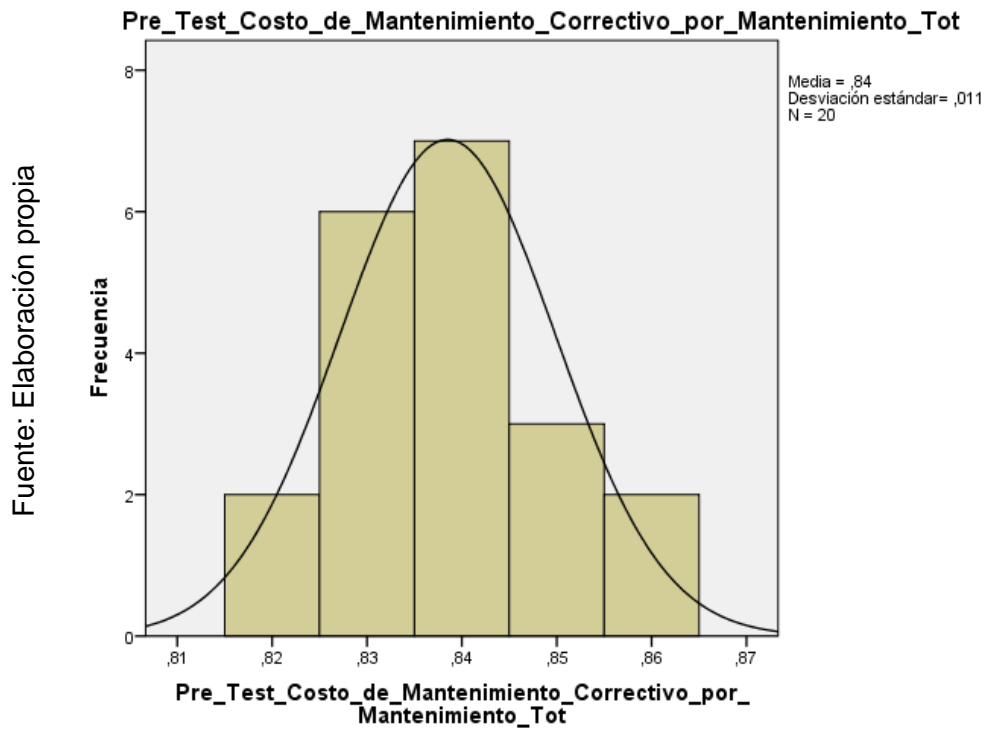
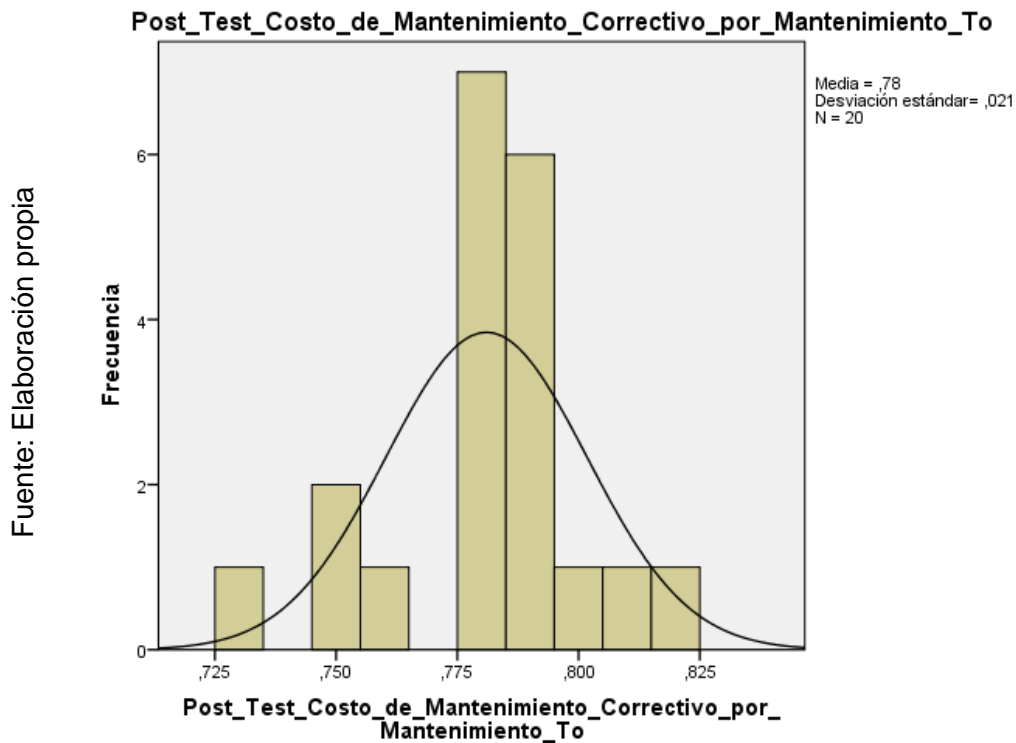


Figura 14: Prueba de normalidad del Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales después de implementar el Sistema Web



4.4. Prueba de hipótesis

Hipótesis de Investigación 1

- **Hipótesis Específico (HE1)**

El sistema web incrementa el índice del cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

- **Indicador 1: Índice de Cumplimiento de la Planificación**

Hipotesis Estadísticas

Definición de variables

- **ICPa:** Índice de Cumplimiento de la Planificación antes de Utilizar el sistema Web.
- **ICPd:** Índice de Cumplimiento de la Planificación después de Utilizar el sistema Web.

Hipótesis Nula (H_0):

El sistema web no incrementa el índice del cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

$H_0: ICPa \geq ICPd$

Se puede deducir que este indicador sin la implementación del sistema web funciona de manera más óptima que el indicador tras la implementación del sistema web

Hipótesis Alterna (H_a):

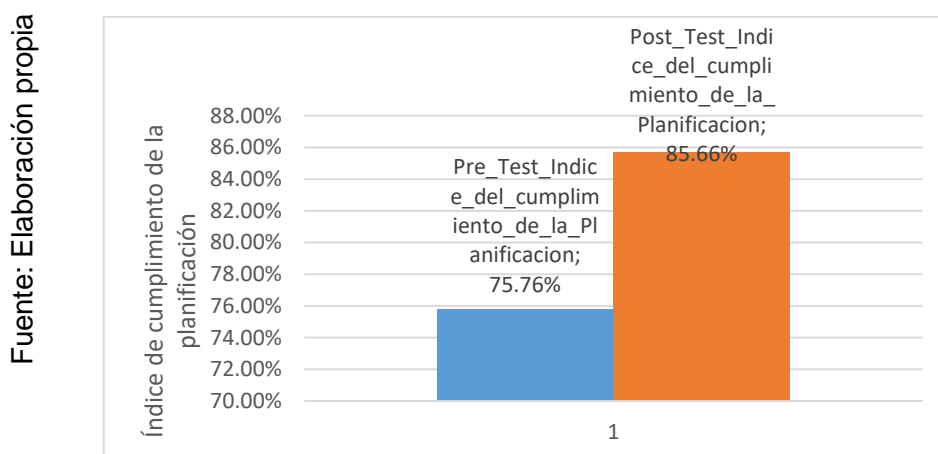
El sistema web incrementa el índice del cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

$H_a: ICPa < ICPd$

Se puede deducir que este indicador tras la implementación del sistema web funciona de manera más óptima que el indicador sin la implementación del sistema web

En la figura N° 13 el índice de cumplimiento de la planificación (pre-test), es de 75,76% y el post-test es de 85.66%:

Figura 15: Índice de cumplimiento de la planificación



A partir de lo expuesto en la figura N° 15, se puede dilucidar claramente la diferencia entre el porcentaje de rendimiento pre y post – test en cuanto al índice de cumplimiento de la planificación, mismo que ha tenido un incremento evidente del 9.9% después de realizada la prueba post – test, lo que significa que el porcentaje de 75.76% obtenido tras la prueba pre – test es menos significativo que el 85.66% del valor percibido tras la implementación del sistema web.

Situándonos en el tema de los resultados en referencia al contraste de las hipótesis realizado a través de la prueba de normalidad, se decidió por la aplicación de una prueba diferente esta vez, se trata de la prueba T-Student, esto nos lleva a la interrogante del ¿Por qué se emplea dicha prueba?, a causa de que los datos que se obtuvieron durante el proceso de investigación, previa y posteriormente a la aplicación del sistema, cuentan con distribución normal. El valor de T constante es de -6.697 el cual es claramente menor que -1.7247, a fin de corroborar ello, se recomienda ver la tabla N° 13, misma en la que se encuentran expresados todos los datos obtenidos.

Tabla 13: Prueba de T-Student para el índice de cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

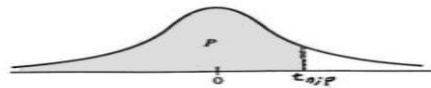
Prueba de muestras emparejadas

	Media	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1 Pre_Test_Indice_del_cumplimiento_de_la_Planificacion - Post_Indice_del_cumplimiento_de_la_Planificacion	-9,90500	-6,697	19	0,000

Fuente: Elaboración propia.

Figura 16: Distribucion de T-Student

Distribución t de Student



La tabla A.4 da distintos valores de la función de distribución en relación con el número de grados de libertad; concretamente, relaciona los valores p y $t_{n,p}$ que satisfacen

$$P(t_n \leq t_{n,p}) = p.$$

gr	$t_{0,55}$	$t_{0,60}$	$t_{0,70}$	$t_{0,80}$	$t_{0,90}$	$t_{0,95}$	$t_{0,975}$	$t_{0,99}$	$t_{0,995}$
1	0,1584	0,3249	0,7265	1,3764	3,0777	6,3138	12,7062	31,8205	63,6567
2	0,1421	0,2887	0,6172	1,0607	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248
3	0,1366	0,2767	0,5844	0,9785	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409
4	0,1338	0,2707	0,5686	0,9410	1,5332	2,1318	2,7764	3,7469	4,6041
5	0,1322	0,2672	0,5594	0,9195	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321
6	0,1311	0,2648	0,5534	0,9057	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074
7	0,1303	0,2632	0,5491	0,8960	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995
8	0,1297	0,2619	0,5459	0,8889	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554
9	0,1293	0,2610	0,5435	0,8834	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498
10	0,1289	0,2602	0,5415	0,8791	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693
11	0,1286	0,2596	0,5399	0,8755	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058
12	0,1283	0,2590	0,5386	0,8726	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545
13	0,1281	0,2586	0,5375	0,8702	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123
14	0,1280	0,2582	0,5366	0,8681	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768
15	0,1278	0,2579	0,5357	0,8662	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467
16	0,1277	0,2576	0,5350	0,8647	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208
17	0,1276	0,2573	0,5344	0,8633	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982
18	0,1274	0,2571	0,5338	0,8620	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784
19	0,1274	0,2569	0,5333	0,8610	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609
20	0,1273	0,2567	0,5329	0,8600	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453
21	0,1272	0,2566	0,5325	0,8591	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314
22	0,1271	0,2564	0,5321	0,8583	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188
23	0,1271	0,2563	0,5317	0,8575	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073
24	0,1270	0,2562	0,5314	0,8569	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969
25	0,1269	0,2561	0,5312	0,8562	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874
26	0,1269	0,2560	0,5309	0,8557	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787
27	0,1268	0,2559	0,5306	0,8551	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707
28	0,1268	0,2558	0,5304	0,8546	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633
29	0,1268	0,2557	0,5302	0,8542	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564
30	0,1267	0,2556	0,5300	0,8538	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500
40	0,1265	0,2550	0,5286	0,8507	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045
50	0,1263	0,2547	0,5278	0,8489	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778
60	0,1262	0,2545	0,5272	0,8477	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603
80	0,1261	0,2542	0,5265	0,8461	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387
100	0,1260	0,2540	0,5261	0,8452	1,2901	1,6602	1,9840	2,3642	2,6259
120	0,1259	0,2539	0,5258	0,8446	1,2886	1,6577	1,9799	2,3578	2,6174
∞	0,126	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

Tabla A.4: Tabla de la distribución t de Student.

De entrada, se encuentran los datos resultantes arrojados en la presente tabla según la prueba de T-Student, en ella está dilucidado que, el valor de t es igual a

-6.697, mismo que es menor a -1.7247, por ende, este se haya en la zona de rechazo de la hipótesis nula.

En ese sentido, es claro que como resultado, se rechaza la hipótesis nula, trayendo como consecuencia, la aceptación de la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Por su parte, según los datos revelados dentro de la tabla N° 13, se encuentra que el valor de t obtenido, se ubica en la zona de rechazo, consecuentemente, el Sistema web tiene, a su favor, como resultado el incremento del índice de cumplimiento de la planificación en el proceso de mantenimiento correctivo de la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C. durante el año 2020.

Hipótesis de Investigación 2

- **Hipótesis Especifico (HE2)**

El sistema web disminuye en el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

- **Indicador 2: Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales**

Hipotesis Estadísticas

Definición de variables

- **CMCa:** Costo Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales antes de Utilizar el Sistema Web
- **CMCd:** Costo Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales Después de Utilizar el Sistema Web

Hipótesis Nula (H0):

El sistema web no disminuye en el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

H0: $CMCa \geq CMCd$

Se puede deducir que este indicador sin la implementación del sistema web funciona de manera más óptima que el indicador tras la implementación del sistema web

Hipótesis Alternativa (Ha):

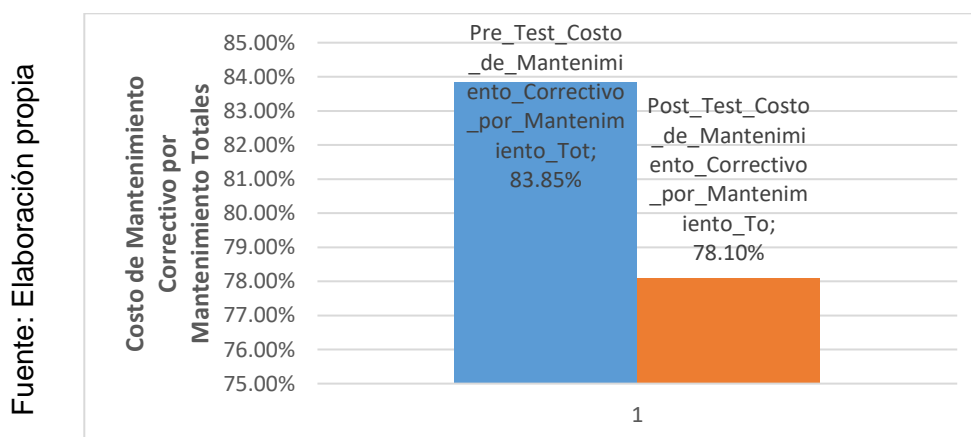
El sistema web disminuye en el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

Ha: $CMCa < CMCd$

Se puede deducir que este indicador tras la implementación del sistema web funciona de manera más óptima que el indicador sin la implementación del sistema web

En la figura N° 17 el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales (pre-test), es de 83,85% y el post-test es de 78.10%:

Figura 17 Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales antes y después de la implementación del Sistema Web



A raíz de los datos obtenidos en la presente figura N° 15, la diferencia entre el índice de los costos de mantenimiento correctivo por mantenimiento totales, se muestra de manera clara y precisa, en el sentido de que según el pre-test, el costo es demasiado elevado contando con un valor del 83.85 %, sin embargo, según lo recabado por el post-test, la cifra descendió notablemente contando con un 78.10%, significando así, que gracias a la implementación del nuevo sistema web,

la empresa se ahorra en gastos innecesarios que podrían usarse para las mejoras del servicio.

Referente a la prueba de normalidad llevada a cabo a fin de contrastar las hipótesis planteadas, se empleó la aplicación de la prueba T-Student, ello en razón de que los datos recabados durante el proceso de investigación, pre y post – test, cumplen con el requisito de contar con una distribución normal. En ese sentido, se obtiene que, el valor de T constante es de 12.712 el cual es claramente mayor que 1.7247, es imperante dirigirse a la tabla N° 14, a fin de confirmar lo expuesto aquí.

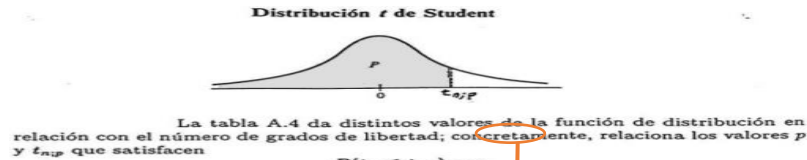
Tabla 14: Prueba de T-Student para el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

Prueba de muestras emparejadas

	Media	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1 Pre_Test_Costo_de_Mantenimiento_Correctivo_por_Mantenimiento_Tot - Post_Test_Costo_de_Mantenimiento_Correctivo_por_Mantenimiento_To	0,05750	12,712	19	0,000

Fuente: Elaboración propia.

