



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Sistema web basado en arquitectura de microservicios para el  
proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la  
empresa HVAC S.A.C**

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

**AUTOR:**

Rojas Cabezas, Alfredo Reyner (ORCID: 0000-0001-9233-745X)

**ASESOR:**

Doc. Mónica Díaz Reátegui (ORCID: 0000-0003-4506-7383)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Información Transaccionales

**LIMA-PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a Jehová mi Dios, a mi mamá Corina Cabezas Perales, y a mi novia Judith quienes me brindaron su apoyo incondicional durante el transcurso de mi carrera universitaria y me ayudaron a superar todas las pruebas difíciles mediante su amor y palabras de ánimo.

### **Agradecimiento**

Agradezco a Jehová mi Dios, mis familiares, amigos, profesores y compañeros de aula, quienes me ayudaron durante toda mi carrera universitaria.

## Índice de contenidos

|  |             |
|--|-------------|
| <b>CONTENIDO</b>   |             |