Figura 18: Distribucion de T-Student



$P(t_n \leq t_{n,p}) = p.$

n	$t_{0,95}$	$t_{0,90}$	$t_{0,75}$	$t_{0,50}$	$t_{0,90}$	$t_{0,95}$	$t_{0,975}$	$t_{0,99}$	$t_{0,995}$
1	0,1584	0,3249	0,7265	1,3764	3,0777	6,3138	12,7062	31,8205	63,6567
2	0,1421	0,2887	0,6172	1,0607	1,8856	2,9200	4,3027	6,9646	9,9248
3	0,1366	0,2767	0,5844	0,9785	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8409
4	0,1338	0,2707	0,5686	0,9410	1,5332	2,1318	2,7764	3,7469	4,6041
5	0,1322	0,2672	0,5594	0,9195	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321
6	0,1311	0,2648	0,5534	0,9057	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074
7	0,1303	0,2632	0,5491	0,8960	1,4149	1,8946	2,3646	2,9980	3,4995
8	0,1297	0,2619	0,5459	0,8889	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554
9	0,1293	0,2610	0,5435	0,8834	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498
10	0,1289	0,2602	0,5415	0,8791	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693
11	0,1286	0,2596	0,5399	0,8755	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058
12	0,1283	0,2590	0,5386	0,8726	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545
13	0,1281	0,2586	0,5375	0,8702	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123
14	0,1280	0,2582	0,5366	0,8681	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768
15	0,1278	0,2579	0,5357	0,8662	1,3406	1,7531	2,1314	2,6025	2,9467
16	0,1277	0,2576	0,5350	0,8647	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208
17	0,1276	0,2573	0,5344	0,8633	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982
18	0,1274	0,2571	0,5338	0,8620	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784
19	0,1274	0,2569	0,5333	0,8610	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609
20	0,1273	0,2567	0,5329	0,8600	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453
21	0,1272	0,2566	0,5325	0,8591	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314
22	0,1271	0,2564	0,5321	0,8583	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188
23	0,1271	0,2563	0,5317	0,8575	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073
24	0,1270	0,2562	0,5314	0,8569	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7969
25	0,1269	0,2561	0,5312	0,8562	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874
26	0,1269	0,2560	0,5309	0,8557	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787
27	0,1268	0,2559	0,5306	0,8551	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707
28	0,1268	0,2558	0,5304	0,8546	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633
29	0,1268	0,2557	0,5302	0,8542	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564
30	0,1267	0,2556	0,5300	0,8538	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500
40	0,1265	0,2550	0,5286	0,8507	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045
50	0,1263	0,2547	0,5278	0,8489	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778
60	0,1262	0,2545	0,5272	0,8477	1,2958	1,6706	2,0003	2,3901	2,6603
80	0,1261	0,2542	0,5265	0,8461	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387
100	0,1260	0,2540	0,5261	0,8452	1,2901	1,6602	1,9840	2,3642	2,6259
120	0,1259	0,2539	0,5258	0,8446	1,2886	1,6577	1,9799	2,3578	2,6174
∞	0,126	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

Tabla A.4: Tabla de la distribución t de Student.

Lopez Meneses, Eloy (2018)

Conforme a lo establecido en la tabla de distribución de T-Student, se encuentra el resultado de que el valor de t es igual a 12.712, mismo que resulta ser mayor que 1.7247, ubicándose en la zona de rechazo de la hipótesis nula.

Consecuentemente, después de haberse rechazado la hipótesis nula, es lógico la aceptación inmediata de la hipótesis alterna con un 95% de confianza. De igual forma, el valor de t resultante, como se muestra en la tabla N° 14, se ubica en la zona de rechazo, por consiguiente el Sistema web disminuye el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales en el proceso de mantenimiento correctivo de la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C. en el año 2020.

V. DISCUSIÓN

- En referencia al índice de cumplimiento de la planificación durante el proceso de mantenimiento correctivo, se pudo apreciar una notable diferencia previa y posteriormente a la aplicación del sistema web, sin embargo, la relevancia de la variación radica en que esta favorece al sistema, basándose en la fluctuación de un 9.9% del índice del cumplimiento de la planificación. En pocas palabras, según las cifras recabadas a través de la prueba Pre-Test, se obtuvo un 75.76%, mientras que por el otro lado, después de la implementación del sistema, se pudo lograr un 85.66% durante el proceso de mantenimiento correctivo dentro de la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

Por otro lado, la presente investigación guarda cierta similitud con el siguiente antecedente de Rueda Amestar en el proyecto de investigación titulado: “Aplicación del software de control y administración mp9 para mejorar la productividad en el proceso del mantenimiento de estaciones base de las empresas de telecomunicaciones” en donde menciona como conclusión lo siguiente: Se define que la implementación del software de gestión y mantenimiento MP9 mejora la Eficiencia del mantenimiento de estaciones base de las empresas de Telecomunicaciones, entonces a manera de síntesis, se puede decir que la implementación de dicho software mejora la eficiencia del mantenimiento de estaciones base de las empresas de telecomunicaciones, esto teniendo como base los resultados obtenidos al final del desarrollo del proyecto, ya que los datos estadísticos arrojados fueron de un mejoramiento del 19.19%, dicho esto, se concluye con la aceptación de la hipótesis alterna demostrando que la mejora de la planificación fue muy considerable.

- Situándonos en materia del Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales durante la fase correctiva de las modificaciones para la conservación de las unidades de autoservicio, la fluctuación de los índices estadísticos se sitúa previo y posterior a la implementación del sistema web, en ese sentido, se establece que según la medición Pre-Test, alcanzó el índice del 83.85%, mientras que por el contrario, con el Sistema web se logró 78.10% disminuyendo el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales. Como resultado, se parecía que los datos obtenidos indican que existe una

disminución de 5.75% en los costos de mantenimiento correctivo de la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

De la misma manera, se presenta una pequeña similitud entre el presente proyecto, en referencia del antecedente recabado de Gómez Illtopa; Ezequiel Bonilla en el proyecto de investigación titulado: “Implementación de un sistema web móvil basado en geolocalización para mejorar los ingresos económicos en Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C.” en donde menciona como conclusión lo siguiente: El porcentaje final de gastos de mantenimientos correctivos obtenido después de aplicar el sistema, mostró una depreciación considerable, bajando esta pues a un 30.60%. Finalmente, se llega a la conclusión de que se logró el cumplimiento de los objetivos, es decir, los costos de mantenimiento correctivos aminoraron en un 30.60% por medio de la aplicación del sistema web desarrollado y desde un punto de vista más completo, se ha cumplido las metas de mejora económica de la empresa, basándose en el margen de ganancias de un 20.82% a finales del mes de Octubre del 2017.

VI. CONCLUSIONES

- En este sentido se concluye que, el indicador del cumplimiento para la planificación del proceso de corrección aumenta con la aplicación de un sistema web para dicho control, ya que el índice del cumplimiento de la planificación anterior a la implementación, fue de 75.76% mientras que el índice del cumplimiento de planificación seguido de la implementación que fue sobre el 85.66% lo que implicaba el alza en un 9.9% sobre el índice del cumplimiento de la planificación.
- Por consiguiente, tenemos la certeza de aseverar que el sistema web influyó de manera favorable sobre el índice del cumplimiento de la planificación dentro del proceso de mantenimiento correctivo de la empresa Recubrimientos Industriales Del Perú S.A.C.
- En relación con las implicaciones, se tiene como resultado que el costo de mantenimiento correctivo por mantenimientos totales dentro del proceso de mantenimiento correctivo sin duda disminuye con la aplicación de un sistema web para dicho control, debido a esto el costo de mantenimiento correctivo por mantenimiento totales antes de la implementación fue sobre los 83.85% mientras que el costo de mantenimiento correctivo por mantenimiento totales a raíz de la implementación fue bajo el 78.10% lo que representa la disminución del 5.75% sobre el costo de mantenimiento correctivo por mantenimiento totales.
- De las evidencias anteriores, me atrevo a asegurar que el sistema tuvo influencia de manera favorable en cuanto al descenso del costo de mantenimiento correctivo por mantenimiento totales en el proceso de mantenimiento correctivo de la empresa recubrimientos industriales del Perú S.A.C
- Finalmente a manera de síntesis, me atrevo a afirmar que, al obtener resultados satisfactorios de los indicadores considero que el sistema influyó de manera muy fructuosa en el aumento del índice del cumplimiento sobre la planificación y la disminución del Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento totales en la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C, todo ello a razón de que al comprobar las hipótesis planteadas, previo a la ejecución del proyecto, estas fueron aceptadas innegablemente.

VII. RECOMENDACIONES

- A manera de resumen, desde mi punto de vista profesional, exhorto a los futuros investigadores que para sus investigaciones tengan como indicador el índice de cumplimiento de la planificación, en pos de poder mejorar el control de cumplimiento sobre la planificación del trabajo en el mantenimiento; así mismo, advierto que el índice es un factor muy relevante en un proceso de mantenimiento, ya que al no cumplir con dicha planificación de trabajo estaría imposibilitándose lograr brindar un servicio de calidad, del mismo modo que no se podría concluir a tiempo.
- En virtud de los resultados, es recomendable que para posteriores investigaciones usen como indicador el Costo De Mantenimiento Correctivo Por Mantenimiento Totales, con la finalidad de mejorar o disminuir los costos de mantenimiento, en efecto es un índice muy importante en cualquier proceso, en tal sentido mientras sea mayor el costo de mantenimiento correctivo dejara mucho menos ganancias a la empresa haciéndose acreedor de perdidas innecesarias.
- Ahora bien, el sistema cuenta con la capacidad de ser modificado, en el sentido de tener la facultad de extenderse, de este modo es posible tener mayor alcance y funcionamiento de dicho sistema web, adaptándose a las necesidades futuras de la empresa y el mercado dentro del marco en que se maneja.

REFERENCIAS

ALBURQUEQUE, CARMEN. Implementación de un sistema de control y mantenimiento de equipos y maquinarias para optimizar la atención de incidencias técnicas en la empresa prestadora de servicios E.P.S Grau S.A Sullana, 2016. Trabajo de titularidad (Ingeniero de Sistemas). Chimbote – Perú: Universidad Católica los Ángeles, 2017. 116 p.

ARDILA, JUAN [et. al.]. La gerencia del mantenimiento: una Revisión. *Revista Dimensión Empresarial*, V. 14, (2): 130-140, Julio 2016.

AVALOS, WINTON; JACOME, Cristian. Diseño e implementación de guías de usuarios para los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo de computadores en el laboratorio de redes y mantenimiento en la universidad técnica de Cotopaxi extensión La Maná. Trabajo de titularidad (Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales). La Maná – Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi, 2015. 112 p.

BALSA, JOSE. Mantenimiento correctivo de electrodomésticos de gama blanca. España. Editorial Elearning, S.L., 2015. ISBN 987-84-16492-34-3

CASTILLO, PEDRO. Desarrollo e implementación de un sistema web para generar valor en una pyme aplicando una metodología ágil. Caso de estudio: Manufibras Perez SRL. Trabajo de titularidad (Ingeniero de Sistemas). Lima – Perú: Universidad Mayor de San Marcos, 2016. 125 p.

CENTENO, EDISON. Análisis de los procesos de mantenimiento de equipos y su incidencia en el adecuado funcionamiento de los mismos en el Hospital León Becerra del Cantón Milagro. Trabajo de titularidad (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Estatal de Milagro, 2015. 84 p.

DONAYRE, ENZO. Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota vehicular de la empresa Díaz Acarreos Generales S.A.C. *Revista de Investigación*, V. 15, (1): 37-40, Julio 2017.

GALAR, DIEGO; KUMAR, UDAY. Maintenance Audits Handbook: A Performance Measurement Framework. Londres. CRC Press, 2016. ISBN 1466583924, 9781466583924

GALLARDO, GABRIEL. Seguridad en Base de Datos y Aplicaciones Web. España. IT Campus Academy, 2015. ISBN 1511544473, 9781511544474

GAMARRA, ADRIAN. Implementación de un sistema web para mejorar el control en el servicio de mantenimiento de vehículos motorizados de la empresa Moto Repuestos “Ariza” – Huarney. Trabajo de titularidad (Ingeniero de Sistemas). Chimbote – Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2018. 159 p.

GARCÍA, ANA. UF2405 - Modelo de programación web y bases de datos. España. Editorial Elearning, S.L., 2015. ISBN 978-84-16492-59-6

GONZÁLES, A. Manual para la Gestión del Mantenimiento Correctivo de Equipos Biomédicos en la Fundación Valle del Lili. *Revista Ingeniería Biomédica*, V. 9, (18): 81-87, Julio 2015.

GRANADOS, RAFAEL. Desarrollo de aplicaciones Web en el entorno servidor. IFCD0210. España. IC Editorial, 2015. ISBN 8416433062, 9788416433063

Gutiérrez, Felipe. Pro Spring Boot 2: An Authoritative Guide to Building Microservices, Web and Enterprise Applications, and Best Practices. EEUU. Apress, 2018. ISBN 1484236769, 9781484236765

HERNÁNDEZ, ARTURO [et. al.]. Metodología de la Investigación Científica. Ecuador. 3Ciencias, 2018. ISBN 8494825704, 9788494825705

HERNÁNDEZ, ROBERTO; FERNÁNDEZ, CARLOS; BAPTISTA, MARIA. Metodología de la Investigación. Mexico. Mc Graw Hill Education, 2014. ISBN 978-1-4562-2396-0

IBÁÑEZ, JOSE. Métodos, técnicas e instrumentos de la investigación criminológica EBSCO ebook academic collection. Madrid. Editorial Dikynson, 2015. ISBN 8490318484, 9788490318485

LINARES, VIRGINIA. Diagnóstico de averías y mantenimiento correctivo de sistemas de automatización industrial. España. IC Editorial, 2018. ISBN 8491983376, 9788491983378

LÓPEZ, WILDER. Sistema Web basado en aspectos para mejorar el seguimiento y mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de maquinarias de J.C. Astilleros S.A.C. Trabajo de titularidad (Ingeniero de Sistemas). Nuevo Chimbote – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 298 p.

LOYOLA, MARCOS. Elaboración de plan de mantenimiento preventivo para sistemas técnicos del centro internacional de la papa. Trabajo de titularidad (Ingeniero Industrial). Lima – Perú: Universidad San Ignacio de Loyola, 2017. 195 p.

MARTÍNEZ, MIGUEL [et. al.]. Bioestadística amigable + StudentConsult en español. España. Elsevier, 2014. ISBN 8490226512, 9788490226513.

MARQUÉS, LUIS. Diagnóstico de averías y mantenimiento correctivo de sistemas demóticos e inmoticos. España. IC Editorial, 2018. ISBN 8417343954, 9788417343958

MAYA, ESTHER. Métodos y técnicas de investigación. México. Universidad Autónoma de México. 2014. ISBN 978-97032-5432-3

MEISELWITZ, GABRIELE. Social Computing and Social Media. Applications and Analytics: 9th International Conference, SCSM 2017, Held as Part of HCI International 2017, Vancouver, BC, Canada, July 9-14, 2017, Proceedings. Estados Unidos. Springer, 2017. ISBN 3319585622, 9783319585628

MÉNDEZ, GABRIEL. Aprende a Desarrollar con Spring Framework. IT Campus Academy, 2016. ISBN 1541157370, 9781541157378

MISHRA, ATUL, Benefits of combining WSDM and Scrum Framework development, International Journal of Scientific & Technology research, Vol. III, Julio 2014. ISBN 2277-8616

MOLINA, JIMMY. Comparación de Metodologías en aplicación Web. *3C Tecnología*, V. 7, (1): 1-100, Junio 2018.

MOLINA, JIMMY. SNAIL, Una metodología híbrida para el desarrollo de aplicaciones web. España. 3Ciencias, S.L., 2018. ISBN 8494869086, 9788494869082

MUÑOZ, CARLOS. Metodología de la investigación. México. Oxford University Press, 2015. ISBN 6074265429, 9786074265422

PARRAGUEZ, SIMONA [et. al.]. El estudio y la investigación documental: Estrategias metodológicas y herramientas TIC. Perú. Gerardo Chunga Chinguel, 2017. ISBN 6120026037, 9786120026038.

POLGAR, STEPHEN; SHANE, THOMAS. Introducción a la investigación en Ciencias de la Salud. España, Elsevier, 2014. ISBN 8490227713, 9788490227718.

RODRIGUEZ, JESUS. Cuestiones básicas en gerontología. España. Universidad Miguel Hernández, 2018. ISBN 8416024685, 9788416024681

SAN MARTIN, JHONATTAN. Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota vehicular de la empresa Díaz Acarreos Generales S.A.C. *Revista de Investigación*, V. 15, (1): 37-40, Julio 2017.

SINISTERRA, GONZALO; RINCÓN SOTO. Contabilidad de costos: Con aproximación a las NIC-NIIF. Colombia. Ecoe Ediciones, 2017. ISBN 9587714652, 9789587714654

SOLÍZ, DESIDERIO. Como hacer un perfil proyecto de investigación científica. Estados Unidos. Palibrio, 2019. ISBN 1506527205, 9781506527208.

TABUYO, MARIZOL. MF1182_3 - Organización y gestión de los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. España. Editorial Elearning, S.L., 2015. ISBN 978-84-16492-97-8

VILALTA, CARLOS. Análisis de datos. México. CIDE, 2016 ISBN 6079367939, 9786079367930.

VALBUENA, ROIMAN. La investigación científica avanzada: con introducción a los programas de investigación científica, la investigación internivel y el razonamiento artificial. Maracaibo – Venezuela, Roiman Valbuena, 2017. ISBN 9801282118, 9789801282112

VALVERDE, DIEGO. Sistema Web de control correctivo y preventivo de la flota vehicular con modulo transaccional desde la Web y con módulo de informes basado en una aplicación móvil. Trabajo de titularidad (Ingeniero de Sistemas Computacionales). Guayaquil – Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2015. 507 p.

VILLEGAS, JUAN. Propuesta de Mejora en la Gestión del área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa MANFER S.R.L. Contratistas Generales. Trabajo de titularidad (Ingeniero Industrial). Arequipa – Perú: Universidad Católica San Pablo, 2016. 330 p.

ZARZAR, ALEJANDRO. Métodos y Pensamiento Crítico 1. México. Grupo Editorial Patria, 2015. ISBN 6077442577, 9786077442578

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de Operacionalización de las Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Formula de Medición	Escala de Medición
Sistema Web	Según García Mariscal, A. (2015). Define que: “Las aplicaciones web son todas aquellas aplicaciones que son utilizadas por usuarios, accediendo a ellas a través de un servidor web mediante un navegador. Se trata de un software elaborado en un lenguaje de programación que pueda ser soportado por los navegadores web[...] Las aplicación web será totalmente independiente del sistema operativo que se utilice además es muy fácil de mantener y realizar cambios sin tener que estar instalado software en ningún ordenador usuario”(p. 13-17).	El Sistema Web ayudara en el Proceso de Mantenimiento Correctivo de Unidades de Autoservicio, esto implica que ayudara a poder realizar las planificaciones mucho más rápidas y también en la reducción de costos en el mantenimiento Correctivo, ya que este llevara un control interno de las piezas que se tienen en stock y así no estar comprando todos los días de a pocos.				
Proceso de Mantenimiento Correctivo de Unidades de Autoservicio	Según Marques Bernal, L. (2018). Define el proceso de mantenimiento correctivo: “consiste en la reparación de la avería sobre la marcha en el momento que se produce. Como siempre, la reparación debe durar el mínimo tiempo posible y más en este caso, ya que al producirse la avería de forma inesperada, la producción se ha detenido. Sin embargo, este mantenimiento es imprescindible, ya que de no repararse, la producción seguiría parada la reducción de tiempos implica tener en almacén al menos las piezas que más suelen necesitarse y, previamente, haber estudiado la forma con que esas piezas más críticas se sustituyen” (p. 52).	El Mantenimiento Correctivo es el proceso principal de la Empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C., es en este proceso donde se le aplican distintos métodos a las unidades de autoservicio dañadas para así poder repararlas y poder cumplir con los clientes.	Terminación del Trabajo	Índice del cumplimiento de la planificación	$ICP = \left(\frac{NOA}{NOT} \right) * 100$	Razón
				Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales	$CCTC = \left(\frac{CMC}{CTM} \right)$	Razón

Anexo 2

Ficha técnica, Instrumento de recolección de datos

Autor	Cusma Ballena Juan Desiderio	
Nombre del instrumento	Ficha de Registro	
Lugar	Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.	
Fecha de aplicación	01 de abril del 2019	
Objetivo	Determinar la influencia del sistema web en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.	
Tiempo de duración	25 de noviembre del 2019	
Elección de técnica e instrumento		
Variable	Técnica	Instrumento
Variable Dependiente		
Proceso de Mantenimiento Correctivo	Fichaje	Ficha de Registro
Variable Independiente		
Sistema Web	-----	-----
Fuente: Elaboración Propia		

Anexo 3 Instrumento de Investigación en el Índice de Cumplimiento de la Planificación

Instrumento de Investigación en el Índice de Cumplimiento de la Planificación

Ficha de Registro			
Investigador	Cusma Ballena Juan Desiderio	Tipo de Prueba	Pre – Test
Empresa Investigada	Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.		
Motivo de Investigación	Índice de Cumplimiento de la Planificación		
Fecha de Inicio	01/04/2019	Fecha Final	05/04/2019

Variable	Indicador	Medida	FÓRMULA
Proceso de Mantenimiento Correctivo	Índice de Cumplimiento de la Planificación	Porcentual	$ICP = \left(\frac{NOA}{NOT} \right) * 100$

Ítem	Fecha	Código del Trabajador	Código de Reporte	Nº de Ordenes Acabadas en la Fecha Planificada (NOA)	Nº de Ordenes Totales (NOT)	Índice de Cumplimiento de la Planificación (ICP)
1	1/04/2019	EMP001	RCP040001	6	9	66.7
2		EMP002	RCP040002	4	6	66.7
3		EMP003	RCP040003	6	8	75.0
4		EMP004	RCP040004	5	6	83.3
5	2/04/2019	EMP001	RCP040005	6	8	75.0
6		EMP002	RCP040006	6	7	58.7
7		EMP003	RCP040007	5	7	71.4
8		EMP004	RCP040008	7	10	70.0
9	3/04/2019	EMP001	RCP040009	7	9	77.8
10		EMP002	RCP040010	6	7	85.7
11		EMP003	RCP040011	5	7	71.4
12		EMP005	RCP040012	6	7	85.7
13	4/04/2019	EMP001	RCP040013	7	8	87.5
14		EMP002	RCP040014	4	7	57.1
15		EMP003	RCP040015	6	8	75.0
16		EMP004	RCP040016	7	10	70.0
17	5/04/2019	EMP001	RCP040017	6	8	75.0
18		EMP002	RCP040018	7	9	77.8
19		EMP003	RCP040019	5	6	83.3
20		EMP004	RCP040020	6	8	75.0
Total						68.87

RECUBRIMIENTOS INDUSTRIALES DEL PERU S.A.C.

FERNANDO ARENAS S.T.A. S.R.L.

09891-1-02-1439

Instrumento de Investigación en el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales

Instrumento de Investigación en el Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales

Ficha de Registro			
Investigador	Cusma Ballena Juan Desiderio	Tipo de Prueba	Pre – Test
Empresa Investigada	Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.		
Motivo de Investigación	Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales		
Fecha de Inicio	01/04/2019	Fecha Final	26/04/2019

Variable	Indicador	Medida	FÓRMULA
Proceso de Mantenimiento Correctivo	Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales	Porcentual	$CCTC = \left(\frac{CMC}{CTM} \right)$

Ítem	Fecha	Código del Trabajador	Unidades	Costo del mantenimiento Correctivo (CMC)	Costo totales del Mantenimiento (CTM)	Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales (CCTC)
1	1/04/2019	EMP005	6	690	840	0.82
2	2/04/2019	EMP005	7	805	970	0.83
3	3/04/2019	EMP006	6	690	820	0.84
4	4/04/2019	EMP005	5	575	695	0.83
5	5/04/2019	EMP006	6	690	820	0.84
6	8/04/2019	EMP005	5	575	695	0.83
7	9/04/2019	EMP005	6	690	830	0.83
8	10/04/2019	EMP006	6	690	820	0.84
9	11/04/2019	EMP005	7	805	975	0.83
10	12/04/2019	EMP006	5	575	675	0.85
11	15/04/2019	EMP005	6	690	820	0.84
12	16/04/2019	EMP005	7	805	985	0.82
13	17/04/2019	EMP006	6	690	800	0.86
14	18/04/2019	EMP005	5	575	680	0.85
15	19/04/2019	EMP006	6	690	820	0.84
16	22/04/2019	EMP005	5	575	685	0.84
17	23/04/2019	EMP005	6	690	820	0.84
18	24/04/2019	EMP005	6	680	830	0.83
19	25/04/2019	EMP006	5	575	675	0.85
20	26/04/2019	EMP006	8	920	1075	0.86
Total						0.80


 RECUBRIMIENTOS INDUSTRIALES DEL PERÚ S.A.C.
 FERNANDO ARENAS TARRADO
 GERENTE GENERAL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

INFORME DE INVESTIGACIÓN

Sistema web open source spring para el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C.

AUTOR:

Cusma Ballena, Juan Desiderio (0000-0003-4296-3334)

ASESOR:

Dr. Estrada Aro, Willabaldo Marcelino (0000-0003-2349-0519)

Línea de Investigación:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LIMA – PERÚ

2020

PRESENTACIÓN

La presente investigación consiste en la implementación de un sistema web open source spring para el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio en la empresa recubrimientos industriales del Perú S.A.C.

La empresa prestadora de servicios Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C. es una organización privada ubicada en Comas, presta servicios de ingeniería mecánica.

La investigación se desarrolló en base a la metodología OOHDM, obteniendo calidad, rapidez en la entrega y bajos costes, además por ser una metodología que puede satisfacer la demanda de la empresa sin menoscabar la calidad del resultado final. Es una metodología muy fácil de implantar y muy popular por los resultados rápidos que consigue. Por un lado, evita la burocracia y la documentación, de manera que los primeros resultados lleguen rápidamente.

ÍNDICE

I. IMPLEMENTACIÓN.....	5
Introducción	7
Fase 01: Obtención de Requerimientos.....	7
Fase 1.1. Identificación de Roles y Tareas	7
Fase 1.2. Especificación de Escenarios	10
Fase 1.3. Especificación de Casos de Uso.....	24
Fase 1.4. Especificación de diagramas de interacción de usuario.....	30
Fase 1.5. Validación de Casos de Uso y Diagrama de Interacción de Usuario.....	31
Fase 02: Diseño Conceptual.....	32
Fase 03: Diseño Navegacional	32
Fase 04: Diseño de Interfaz Abstracta	33
Fase 05: Implementación.....	53

Índice Tablas

Tabla 1 Validación.....	10
Tabla 2 Verificación de datos	11
Tabla 3 Registrar solicitud de cotización	11
Tabla 4 Aprobar o denegar solicitud de cotización	12
Tabla 5 Validación.....	13
Tabla 6 Verificación de información del cliente.....	13
Tabla 7 Verificar información del empleado.....	14
Tabla 8 Responder Solicitud de Cotización	14
Tabla 9 Registrar orden de trabajo	15
Tabla 10 Asignación de Órdenes de trabajo.....	15
Tabla 11 Verificación de requerimiento	16
Tabla 12 Validación.....	16
Tabla 13 Verificación de Orden de trabajo.....	17
Tabla 14 Actualizar estado o avance.....	18
Tabla 15 Registrar requerimiento	18
Tabla 16 Validación.....	19
Tabla 17 Validación de órdenes de trabajo.....	19
Tabla 18 Analizar estado.....	20
Tabla 19 Registrar requerimiento	20
Tabla 20 Validación.....	21
Tabla 21 Verificación de órdenes de trabajo.....	21
Tabla 22 Actualización de estado.....	21
Tabla 23 Registrar requerimiento	22
Tabla 24 Validación.....	22
Tabla 11 Verificación de requerimiento	23
Tabla 25 Crear Stock	23
Tabla 26 Actualizar Stock.....	24

Índice Figuras

Figura 1 Cliente.....	25
Figura 2 Gerente general	26
Figura 3 Encargado del área de montaje y desmontaje.....	27
Figura 4 encargado del área de zincado	28
Figura 5 Encargado del área de lavandería	28
Figura 6 Encargado de Almacén.....	29
Figura 7 Proceso general	30
Figura 8 Diagrama de interacción de usuarios y el sistema	31
Figura 9 Diagrama de Clases.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 10 Diagrama navegacional	33
Figura 11 Inicio de Sesión.....	34
Figura 12 Pantalla principal del Administrador	34
Figura 13 Lista de Solicitudes de Cotizaciones, Administrador	35
Figura 14 Solicitud de Cotización, Administrador.....	35
Figura 15 Responder Cotización, Administrador.....	36

Figura 16 Lista de Cotizaciones Aprobadas, Administrador.....	36
Figura 17 Visualizar Cotización Aprobada, Administrador.....	37
Figura 18 Crear Orden de Trabajo, Administrador.....	37
Figura 19 Lista de Órdenes de Trabajo, Administrador.....	38
Figura 20 Visualizar Orden de Trabajo, Administrador.....	38
Figura 21 Lista de Requerimientos, Administrador.....	39
Figura 22 Visualizar Requerimiento, Administrador.....	39
Figura 23 Índice de Cumplimiento de la Planificación, Administrador.....	40
Figura 24 Reporte de Costo de Mantenimiento Correctivo.....	40
Figura 25 Lista de Empleados, Administrador.....	41
Figura 26 Agregar Nuevo Empleado, Administrador.....	41
Figura 27 Lista de Clientes, Administrador.....	42
Figura 28 Nuevo Cliente Persona Natural, Administrador.....	42
Figura 29 Nuevo Cliente Persona Jurídica, Administrador.....	43
Figura 30 Pantalla Principal de los Encargados de Área.....	43
Figura 31 Lista de Órdenes de Trabajo, Encargados de Área.....	44
Figura 32 Orden de Trabajo, Encargados de Área.....	44
Figura 33 Responder Orden de Trabajo, Encargados de Área.....	45
Figura 34 Crear Requerimiento, Encargados de Área.....	45
Figura 35 Lista de Requerimientos, Encargados de Área.....	46
Figura 36 Visualizar Requerimiento, Encargados de Área.....	46
Figura 37 Pantalla Principal del Encargado del Almacén.....	47
Figura 38 Lista de Requerimientos, Encargado del Almacén.....	47
Figura 39 Visualizar Requerimiento, Encargado del Almacén.....	48
Figura 40 Responder Requerimiento, Encargado del Almacén.....	48
Figura 41 Lista de Productos, Encargado del Almacén.....	49
Figura 42 Actualizar Producto, Encargado de Almacén.....	49
Figura 43 Pantalla principal del Cliente.....	50
Figura 44 Solicitar Cotización, Cliente.....	50
Figura 45 Lista de Solicitudes de Cotizaciones, Cliente.....	51
Figura 46 Visualizar la solicitud de Cotización, Cliente.....	51
Figura 47 Responder Cotización, Cliente.....	52
Figura 48 Inicio de Sesión.....	53
Figura 49 Roles.....	53
Figura 50 Inicio.....	54
Figura 51 Nuevo Cliente.....	54
Figura 52 Nuevo Empleado.....	55
Figura 53 Nueva Solicitud.....	55
Figura 54 Lista de Solicitudes.....	55
Figura 55 Lista de Solicitudes Aceptadas.....	56
Figura 56 Lista de Ordenes de Trabajo.....	56
Figura 57 Lista de Requerimientos.....	56
Figura 58 Lista de Órdenes de Trabajo.....	57
Figura 59 Reporte del Indicador 1.....	57
Figura 60 Reporte del Indicador 2.....	57

I. IMPLEMENTACIÓN

Introducción

A modo de inicio del presente trabajo de investigación, se procederá a realizar la debida presentación de la metodología elegida entre todas las planteadas posteriormente para el desarrollo del Sistema Web de esta investigación. El modelo ideal aplicable al sistema a desarrollar es la OOHDM, la cual consiste en ser una metodología orientada al desarrollo web con el principal objetivo de brindar una interfaz mucho más fácil de entender y amigable al usuario(s) con el objetivo de poder cumplir con las metas establecidas en el centro de labores para que de esa manera poder ser capaz de generar ganancias y mantenerse estable en el mercado competitivo. Así mismo, la estructura de la presenta se encuentra basada en una división de cinco (05) fases, las cuales voy a nombrar a continuación: Obtención de Requerimientos, Modelo Conceptual, Diseño Navegacional, Diseño de Interfaz e Implementación; del mismo modo, estas cinco fases serán de gran utilidad para poder lograr que durante el proceso de creación tanto como de desarrollo del Sistema Web se dé de la manera más fácil posible, así como también para su mantenimiento posterior, ya que cuenta con la documentación correspondiente por cada fase.

Fase 01: Obtención de Requerimientos

Fase 1.1. Identificación de Roles y Tareas

En la presente fase se va a cumplir con mostrar detalle a detalle las necesidades de cada uno de los usuarios del sistema dentro de un documento, esto con la finalidad de poder tener constancia de que todo lo que se está llevando a cabo durante el proceso de desarrollo sea de acuerdo a lo planeado, es decir, se busca tener constancia de que las necesidades de los usuarios se vean cubiertas durante el desarrollo del sistema. Las mismas pueden ser distinguidas a partir de la gran variedad de tareas que los diferentes usuarios deben poder ser capaces de realizar satisfactoriamente. A continuación se mostrarán los posibles perfiles de los usuarios.

Usuario 01: Cliente

El cliente es aquel usuario el cual cuenta con la capacidad facultativa de solicitar información esencial antes de realizar cualquier tipo de contratación con la empresa, por ejemplo, puede pedir referencias acerca de las cotizaciones a la empresa para que pueda comparar precios, calidad y estimación de tiempos de entrega, con la finalidad de obtener el mejor servicio posible; del mismo modo en que el cliente goza de dicho derecho, este debe cumplir con ciertas funciones, las cuales serán mostradas consecuentemente:

- Logearse
- Verificar si la información correspondiente a sus datos son los correctos
- Registrar la solicitud de la cotización
- Aprobar o denegar la cotización

Usuario 02: Gerente General / Administrador

Este usuario es la persona encargada de administrar y gestionar todas las actividades que se realicen dentro de la empresa, del mismo modo se puede decir que este usuario es el más capacitado para mantener un contacto directo con el cliente, ergo, él se va a tener la responsabilidad de proveer de una información verídica referente a las cotizaciones que se le va a proponer y a su vez, debe corroborar que se guarde registro de la información básica brindada por el cliente sobre sí mismo; independientemente de todas las atribuciones que tenga el gerente / administrador, tiene ciertas funciones que debe cumplir, las cuales son:

- Logearse
- Verificar y/o registrar cliente
- Verificar y/o registrar empleado
- Responder solicitud de cotización
- Elaborar las ordenes de trabajo
- Asignación de la orden de trabajo
- Verificar los requerimientos
- Aprobar o denegar los requerimientos

Usuario 03: Encargado del Área de Montaje - Desmontaje

El presente usuario se encuentra más vinculado al área de producción de la empresa, principalmente al área que es responsable de llevar a cabo el proceso de desarmar las unidades de autoservicio pieza por pieza para darles el mantenimiento requerido, para que posteriormente se vuelvan a ensamblar una vez terminado el proceso correspondiente. Este sub alterno es el encargado de inspeccionar que todo el proceso de montaje y desmontaje se esté realizando correctamente según lo coordinado con los dependientes, en consecuencia, debe constatar que los mismos estén siguiendo las órdenes que este usuario les ha asignado; así pues, este encargado cuenta con ciertas obligaciones:

- Logearse
- Verificar las ordenes de trabajo
- Actualizar el estado de las ordenes de trabajo
- Registrar requerimiento

Usuario 04: Encargado del Área de Zincado

Del mismo modo que el usuario anterior, este se encarga de supervisar que el proceso de zincado se realice correctamente, con el propósito de que a las piezas de las unidades de autoservicio que han sido desarmadas previamente se les haya dado el proceso químico respectivo, dicho de otra manera, que las piezas hayan sido cubiertas correctamente con zinc para evitar que se deterioren vertiginosamente. A sí mismo, a este usuario se le atribuye ciertas funciones, las cuales se encuentran orientadas según su área:

- Logearse
- Verificar las ordenes de trabajo
- Actualizar el estado de las ordenes de trabajo
- Registrar requerimiento

Usuario 05: Encargado del Área de Lavandería

Según esta área, el usuario encargado del área de lavandería está obligado a verificar que las piezas plásticas recién desarmadas pasen por un proceso de limpieza el cual se centra en lavarlas con el propósito de limpiar todo rastro de suciedad y así pasar a la siguiente fase que es el armado, de lo cual se encarga de supervisar el encargado del área correspondiente, ergo, se puede decir que

el proceso de lavado de las piezas es un proceso crucial ya que de realizarse de manera defectuosa, el siguiente proceso no podrá realizarse puesto que las piezas no quedarán en perfecto estado para la presentación y se repetirá el proceso de lavado otra vez, lo cual implica demora y gastos innecesarios para la empresa, por lo tanto este encargado está obligado a realizar una supervisión minuciosa del proceso y cumplir con las siguientes funciones:

- Logearse
- Verificar las ordenes de trabajo
- Actualizar el estado de las ordenes de trabajo
- Registrar requerimiento

Usuario 06: Encargado de Almacén

Es el usuario que tiene el rol de verificar y organizar todos los materiales que se utilizan en los distintos procesos que se llevan a cabo dentro de la empresa, es decir, es el encargado de realizar el inventario de la empresa y controlar los requerimientos y/o pedidos que se realicen para así evitar que se realicen pedidos superfluos ocasionando así pues gastos innecesarios los cuales causan perdidas monetarias a la empresa, sus funciones son las siguientes:

- Logearse
- Verificar Requerimiento
- Crea el Stock
- Actualiza el Stock

Fase 1.2. Especificación de Escenarios

Usuario 01: Cliente

- **Validarse**

Tabla 15 Validación

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar Usuario y Contraseña	Verificar que el Usuario y contraseña	Pantalla Principal

	ingresados sean los correctos	
--	-------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia.

En la presente Tabla se puede observar cuál es el proceso que debe seguir el cliente al momento de ingresar por vez primera en el sistema web, en otros términos, son los pasos a seguir para poder registrarse en el sistema de la empresa y ser un usuario oficial de la misma.

➤ **Verificar datos**

Tabla 16 Verificación de datos

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar al perfil en la pestaña datos del Cliente	Verificar la información del cliente	Solicitar actualización de datos

Fuente: Elaboración propia.

Así como en la tabla anterior, en esta, el cliente, quien ya cuenta con un perfil en el sistema de la empresa, es capaz de verificar y solicitar el cambio de su información personal con el propósito de poder ser contactado de manera más fácil y rápida para la empresa, para lograr ello, el cliente debe seguir los pasos mostrados en la tabla.

➤ **Registrar Solicitud de Cotización**

Tabla 17 Registrar solicitud de cotización

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la pestaña Solicitar cotización, ingresara los datos como el tipo de producto, cantidad de este, el	Registrar solicitud de Cotización.	Si se completó los campos correctamente se mostrara un

proceso que desea realizar, y una breve descripción		mensaje diciendo Solicitud enviada correctamente
---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

A diferencia de las dos tablas previas, la presente no se refiere en nada a la información personal del cliente, por el contrario, nos muestra los pasos que debe seguir el mismo para poder solicitar la información sobre las cotizaciones de servicio de la empresa.

➤ **Aprobar o denegar Solicitud**

Tabla 18 Aprobar o denegar solicitud de cotización

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la lista de solicitudes de cotizaciones, visualizar la cotización que desee, verificar los datos de la respuesta	Aprobar o denegar la solicitud de la Cotización	Cotización Aceptada o Cotización Denegada

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que el cliente ha realizado con éxito la solicitud de la cotización, le queda esperar por la información y luego elegir si está de acuerdo con el tiempo de entrega y el costo del servicio de la solicitud de cotización recibida, es decir, confirmar o denegar cualquier trato con la empresa. Para ello, los pasos a seguir son los mismos que se encuentran en la tabla.

Usuario 02: Gerente General / Administrador

➤ **Validarse**

Tabla 19 Validación

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar Usuario y Contraseña	Verificar que el Usuario y contraseña ingresados sean los correctos	Pantalla Principal

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que el cliente, el gerente general / administrador debe contar con un perfil propio para poder cumplir con sus funciones desde ahí, por ello, al ser el gerente general la cabeza de la empresa, se puede decir que el primer usuario del sistema web será él, y en la tabla se aprecia los pasos que seguirá para la creación del perfil.

➤ **Verificar Información del Cliente**

Tabla 20 Verificación de información del cliente

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la ficha clientes, existen dos tipos de clientes que son las personas naturales y las personas jurídicas los datos son similares	Verificar y validar información del cliente	Actualización y/o registro de clientes

Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo, el gerente debe verificar y actualizar constantemente la información de todos sus clientes para que de esa forma se pueda mantener en constante contacto con los mismos y así poder hacerles llegar distintos tipos de beneficios y poder evitar perder cualquier oportunidad de nuevas colaboraciones e incluso nuevas recomendaciones a distintos futuros clientes esto aumentaría

enormemente nuestra cartera de clientes; para ello el gerente debe seguir los pasos mostrados.

➤ **Verificar Información del Empleado**

Tabla 21 Verificar información del empleado

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la ficha empleados	Verificar información de los empleados	Actualización y/o registro de empleados

Fuente: Elaboración propia.

Si bien es cierto, los clientes son usuarios importantes para la empresa y el gerente, los empleados también lo son, puesto que, sin ellos, la empresa no produciría nada, por ello, el gerente debe verificar constantemente la información sobre sus empleados ya que los empleados suelen cambiar. Para ello, este usuario está en la obligación de seguir los pasos aquí expresados.

➤ **Responder Solicitud de Cotización**

Tabla 22 Responder Solicitud de Cotización

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la ficha solicitudes, llenado los datos como Tiempo de entrega y costo por el servicio	Verificar información y enviar la cotización	Respuesta de la solicitud de cotización enviada

Fuente: Elaboración propia.

Cuando el cliente solicita la información sobre las cotizaciones por los distintos servicios que brinda la empresa, el administrador debe de responder dicha solicitud de cotización, teniendo en cuenta los información que brindo el cliente en dicho formulario por tanto, este a

través del sistema web dará respuesta a dicha solicitud siguiendo los pasos marcados en esta tabla.

➤ **Registrar Ordenes de Trabajo**

Tabla 23 Registrar orden de trabajo

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la ficha crear Orden de Trabajo, ingresar los datos de producto y cantidad	Registrar Orden de Trabajo	Orden de trabajo registrada

Fuente: Elaboración propia.

Así como el gerente tiene la facultad de actualizar toda información referente a la empresa así como sus servicios y sus usuarios, este debe cumplir con la creación de las órdenes de trabajo y además asignarlas a sus dependientes, ya que estas son parte principal de todo los procesos que se llevan a cabo en la empresa, esto a través del sistema web, ergo debe seguir dichos pasos.

➤ **Asignación de Orden de Trabajo**

Tabla 24 Asignación de Órdenes de trabajo

Entrada	Proceso	Salida
A la hora de crear la orden de trabajo existe una opción la cual es asignar enviar la orden de trabajo al Área correspondiente	Seleccionar orden de trabajo y asignarlo al usuario correspondiente	Asignación de Ordenes de Trabajo para realizarlos

Fuente: Elaboración propia.

En este punto, el gerente después de haber ingresado las órdenes de trabajo, debe proceder a asignarlas / enviarlas al área correspondiente de acuerdo a las capacidades de cada empleado, es decir, debe asignar cada trabajo según el proceso que se va a seguir al encargado de cada uno de ellos, ello se aprecia en la presente tabla.

➤ **Verificar Requerimiento**

Tabla 25 Verificación de requerimiento

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la ficha Lista de Requerimientos	Verificar el detalle que adjunto el encargado del almacén y aprobar o denegar la compra de los productos	Programar la compra de requerimientos

Fuente: Elaboración propia.

Todo pedido que vaya a realizarse en favor de la empresa, debe pasar por un primer filtro que es el encargado del almacén el cual verifica que efectivamente el producto no se encuentre en Stock, el segundo filtro es el gerente, es decir, es el gerente quien aprueba o no cada requerimiento de piezas y/o materiales siempre y cuando estos sean necesarios para el cumplimiento de los procesos. En la Tabla podemos observar el proceso que debe seguirse en el sistema web para poder programar la compra de lo solicitado.

Usuario 03: Encargado del Área de Montaje - Desmontaje

➤ **Validarse**

Tabla 26 Validación

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar Usuario y Contraseña	Verificar que el Usuario y contraseña	Pantalla Principal

	ingresados sean los correctos	
--	-------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia.

En esta ocasión, será el encargado del área de montaje y desmontaje el que ingrese al sistema haciendo uso de su usuario y contraseña creados previamente, como se puede observar en la tabla.

➤ **Verificar Ordenes de Trabajo**

Tabla 27 Verificación de Orden de trabajo

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la lista de Ordenes de Trabajo	Verificar que los datos de las ordenes de trabajo que se le han asignado	Lista de Ordenes de Trabajo

Fuente: Elaboración propia.

Para que el encargado del área de montaje y desmontaje pueda empezar a trabajar con sus órdenes pendientes, es necesario que esté al pendiente de todas las órdenes de trabajo que se le han asignado al área, por ello, el encargado de entrar al sistema web por medio de su cuenta siguiendo el proceso que se ve en la tabla.

➤ **Actualizar Estado o Avance**

Tabla 28 Actualizar estado o avance

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la lista de Ordenes de Trabajo	Actualizar estado o avance de las Ordenes de Trabajo	Estado Actualizado

Fuente: Elaboración propia.

Con el propósito de evitar la acumulación de tareas, es indispensable que el jefe de área supervise cada operación y actualizar todas las órdenes de trabajo, dicho de otra manera, cada vez que se inicie y/o se termine una orden de trabajo, el jefe debe subir el estado de las mismas en el sistema web y de esa forma evitar la congestión de los trabajos.

➤ **Registrar requerimiento**

Tabla 29 Registrar requerimiento

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la opción de crear requerimiento	Registrar Requerimiento nuevo	Requerimiento nuevo registrado

Fuente: Elaboración propia.

Por cada operación o tarea que se realice en el área, se van gastando los materiales e insumos con los que cuenta la empresa, por lo tanto, cada vez que se agotan dichos materiales, es imperante que se soliciten nuevos materiales para evitar que en la siguiente orden a realizar se presenten inconvenientes. Para ello, el jefe de área debe seguir los pasos mostrados en la tabla.

Usuario 04: Encargado del Área de Zincado

➤ **Validarse**

Tabla 30 Validación

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar Usuario y Contraseña	Verificar que el Usuario y contraseña ingresados sean los correctos	Pantalla Principal

Fuente: Elaboración propia.

El encargado del área de zincado también debe contar con un perfil dentro del sistema web para que allí se le puedan asignar las tareas a realizar en su área, para ingresar a este, el jefe del área sólo debe ingresar su usuario y contraseña, tal como se aprecia en la tabla.

➤ **Verificar Ordenes de Trabajo**

Tabla 31 Validación de órdenes de trabajo

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la lista de Ordenes de Trabajo	Verificar que los datos de las ordenes de trabajo sean correctos	Lista de Ordenes de Trabajo

Fuente: Elaboración propia.

Una vez dentro del sistema, el encargado de zincado debe verificar si hay alguna nueva orden de trabajo para el área y de esa forma asignar las tareas correspondientes a sus asalariados, por ello es necesario que el jefe de área esté pendiente del sistema y corroborar en qué consiste cada orden para poder elaborar correctamente las órdenes que dará.

➤ **Actualizar Estado**

Tabla 32 Analizar estado

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la lista de Ordenes de Trabajo	Actualizar estado de las Ordenes de Trabajo	Estado Actualizado

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en el área de montaje y desmontaje, en esta y en todas las áreas, es necesario actualizar el estado de las ordenes de trabajo, puesto que, de lo contrario se confundirán las órdenes y es posible que una orden se desarrolle más de una vez y también que se pierdan algunas órdenes puesto que no al no haber orden, no se sabe cuáles son las ordenes nuevas y cuáles son las antiguas.

➤ **Registrar requerimiento**

Tabla 33 Registrar requerimiento

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la ficha de requerimientos	Ingresar los datos para el nuevo requerimiento	Requerimiento nuevo registrado

Fuente: Elaboración propia.

Cada área necesitará nuevos materiales, por lo que es necesario que cada encargado de su respectiva área realice las solicitudes necesarias ya que de lo contrario los trabajadores no serán capaces de avanzar a terminar las órdenes y se mostrarán complicaciones con los pedidos de los clientes, ergo, el jefe de área debe seguir lo que se muestra en la tabla.

Usuario 05: Encargado del Área de Lavandería

➤ **Validarse**

Tabla 34 Validación

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar Usuario y Contraseña	Verificar que el Usuario y contraseña ingresados sean los correctos	Pantalla Principal

Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo que todos los usuarios del sistema, es necesario que se registren e ingresen a sus perfiles, por ello, en la tabla se muestra cómo es que el encargado del área de lavandería ingresa a su perfil.

➤ **Verificar Ordenes de Trabajo**

Tabla 35 Verificación de órdenes de trabajo

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la lista de Ordenes de Trabajo	Verificar que los datos de las ordenes de trabajo sean correctos	Lista de Ordenes de Trabajo

Fuente: Elaboración propia.

El área de lavandería debe estar al pendiente de cada orden que se le han asignado, de igual forma que las otras áreas, ya que es vital que se revise si hay nuevas órdenes, con el propósito de avanzar en sus labores, es por esa razón, que el encargado para revisar dicha información, debe seguir la secuencia mostrada en la tabla.

➤ **Actualizar Estado**

Tabla 36 Actualización de estado

Entrada	Proceso	Salida
----------------	----------------	---------------

Ingresar a la lista de Ordenes de Trabajo	Actualizar estado de las Ordenes de Trabajo	Estado Actualizado
---	---	--------------------

Fuente: Elaboración propia.

Es de imperante necesidad que cada encargado de su respectiva área realice la actualización del estado de cada una de las órdenes de trabajo asignadas, es por ello que incluso el encargado del área de almacén realice esta actividad, por lo tanto, en la tabla podemos observar las entradas, el proceso y la salida del mismo para actualizar el estado de las órdenes de trabajo en el sistema web.

➤ **Registrar requerimiento**

Tabla 37 Registrar requerimiento

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la ficha de requerimientos	Ingresar los datos para el nuevo requerimiento	Requerimiento nuevo registrado

Fuente: Elaboración propia.

Todos los materiales que se necesiten deberán ser registrados por el encargado de cada área, en este caso por el encargado del área de lavandería, al ser esta una de las primeras fases que se llevará a cabo, es fundamental que las solicitudes sean registradas con tiempo para evitar inconvenientes para avanzar a las siguientes fases.

Usuario 06: Encargado de Almacén

➤ **Validarse**

Tabla 38 Validación

Entrada	Proceso	Salida
----------------	----------------	---------------

Ingresar Usuario y Contraseña	Verificar que el Usuario y contraseña ingresados sean los correctos	Pantalla Principal
-------------------------------	---	--------------------

Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo que todos los usuarios del sistema, es necesario que se registren e ingresen a sus perfiles, por ello, en la tabla se muestra cómo es que el encargado del almacén.

➤ **Verificar Requerimiento**

Tabla 39 Verificación de requerimiento

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la ficha Lista de Requerimientos	Verificar las piezas y/o insumos que solicita cada empleado y responder	Responder requerimiento

Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizada la verificación en el Stock del almacén el encargado debe de responder el estado en que se encuentra y evaluar si enviarlo al administrador para que apruebe la compra o si lo regresa al empleado. En la Tabla podemos observar el proceso que debe seguirse en el sistema web para poder programar la responder un requerimiento de lo solicitado.

➤ **Crear Stock**

Tabla 40 Crear Stock

Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la ficha de Stock	Verificar ingresar nuevas piezas	Nuevo Producto Ingresado

Fuente: Elaboración propia.

Este es el responsable de realizar el inventario de todos los materiales que ingresan a la empresa y guardar registro en el sistema web, para ello, es necesario que en una ficha registre todos aquellos nuevos productos que están ingresando a la empresa, tal como se puede apreciar en la tabla.

➤ **Actualiza Stock**

Tabla 41 Actualizar Stock

➤ Entrada	Proceso	Salida
Ingresar a la ficha de Stock	Actualizar datos de las piezas	Stock Actualizado

Fuente: Elaboración propia.

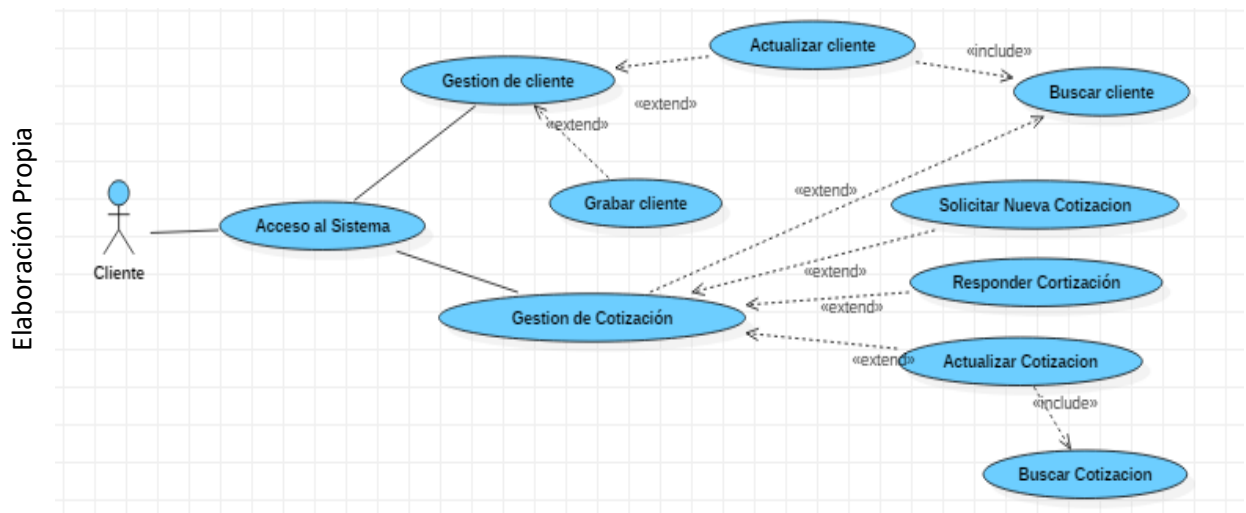
Así mismo, no basta sólo con registrar la lista de las piezas y/o materiales ingresados, si no también se debe guardar registro de los datos y características de cada uno de los materiales y de esa forma mantener el stock de la empresa actualizado.

Fase 1.3. Especificación de Casos de Uso

En el caso de uso se puede apreciar de qué manera es que se presenta la interacción de todos los usuarios entre el sistema, es decir, cómo trabaja cada usuario con las capacidades del sistema, cuáles son las funciones que cumple cada usuario a través del sistema, es por ello que consecuentemente se procederá a evidenciar cuáles son los procesos entre los usuarios y el sistema.

Usuario 01: Cliente

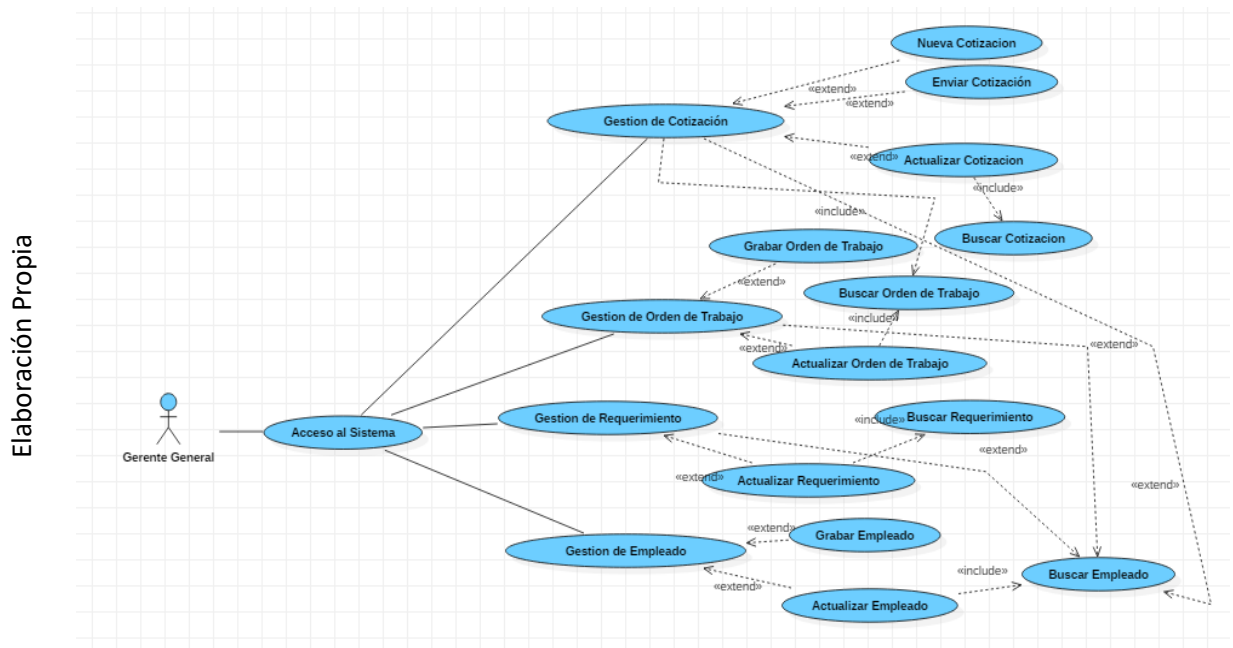
Figura 19 Cliente



En este organizador visual se puede apreciar de manera más clara todo lo que se ha mostrado en las tablas previas referentes al cliente, se puede apreciar claramente el flujo de las operaciones que realiza el cliente dentro del sistema web a través de su perfil, tales como su registro y grabación de sus datos, siendo este un requisito principal que el sistema le exige al usuario con el propósito de mantener registro de todos sus usuarios, y el proceso de solicitud de las cotizaciones necesarias según su propio criterio y/o necesidades. Aquí puede apreciarse cuando el cliente puede “negociar” las cotizaciones más convenientes para él puesto que el cliente busca en una empresa al mejor postor para que se encargue de realizar el servicio que éste requiere, para ello las cotizaciones son muy útiles porque le explican al cliente los precios que se le cobrarán según el servicio y las razones del por qué se le cobrará dicho precio.

Usuario 02: Gerente General / Administrador

Figura 20 Gerente general

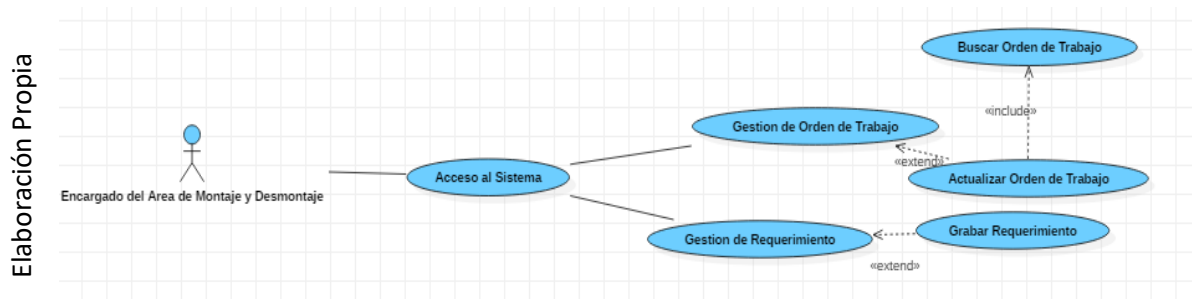


Por otro lado, esta forma es un poco más extensa ya que al tratarse del gerente general, el número de interacciones que realiza este con el sistema web son mayores ya que no solo interactúa con el cliente sino que también con los diferentes encargados de cada una de las áreas dentro de la empresa, y todo esto, mediante el sistema web para así evitar tras papeleos y complicaciones con cualquier tipo de información. El gerente general interactúa con el cliente en el sentido de negociación, es decir, es el gerente quien se encarga de enviar las cotizaciones al cliente y verificar si este ha quedado satisfecho o no, y de ser la respuesta negativa, el jefe se ve en la necesidad de enviar otras cotizaciones para poder llegar a un mutuo acuerdo con el cliente, sin embargo las cotizaciones no sólo deben favorecer al cliente, sino también a la empresa y sus ingresos, ergo, el gerente debe tener especial cuidado al gestionar ello. También tiene la facultad de crear órdenes de trabajo, sin embargo al igual que tiene cuidado con las cotizaciones, debe tener cuidado al momento de asignar los trabajos a cada una de las áreas ya que si envía una actividad al área equivocada, se creará un caos interno basado en contratiempos y confusiones que concluirá en pérdidas de tiempo innecesarias que afectarán límite de tiempo establecido para entregar

las órdenes al cliente, y en consecuencia este quedará insatisfecho con la prestación de servicios de la empresa, lo cual incurrirá en una baja de ingresos para la misma. Así mismo debe estar al pendiente de actualizar cada una de las ordenes de trabajo asignadas y poder avanzar con las otras pendientes; de igual forma el jefe debe estar al pendiente de las necesidades de la empresa, es decir de los requerimientos de cada una de las áreas de trabajo y de esa forma realizar nuevos pedidos de materiales para que sus dependientes puedan continuar con sus labores de manera satisfactoria. Por otro lado, al ser este el encargado de las contrataciones de nuevos asalariados, debe cumplir con la función de registrar toda información de los nuevos ingresados, así como también actualizar los datos de los mismos si es que alguno ha cambiado algún dato personal para poder grabarlo en el sistema, esto, con el propósito de mantener a los dependientes fáciles de localizar e identificar. Si el gerente falla a alguna de estas funciones, la empresa se verá envuelta en un caos interno, es por ello que debe seguirse el flujo mostrado en la figura.

Usuario 03: Encargado del Área de Montaje - Desmontaje

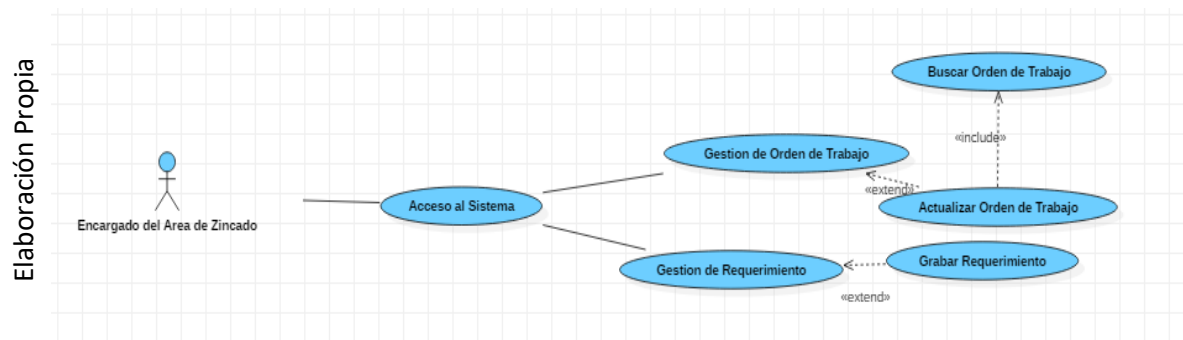
Figura 21 Encargado del área de montaje y desmontaje



La presente figura es una de las cortas puesto que al ser un jefe de un área en específico, la distribución de tareas es mejor y se puede apreciar claramente cuál es la relación entre este encargado y el sistema web, es fácil ver el flujo de las actividades que realiza este sujeto dentro del sistema web, tales funciones como las de actualizar el estado de las órdenes de trabajo y solicitar nuevos requerimientos para el área de montaje y desmontaje, todo esto dentro del sistema web.

Usuario 04: Encargado del Área de Zincado

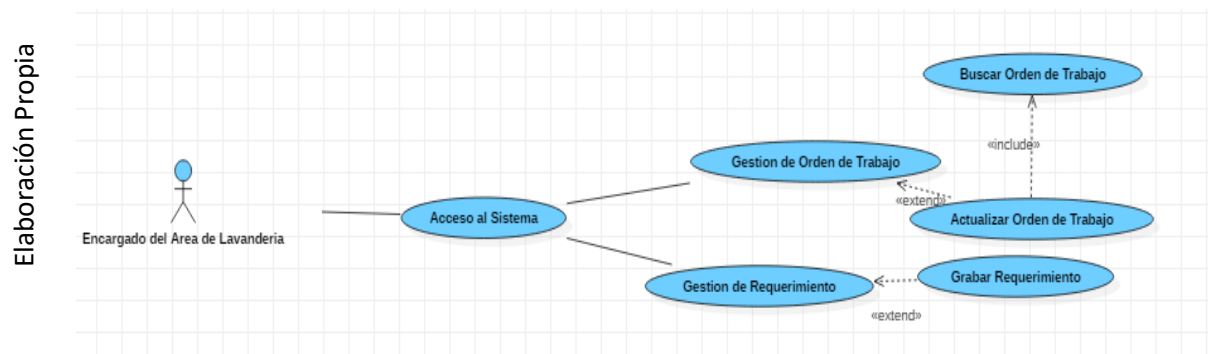
Figura 22 encargado del área de zincado



En esta representación al igual que en la anterior, es fácil reconocer las actividades que realiza el encargado del área de zincado dentro del sistema web, cuál es flujo de su interacción, puesto que del mismo modo que el encargado del área de montaje y desmontaje y todos los demás encargados, el jefe de esta área cumple con las funciones de actualizar el estado de las órdenes de trabajo y solicitar nuevos materiales para poder continuar trabajando satisfactoriamente y sin inconveniente en el área. Todo esto, apreciable en la figura.

Usuario 05: Encargado del Área de Lavandería

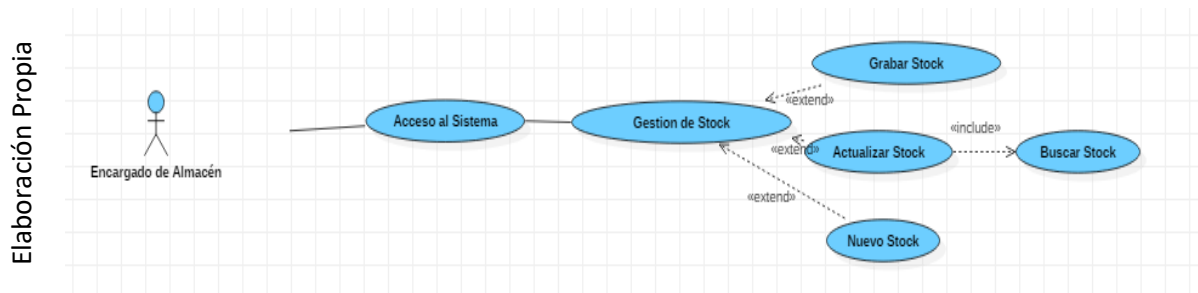
Figura 23 Encargado del área de lavandería



Esta pieza se puede reconocer la interacción entre el encargado del área de lavandería y el sistema web para actualizar el estado de las ordenes de trabajo y crear nuevos requerimientos.

Usuario 03: Encargado de Almacén

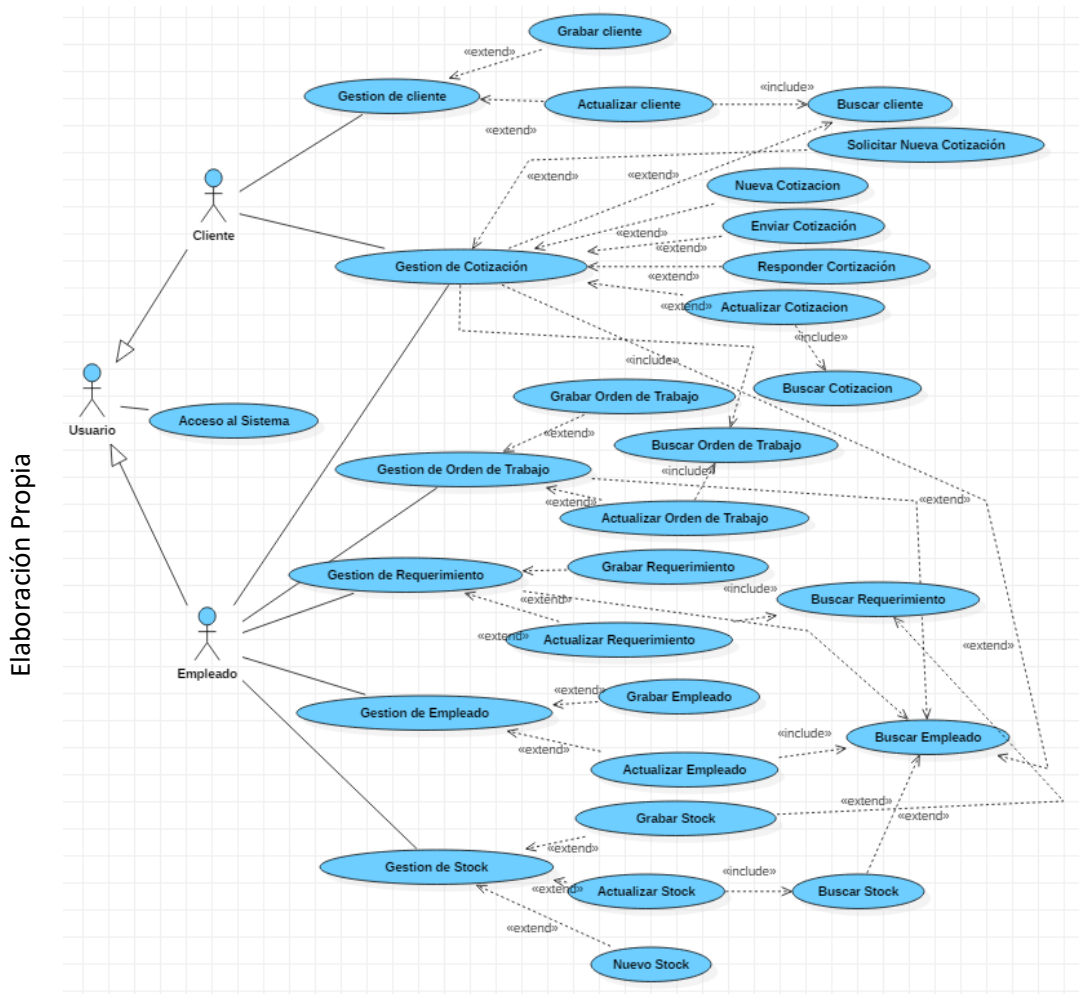
Figura 24 Encargado de Almacén



El encargado de almacén, al ser el responsable de realizar el inventario, debe tener especial cuidado puesto que él se encargará de registrar y actualizar el Stock en el sistema web, esa es la relación entre el encargado y el sistema web. Por tanto al momento de registrar y actualizar el stock en el sistema, se ve el flujo de sus operaciones.

Proceso General

Figura 25 Proceso general

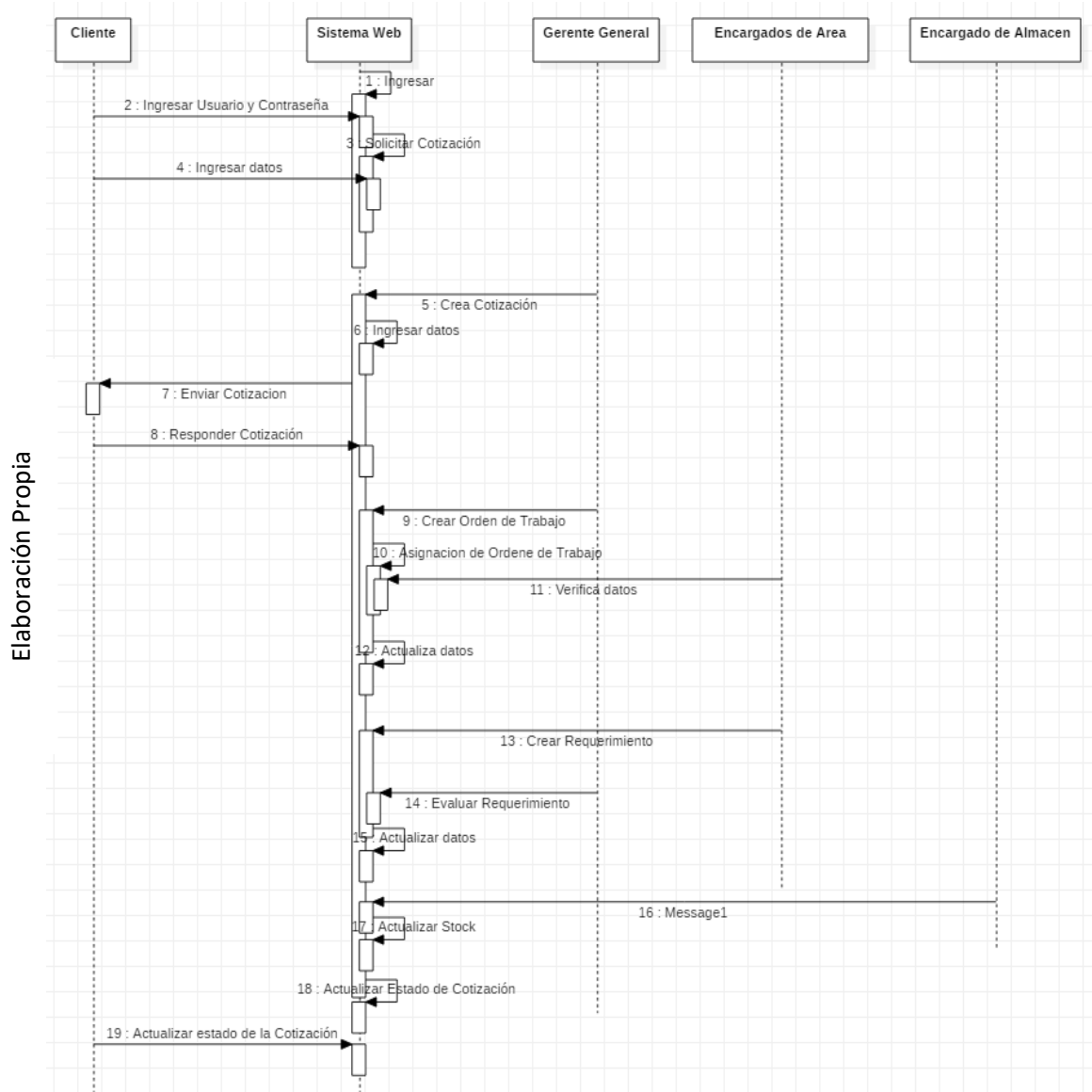


Tal como se ha explicado previamente figura por figura, cada usuario de la empresa, podrá ingresar al sistema web a realizar sus actividades necesarias con el uso de su usuario y contraseña asignados previamente, los cuales están en sus credenciales, así mismo, en este proceso general se han juntado todas las figuras en una sola pieza para ofrecer una versión más clara del flujo de todos los procesos que realizan todos los usuarios de la empresa dentro del sistema web.

Fase 1.4. Especificación de diagramas de interacción de usuario

En la siguiente pieza es posible identificar de qué manera interactúan todos y cada uno de los usuarios con el sistema, esta vez no en el proceso de obtención de requerimientos, si no en el proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio.

Figura 26 Diagrama de interacción de usuarios y el sistema



Fase 1.5. Validación de Casos de Uso y Diagrama de Interacción de Usuario

En la presente fase, cada usuario se encargará de validar los casos de uso, los cuales son aquellas figuras mostradas en principio en la fase 1.3, con el fin de corroborar si es que las especificaciones realizadas en cada diagrama están dentro del rol y funciones que cumplen dentro del sistema web, dicho en otros términos, esta fase está basada en verificar si es que la fase 1.3 y la fase 1.4 coinciden de manera satisfactoria tanto para los usuarios, como para el sistema, es decir, que se guarde una relación sin caos que peligre al equilibrio del sistema.

Fase 02: Diseño Conceptual

Esta fase consiste en que de todo un conjunto de diferentes definiciones, se escogerá el más apropiado para poder delimitar claramente el modelo de la base de datos, la cual fue creado inspirado en base a los requerimientos de la fase previa para el desarrollo de la interfaz del Sistema Web. A manera de presentación, se mostrará el Diagrama de Clases

Fase 03: Diseño Navegacional

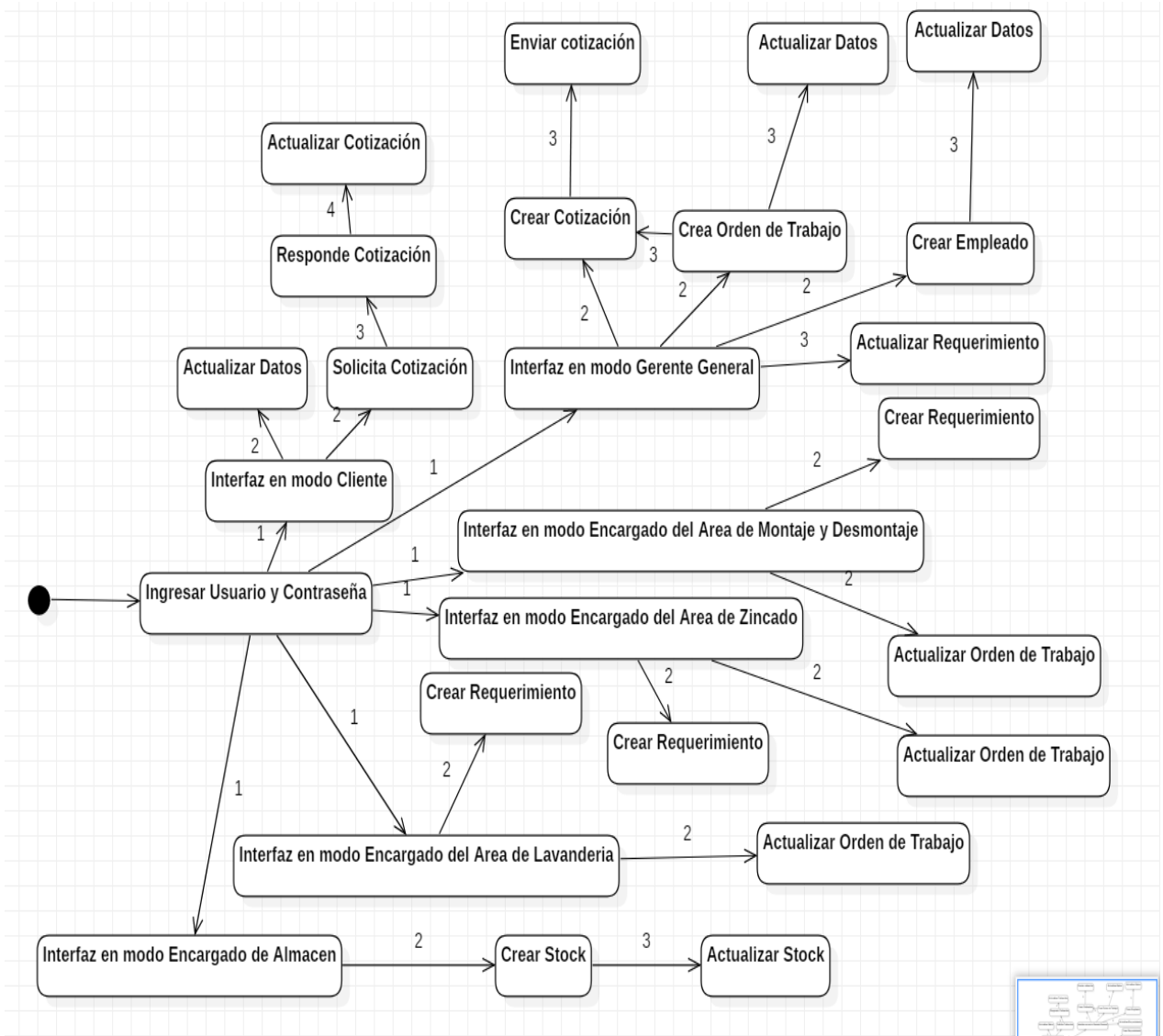
En esta fase se va a determinar cómo los usuarios del Sistema Web, van a navegar por el Sistema Web teniendo en cuenta sus funciones y tareas determinadas en las fases anteriores.

En el siguiente diagrama explica de forma clara como el usuario puede navegar en el Sistema Web de acuerdo a los permisos (perfiles) que tengan; por lo cual, las fechas indican los estados (nodos) por donde deben seguir según las opciones (numeraciones).

Como podemos observar en la figura. Para todos los usuarios será necesario validar sus permisos, ingresando su usuario y clave, luego se cargara la pantalla principal según su rol y funciones dentro del sistema.

Figura 27 Diagrama navegacional

Elaboración Propia



Fase 04: Diseño de Interfaz Abstracta

En esta fase se pretende determinar la interfaz que va a tener en el Sistema Web, las características que posee son similares a las del Sistema Web en desarrollo con sus enlaces y contenido correspondiente de acuerdo a los perfiles correspondientes. A continuación se presenta el diseño de interfaz Abstracta total del sistema.

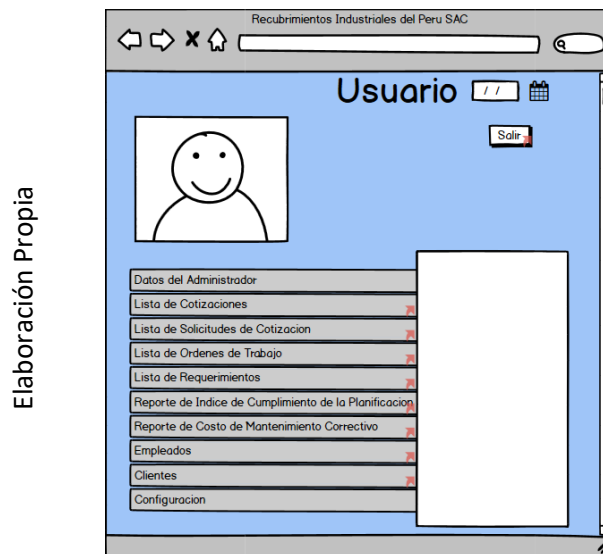
Figura 28 Inicio de Sesión



En la presente figura se puede observar el prototipo de inicio de sesión del sistema web para el ingreso de los distintos usuarios

- Perfil del Administrador

Figura 29 Pantalla principal del Administrador



En la presente figura observar la pantalla principal del administrador, en ella podemos encontrar distintas pestañas como lo son los datos del administrador, la lista de cotizaciones, la lista de solicitudes de cotizaciones, lista de órdenes de trabajo, reportes de los indicadores, lista de empleados, lista de clientes y configuración de los cuales hablaremos mas adelante.

Figura 30 Lista de Solicitudes de Cotizaciones, Administrador

Elaboración Propia

Item	Name (job title)	Fecha	Estado	Employee
1	Giacomo Guillizzoni Jefe de Mantenimiento	2/5/19	Enviada	Visualizar
2	Marco Botton Gerente de Operaciones	6/6/19	Pendiente	Visualizar
3	Mariah Maclochlan Tecnico	7/7/19	Aceptada	Visualizar
4	Valerie Liberty Tecnico	8/8/19	Declinada	Visualizar

Imprimir Reporte Atras

En la presente figura se puede observar la lista de las solicitudes de cotizaciones que envían previamente los clientes, en esta podemos encontrar los campos, ítem, nombre, fecha y estado.

Figura 31 Solicitud de Cotización, Administrador

Elaboración Propia

Solicitud de Cotización N° 2

Datos del Cliente

Nombre: _____
Ruc: _____
Dirección: _____
Telefono: _____
Nombre de Contacto: _____

Detalles de la Solicitud

Tipo de Producto: _____
Cantidad de Producto: _____
Proceso: _____
Descripción: _____

Responder Rechazar Atras

Esta figura se desprende de la lista anterior en esta se puede observar el formulario con la información de la solicitud de cotización, en este se puede encontrar los datos del cliente, y el detalle de la solicitud que el cliente a enviado.

Figura 32 Responder Cotización, Administrador

Elaboración Propia

Recubrimientos Industriales del Peru SAC

Administrador

Responder Cotización N° 2

Detalles de la Respuesta

Tiempo estimado de Entrega:

Costo:

Esta figura se desprende del formulario anterior en esta se puede observar que el administrador tiene que ingresar la información del tiempo de entrega y el coste por el servicio que se va a brindar y enviarlo al cliente.

Figura 33 Lista de Cotizaciones Aprobadas, Administrador

Elaboración Propia

Recubrimientos Industriales del Peru SAC

Administrador

Lista de Cotizaciones Aprobadas

Item	Name (job title)	Fecha	Ordenes de Trabajo	Employee
1	Giacomo Guillizzoni Jefe de Mantenimiento	2/5/19	5	Visualizar
2	Marco Botton Gerente de Operaciones	6/6/19	6	Visualizar
3	Mariah Maolachlan Tecnico	7/7/19	1	Visualizar
4	Valerie Liberty Tecnico	8/8/19	4	Visualizar

En la presente figura se puede observar la lista de las cotizaciones que se han aprobado por el cliente, en esta podemos encontrar los campos, ítem, nombre, y ordenes de trabajo

Figura 34 Visualizar Cotización Aprobada, Administrador

Elaboración Propia

Recubrimientos Industriales del Peru SAC

Administrador

Cotizacion N° 2

Datos del Cliente

Nombre:
Ruc:
Dirección:
Telefono:
Nombre de Contacto:

Detalles de la Solicitud

Tipo de Producto:
Cantidad de Producto:
Proceso:
Descripción:

Crear Orden de Trabajo Atras

Esta figura se puede observar el formulario con la información de la cotización aprobada por el cliente, en este se puede encontrar los datos del cliente, y el detalle de la solicitud que el cliente a enviado.

Figura 35 Crear Orden de Trabajo, Administrador

Elaboración Propia

Recubrimientos Industriales del Peru SAC

Administrador

Crear Orden de Trabajo

Detalles

Producto:
Cantidad:
Tiempo de entrega:

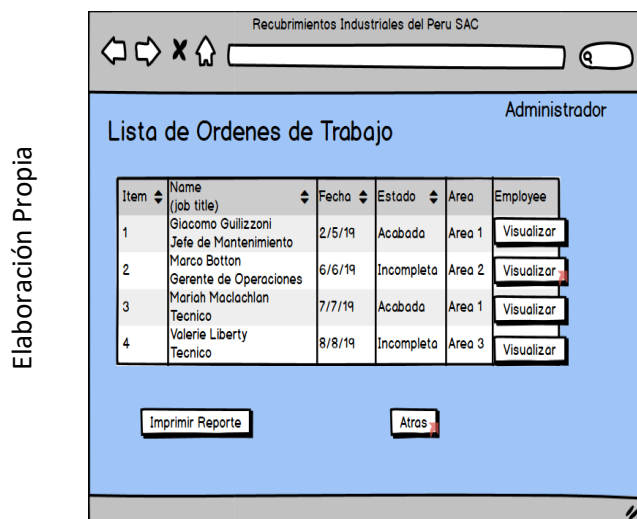
Descripción

Crear
Cancelar
Atras

Enviar Area 1 Enviar Area 2 Enviar Area 3

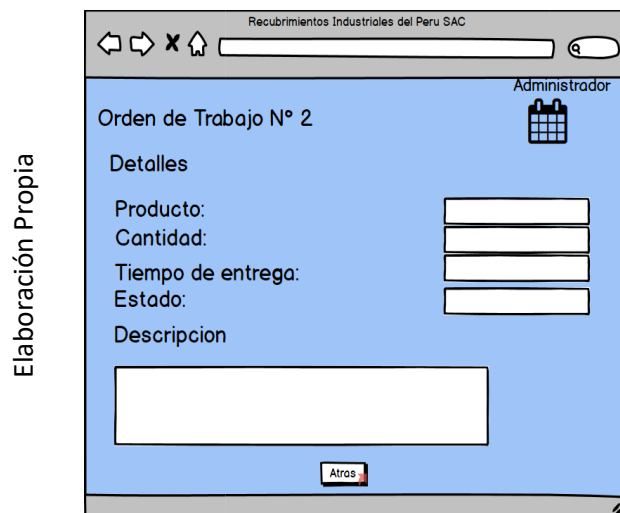
Esta figura se desprende del formulario anterior en este formulario creamos las ordenes de trabajo, aquí ingresamos la información necesario para que la orden sea asignada al área correspondiente, dependiendo del proceso que se desee realizar.

Figura 36 Lista de Órdenes de Trabajo, Administrador



En la presente figura se puede observar la lista de las órdenes de trabajo creadas previamente, en esta podemos encontrar los campos, ítem, nombre, fecha de la creación y el área a donde ha sido asignada.

Figura 37 Visualizar Orden de Trabajo, Administrador



Esta figura se desprende del formulario anterior en este formulario podemos observar las ordenes de trabajo detalladamente.

Figura 38 Lista de Requerimientos, Administrador

Elaboración Propia

Item	Name	Fecha	Estado	Area	Autorizacion	Employee
1	Giacomo Guillizzoni	2/5/19	Falta en Stock	Area 1	Autorizado	Visualizar
2	Marco Botton	6/6/19	Existe en Stock	Area 2		Visualizar
3	Mariah MacLachlan	7/7/19	Falta en Stock	Area 1	Autorizado	Visualizar
4	Valerie Liberty	8/8/19	Existe en Stock	Area 3		Visualizar

En la presente figura se puede observar la lista de los requerimientos creados previamente, en esta podemos encontrar los campos, ítem, nombre, fecha de la creación, estado, el área que o a creado y la autorización.

Figura 39 Visualizar Requerimiento, Administrador

Elaboración Propia

Requerimiento N° 2

Detalles:

Producto:

Cantidad:

Descripcion:

Estado:

Autorizar compra Denegar compra Atras

Esta figura se observa el formulario con la información de los requerimientos que han sido previamente evaluado y enviados por el encargado del almacén, aquí se puede autorizar o denegar la compra del requerimiento.

Figura 40 Índice de Cumplimiento de la Planificación, Administrador

Elaboración Propia

Item	Fecha	Codigo de Trabajador	Codigo de Reporte	Nº de Ordenes Acabadas en la Fecha Planificada (NOA)	Nº de Ordenes Totales (NOT)	Índice de Cumplimiento de la Planificación (ICP)
1	2/5/19	EMP001	REP00001			
2	2/5/19	EMP002	REP00002			
3	2/5/19	EMP003	REP00003			
4	2/5/19	EMP004	REP00004			
5	3/5/19	EMP001	REP00005			
6	3/5/19	EMP002	REP00006			
7	3/5/19	EMP003	REP00007			
8	3/5/19	EMP004	REP00008			
9	4/5/19	EMP001	REP00009			
10	4/5/19	EMP002	REP00010			
11	4/5/19	EMP003	REP00011			
12	4/5/19	EMP004	REP00012			

En la presente figura se puede observar la lista de del Primer indicador con distintos campos.

Figura 41 Reporte de Costo de Mantenimiento Correctivo

Elaboración Propia

Item	Fecha	Codigo de Trabajador	Unidades	Costo de Mantenimiento Correctivo (CMC)	Costo Total de Mantenimiento (CTM)	Costo de Mantenimiento Correctivo por Mantenimiento Totales (CCTC)
1	2/5/19	EMP005	8			
2	5/5/19	EMP006	10			
3	9/5/19	EMP005	12			
4	15/5/19	EMP006	24			

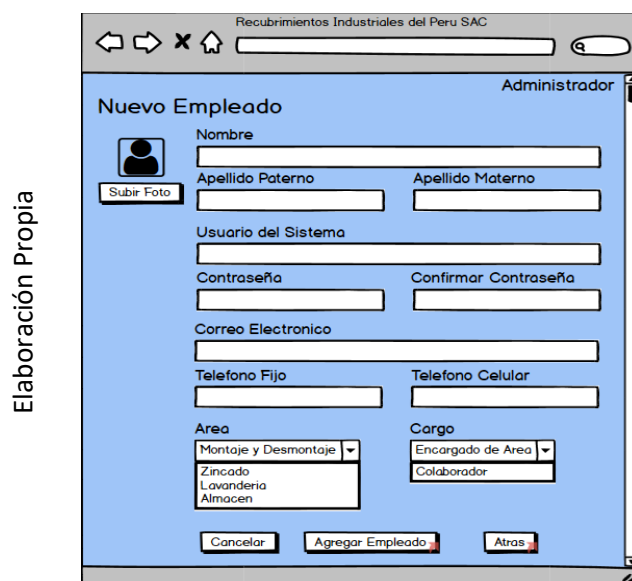
En la presente figura se puede observar el reporte del segundo indicador con distintos campos.

Figura 42 Lista de Empleados, Administrador



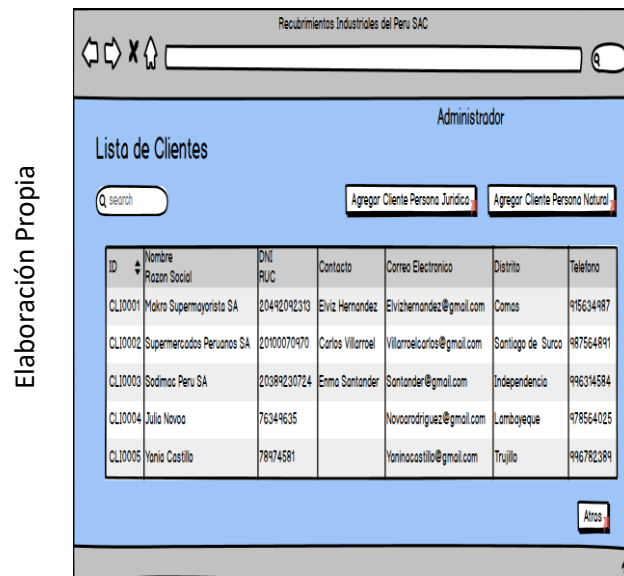
En la presente figura se puede observar la lista de los empleados de la empresa con los campos, ítem, nombre, correo, área y cargo, aquí podemos agregar los distintos empleados nuevos.

Figura 43 Agregar Nuevo Empleado, Administrador



En la presente figura se depende del formulario anterior en este podemos agregar a un empleado nuevo llenando los distintos campos que aquí encontramos.

Figura 44 Lista de Clientes, Administrador



En la presente figura se puede observar la lista de los clientes de la empresa con los campos, ítem, nombre, correo, DNI, persona de contacto, distrito y teléfono, aquí podemos agregar los distintos clientes nuevos, existes dos tipos de empleados diferentes que son las personas naturales y las personas jurídicas.

Figura 45 Nuevo Cliente Persona Natural, Administrador

Elaboración Propia

Nuevo Cliente Administrador

Nombre:

Apellido Paterno: Apellido Materno:

Documento de Identidad: Numero de RUC:

Dirección:

Provincia: Distrito:

Usuario del Sistema:

Contraseña: Confirmar Contraseña:

Correo Electronico:

Telefono Fijo: Telefono Celular:

Cancelar Agregar Cliente Atras

En la presente figura se depende del formulario anterior este formulario es para los clientes persona natural, en este podemos agregar a un cliente nuevo llenando los distintos campos que aquí encontramos.

Figura 46 Nuevo Cliente Persona Jurídica, Administrador

Elaboración Propia

Recubrimientos Industriales del Peru SAC

Nuevo Cliente Administrador

Razon Social

Numero de RUC

Dirección

Provincia Distrito

Persona de Contacto

Usuario del Sistema

Contraseña Confirmar Contraseña

Correo Electronico

Telefono Fijo Telefono Celular

Cancelar Agregar Cliente Atras

En la presente figura se depende del formulario anterior este formulario es para los clientes persona jurídica, en este podemos agregar a un cliente nuevo llenando los distintos campos que aquí encontramos.

- Perfil de Encargado de Área

Figura 47 Pantalla Principal de los Encargados de Área

Elaboración Propia

Recubrimientos Industriales del Peru SAC

Usuario

Salir

Datos del Encargado de Area

Lista de Ordenes de Trabajo

Lista de Requerimientos

Configuracion

En la presente figura observar la pantalla principal del encargado del área, en ella podemos encontrar distintas pestañas como lo son los datos del encargado del área, lista de órdenes de trabajo, lista de requerimientos y configuración de los cuales hablaremos más adelante.

Figura 48 Lista de Órdenes de Trabajo, Encargados de Área

Elaboración Propia

Item	Name (job title)	Fecha	Estado	Requerimiento	Employee
1	Giacomo Guillizzoni Jefe de Mantenimiento	2/5/19	Acabada	1	Visualizar
2	Marco Botton Gerente de Operaciones	6/6/19	Incompleta	2	Visualizar
3	Mariah Maclochlan Tecnico	7/7/19	Acabada	1	Visualizar
4	Valerie Liberty Tecnico	8/8/19	Incompleta	3	Visualizar

Buttons: Imprimir Reporte, Atras

En la presente figura se puede observar la lista de las órdenes de trabajo creadas previamente, en esta podemos encontrar los campos, ítem, nombre, fecha de la creación, el estado en que se encuentran y los requerimientos con las que cuentan cada una.

Figura 49 Orden de Trabajo, Encargados de Área

Elaboración Propia

Orden de Trabajo N° 2

Detalles

Producto:

Cantidad:

Tiempo de entrega:

Estado:

Descripcion

Buttons: Responder Avance, Crear Requerimiento, Atras

Esta figura se desprende del formulario anterior en esta se puede en este formulario podemos observar las ordenes de trabajo detalladamente.

Figura 50 Responder Orden de Trabajo, Encargados de Área

The screenshot shows a web browser window titled 'Recubrimientos Industriales del Peru SAC'. The page header includes 'Encargado de Area' and a calendar icon. The main title is 'Responder Orden de Trabajo N° 2'. Under the 'Detalles' section, there are input fields for 'Producto:', 'Cantidad:', 'Tiempo de entrega:', and 'Estado:'. Below this is a large text area for 'Descripcion'. The 'Reseña' section contains an 'Avance Cantidad:' input field and a pie chart. At the bottom, there is an 'Observacion' text area and three buttons: 'Guardar', 'Editar', and 'Atras'.

Esta figura se desprende del formulario anterior en este formulario se puede ingresar el avance de las ordenes de trabajo.

Figura 51 Crear Requerimiento, Encargados de Área

The screenshot shows a web browser window titled 'Recubrimientos Industriales del Peru SAC'. The page header includes 'Encargado de Area' and a calendar icon. The main title is 'Crear Requerimiento N°'. Under the 'Detalles' section, there are input fields for 'Producto:' and 'Cantidad:'. Below this is a large text area for 'Descripcion'. At the bottom, there are three buttons: 'Crear', 'Cancelar', and 'Atras'.

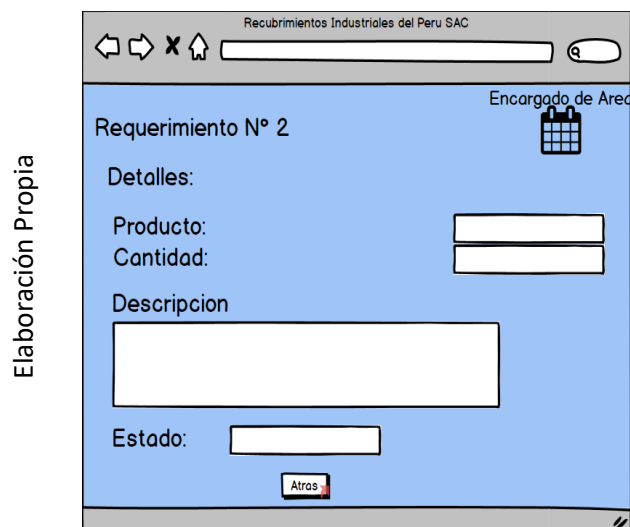
Esta figura se desprende del formulario anterior aquí se observa el formulario para la creación de requerimientos, en esta se puede observar los campos de productos y la cantidad de que se van a necesitar.

Figura 52 Lista de Requerimientos, Encargados de Área



En la presente figura se puede observar la lista de los requerimientos creados previamente, en esta podemos encontrar los campos, ítem, área, fecha de la creación y estado.

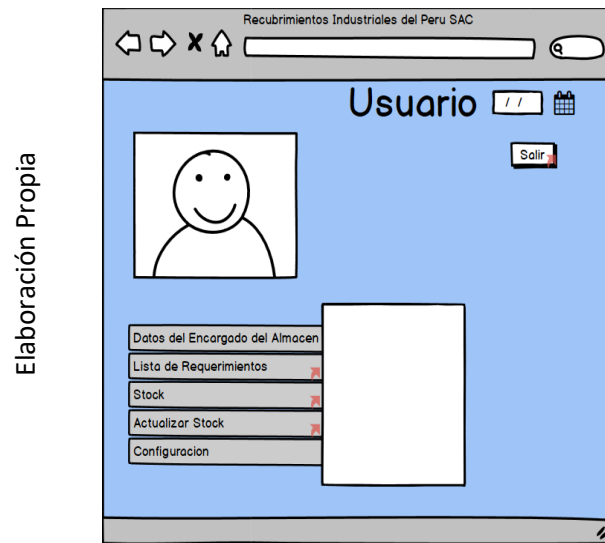
Figura 53 Visualizar Requerimiento, Encargados de Área



Esta figura se desprende del formulario anterior en este formulario podemos observar los requerimientos detalladamente.

- Perfil de Encargado de Almacén

Figura 54 Pantalla Principal del Encargado del Almacén



Elaboración Propia

En la presente figura observar la pantalla principal del encargado del almacén, en ella podemos encontrar distintas pestañas como lo son los datos del encargado del almacén, lista de requerimientos, stock, actualizar stock y configuración de los cuales hablaremos más adelante.

Figura 55 Lista de Requerimientos, Encargado del Almacén



Elaboración Propia

En la presente figura se puede observar la lista de los requerimientos creados previamente, en esta podemos encontrar los campos, ítem, nombre, fecha de creación, estado y área.

Figura 56 Visualizar Requerimiento, Encargado del Almacén

Elaboración Propia

Esta figura se desprende del formulario anterior en este formulario podemos observar los requerimientos detalladamente y aquí podemos responderlos

Figura 57 Responder Requerimiento, Encargado del Almacén

Elaboración Propia

Esta figura se desprende del formulario anterior en este formulario podemos observar los requerimientos detalladamente y aquí podemos responderlos, para luego enviarlos al administrador para que autorice la compra o devolverlos a quien creo el requerimiento.

Figura 58 Lista de Productos, Encargado del Almacén

Recubrimientos Industriales del Peru SAC

Encargado de Almacén

Lista de Productos

Q search

Item	Producto	Fecha de Compra	Cantidad	Unidad	Precio S/	Comprobante
1	Perno 18'	2/5/19	12	Und	25	
2	Detergente	6/6/19	2	Und	60	
3	Acido	7/7/19	50	Lts	250	
4	Soda Caustica	8/8/19	120	Kg	150	

Imprimir Reporte Atras

Elaboración Propia

En la presente figura se puede observar el stock de los productos con los que cuenta el almacén, en esta podemos encontrar los campos, ítem, producto, fecha de compra, cantidad, unidades de medida, precio y numero de comprobante.

Figura 59 Actualizar Producto, Encargado de Almacén

Recubrimientos Industriales del Peru SAC

Encargado de Almacén

Actualizar Producto

Detalles:

Producto:

Cantidad:

Unidad de Medida:

Precio:

Comprobante de pago:

Descripcion

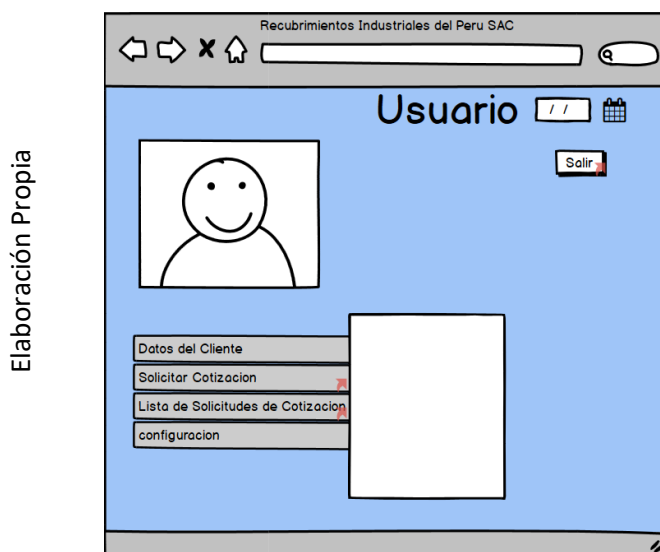
Actualizar Cancelar Atras

Elaboración Propia

Esta figura se encuentra el formulario para la actualización del stock del almacén.

- Perfil de Cliente

Figura 60 Pantalla principal del Cliente



Elaboración Propia

En la presente figura observar la pantalla principal del cliente, en ella podemos encontrar distintas pestañas como lo son los datos del cliente, solicitar cotización, lista de solicitudes de cotización y configuración de los cuales hablaremos más adelante.

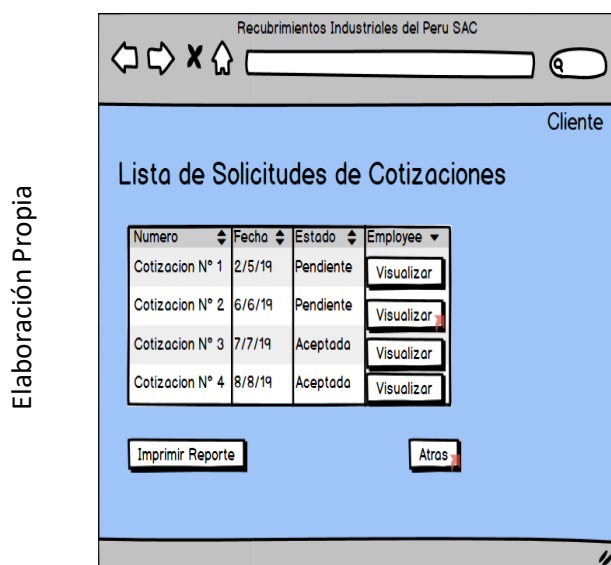
Figura 61 Solicitar Cotización, Cliente



Elaboración Propia

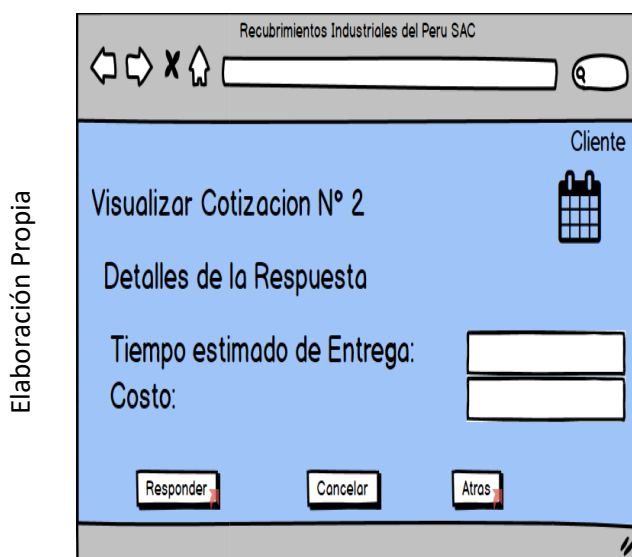
Esta figura se desprende del formulario anterior en este se pueden crear las solicitudes de cotización ingresando los datos como lo son tipo de productos cantidad de productos y proceso que desea realizar y enviarlas al administrador.

Figura 62 Lista de Solicitudes de Cotizaciones, Cliente



En la presente figura se puede observar la lista de las solicitudes de cotizaciones que se crearon previamente, en esta podemos encontrar los campos, numero de cotización, fecha y estado.

Figura 63 Visualizar la solicitud de Cotización, Cliente



Esta figura se desprende del formulario anterior en esta se puede observar que el administrador ya ha enviado una respuesta con respecto del tiempo de entrega y el coste por el servicio que se ha solicitado y aquí se puede responder.

Figura 64 Responder Cotización, Cliente

Elaboración Propia

The screenshot shows a web browser window with the title "Recubrimientos Industriales del Peru SAC". The browser's address bar is empty. The main content area has a light blue background and contains the following elements:

- Top right: "Cliente" label and a calendar icon.
- Section title: "Responder Cotizacion N° 2".
- Section title: "Detalles de la Respuesta".
- Form fields: "Tiempo estimado de Entrega:" followed by a text input field, and "Costo:" followed by a text input field.
- Text label: "Observacion" above a large, empty text area.
- Buttons: "Acepto", "Declinar", and "Atras" at the bottom.

Esta figura se desprende del formulario anterior en esta se puede responder si es que se acepta la respuesta que ha enviado el administrador.

Fase 05: Implementación

Una vez terminada las fases anterior mencionadas, el desarrollador domina la problemática existente lo cual le sirve mostrar cómo está organizada la función de cada fase del proceso de mantenimiento correctivo de unidades de autoservicio el cual será automatizado con la implementación del sistema que se desarrolló con el apoyo de los usuarios que son los principales autores del Sistema para una interfaz mucho más amigable.

Figura 65 Inicio de Sesión

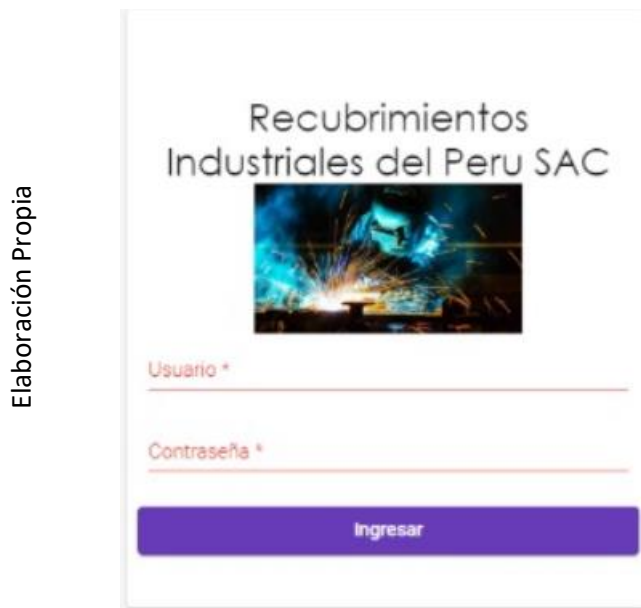


Figura 66 Roles

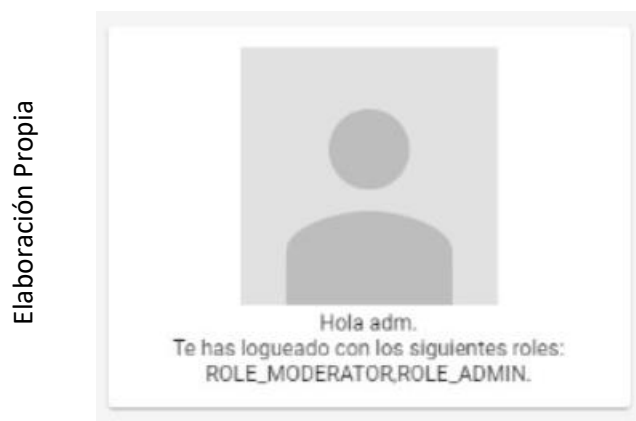


Figura 67 Inicio

Elaboración Propia

Recubrimientos SAC Inicio Registro Cotización Cliente Cotización Admin Encargado de Área Reportes adm

Recubrimientos Industriales del Perú

Juan Cusma

Nosotros

Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C. Es una empresa dinámica e innovadora, donde todos nuestros trabajadores perciben que el esfuerzo mejorará su calidad de vida, y buscan que los clientes obtengan la satisfacción en todos sus requerimientos, logrando así, ganar su confianza. En Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C., contamos con personal que tiene muchos años de experiencia en la elaboración y ejecución de proyectos de arquitectura e ingeniería, mantenimiento correctivo, fabricación de estructuras metálicas, galvanizado, mantenimiento y montajes. Contamos con un equipo de profesionales altamente calificados. Nuestro capital humano se constituye justamente en un diferencial que nos permite brindar a nuestros clientes el máximo valor agregado. Nuestra experiencia de casi 5 años, nos permiten estar preparados para enfrentar cualquier complejidad de proyecto, ayudando a nuestros clientes a reducir riesgos operativos, simplificar sus procesos de gestión, reducir costos y mejorar su productividad, mediante la automatización de actividades y una óptima gestión de producción. Gestión, desarrollo y ejecución de todo tipo de obras de construcción de carácter tanto público como privado. Grandes y pequeños proyectos, cumpliendo los plazos de entrega establecidos con nuestros clientes. Disponemos de personal calificado que garantiza el desarrollo de cada uno de los proyectos ejecutados.

Nuestros Objetivos

- Todos los procesos de gestión de la organización se han orientado, desde la creación de la empresa, en una misma dirección. El compromiso de ofrecer a nuestros clientes un servicio de calidad.
- Para dar respuesta a estos retos, se ha hecho un importante esfuerzo tanto en el ámbito interno, invirtiendo en formación del personal y en innovación tecnológica para incorporar los últimos avances en materia de atención al cliente, como en el externo, reforzando la política de información sobre aspectos relevantes de los servicios que se prestan.
- Los nuevos sistemas han permitido que Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C. destaque por adelantarse en cada momento a las nuevas exigencias de sus clientes, ya sea impulsando planes para fomentar la individualización de proyectos, ya sea introduciendo modificaciones en su política tarifaria para bonificar a determinados colectivos.

Misión

Garantizar a través de nuestro servicio al cliente y mejora continua, la calidad e integridad en todos los proyectos en los que trabajamos, lo que permite añadir valor a nuestros clientes a través de la innovación, la gestión eficiente y la especialización de nuestra oferta. La profesionalidad en la ejecución y la vocación de liderazgo son los motores que impulsan la materialización de nuestra visión.

visión

Ser la compañía líder en soluciones especializadas de negocio y outsourcing de procesos en todo el Perú. Nuestra propuesta de valor se sustenta en mejorar la eficiencia de nuestros clientes, a partir de un Elevado conocimiento tecnológico y una alta especialización sectorial.



Figura 68 Nuevo Cliente

Elaboración Propia

Nuevo Cliente

Para el negocio

Nombre *

Apellido *

RUC/DNI *

Edad

Email

Telefono

Guardar

Copyright Recubrimientos Industriales del Perú SAC 2012 - 2020

Figura 69 Nuevo Empleado

Elaboración Propia

Nuevo Empleado
Este formulario crea un nuevo empleado para la empresa

Nombres *

Área * ▼

Carrera

Correo

DNI

Guardar

Copyright ©Recubrimientos Industriales del Perú SAC 2012 - 2020

Figura 70 Nueva Solicitud

Elaboración Propia

Nueva Solicitud
Necesitará ser aprobado por algún administrador

Lista

Fecha *
dd/mm/aaaa 📅

Tipo de Producto *

Cantidad

Proceso

Descripción

Guardar

Copyright ©Recubrimientos Industriales del Perú SAC 2012 - 2020

Figura 71 Lista de Solicitudes

Elaboración Propia

1. Colación Cliente > Lista Solicitudes
Nuevo
Eliminar

ID	Fecha	Tipo Producto	Cantidad	Proceso	Estado	Tiempo de Entrega (Días)	Costo (Soles)	Costo Total (Soles)
1047	2020-07-11	producto prueba	5	zincado	Finalizado	3	200	1000
1048	2020-07-11	prueba 2	4	zincado	Aceptado	5	45	180
2047	2020-07-22	Mesas Metálicas	50	Zincado	Aceptado	25	150	7500
2048	2020-07-11	Unidades de Autoservicio	60	Cromado	Aceptado	30	160	9600

Copyright ©Recubrimientos Industriales del Perú SAC 2012 - 2020

Figura 72 Lista de Solicitudes Aceptadas

Elaboración Propia

ID	Nombre	Fecha	Tipo Producto	Cantidad	Proceso	Descripción	Estado	Tiempo Entrega	Costo	Costo Total
1047	adm	2020-07-11	producto prueba	5	Zincado	puertas	Finalizado	3	S/ 200.00	S/ 1,000.00
1048	adm	2020-07-11	prueba 2	4	Zincado	desor	Aceptado	5	S/ 45.00	S/ 180.00
2047	cusma	2020-07-22	Mesas Metálicas	50	Zincado	las mesas se encuentran en mal estado por el recurrente uso de agua en ellas	Aceptado	25	S/ 150.00	S/ 7,500.00
2048	cusma	2020-07-11	Unidades de Autoservicio	60	Cromado	están en muy mal estado sin linternas, etc	Aceptado	30	S/ 160.00	S/ 9,600.00

Copyright © Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C. 2012 - 2020

Figura 73 Lista de Ordenes de Trabajo

Elaboración Propia

ID Orden	Encargado	Fecha	Estado de Orden	Área	Descripción	Tiempo Entrega	Costo	Costo Total
1039	Cusma Ballena	2020-07-11	Finalizado	Area1	puertas	3	S/ 200.00	S/ 1,000.00
2035	Howard Joe Chirinos Gutierrez	2020-07-22	Incompleto	Area1	las mesas se encuentran en mal estado por el recurrente uso de 25 litros en ellas	25	S/ 150.00	S/ 7,500.00
2036	Jesus Alberto Mendoza Mendoza	2020-07-22	Finalizado	Area2	las mesas se encuentran en mal estado por el recurrente uso de 25 litros en ellas	25	S/ 150.00	S/ 7,500.00
2037	Jesus Alberto Mendoza Mendoza	2020-07-22	Incompleto	Area2	las mesas se encuentran en mal estado por el recurrente uso de 25 litros en ellas	25	S/ 150.00	S/ 7,500.00
2038	Ronal Angel Carlos Mendez	2020-07-22	Incompleto	Area3	las mesas se encuentran en mal estado por el recurrente uso de 25 litros en ellas	25	S/ 150.00	S/ 7,500.00
2039	Juan Rodríguez Novoa	2020-07-22	Incompleto	Area1	las mesas se encuentran en mal estado por el recurrente uso de 25 litros en ellas	25	S/ 150.00	S/ 7,500.00
2040	Howard Joe Chirinos Gutierrez	2020-07-11	Incompleto	Area1	están en muy mal estado sin linternas, etc	30	S/ 160.00	S/ 9,600.00
2041	Howard Joe Chirinos Gutierrez	2020-07-11	Incompleto	Area1	están en muy mal estado sin linternas, etc	30	S/ 160.00	S/ 9,600.00
2042	Juan Rodríguez Novoa	2020-07-11	Incompleto	Area1	están en muy mal estado sin linternas, etc	30	S/ 160.00	S/ 9,600.00
2043	Jesus Alberto Mendoza Mendoza	2020-07-11	Incompleto	Area2	están en muy mal estado sin linternas, etc	30	S/ 160.00	S/ 9,600.00
2044	Ronal Angel Carlos Mendez	2020-07-11	Incompleto	Area3	están en muy mal estado sin linternas, etc	30	S/ 160.00	S/ 9,600.00
1041	Francisco Arias	2020-07-11	Incompleto	Area2	desor	5	S/ 45.00	S/ 180.00
1040	Cusma Ballena	2020-07-11	Incompleto	Area1	desor	5	S/ 45.00	S/ 180.00

Figura 74 Lista de Requerimientos

Elaboración Propia

ID Req	Producto	Cantidad	Descripción	Área	Fecha	Estado	Usuario
11	ángulo de 2 plug	12	ángulos para reforzar los soportes	Area1	2020-07-11	Nuevo Stock	adm
12	soldadura	24	no hay soldadura	Area1	2020-07-11	Nuevo Stock	adm
13	sofrite	24	señalado	Area2	2020-07-11	Nuevo Stock	adm
14	tubería	12	asígnase	Area2	2020-07-11	Nuevo Stock	adm
15	ángulo de 2 plug	12	ángulos para reforzar los soportes	Area1	2020-07-11	Nuevo Stock	adm
16	ángulo de 2 plug	12	ángulos para reforzar los soportes	Area1	2020-07-11	Nuevo Stock	adm

Copyright © Recubrimientos Industriales del Perú S.A.C. 2012 - 2020

Figura 75 Lista de Órdenes de Trabajo

Elaboración Propia

ID Almacén	Producto	Fecha Compra	Cantidad	Unidad Medida	Precio	Comprobante	Descripción
1002	Escobillas de Fierro	2020-07-06	24	Und	15	415641	dfwdfsd
1003	Llantas de 12 pulgadas	2020-07-01	18	Und	35	641654	dfgdfgdf
1004	escobillas de fierro	2020-07-06	20	Und	15	631441	dfsdfa

Figura 76 Reporte del Indicador 1

Elaboración Propia

No.	Fecha	Trabajador	Numero de Órdenes Finalizadas	Numero de Órdenes Totales	Índice de Cumplimiento
1	15/06/2020	Howard	8	10	80
2	15/06/2020	Jesus	10	12	83.3
3	15/06/2020	Ronal	8	10	80
4	15/06/2020	Juan	11	12	91.7
5	16/06/2020	Howard	8	9	88.9
6	16/06/2020	Jesus	11	12	91.7
7	16/06/2020	Ronal	10	12	83.3
8	16/06/2020	Juan	6	7	85.7
9	17/06/2020	Howard	10	11	90.9
10	17/06/2020	Jesus	8	9	88.9
11	17/06/2020	Ronal	11	13	84.6
12	17/06/2020	Juan	9	10	90
13	18/06/2020	Howard	10	11	90.9
14	18/06/2020	Jesus	10	12	83.3
15	18/06/2020	Ronal	7	9	77.8

Figura 77 Reporte del Indicador 2

Elaboración Propia

Item	Fecha	Producto	Usuario	Unidades	Adicionales	Costo de M. Correctivo	Costo Total de Mantenimiento	Costo de M. Correctivo
11	2020-07-11	angulo de 2 plug	adm	12	S/500.00	S/1,380.00	S/1,880.00	0.78403425531914894
12	2020-07-11	soldadura	adm	24	S/250.00	S/2,760.00	S/3,010.00	0.9169435215946664
13	2020-07-11	softwie	adm	24	S/600.00	S/2,760.00	S/3,360.00	0.8214289714285714
14	2020-07-11	luberia	adm	12	S/200.00	S/1,380.00	S/1,580.00	0.8734177215189873
15	2020-07-11	angulo de 2 plug	adm	12	S/300.00	S/1,380.00	S/1,680.00	0.8214285714285714
16	2020-07-11	angulo de 2 plug	adm	12	S/180.00	S/1,380.00	S/1,560.00	0.8846153846153846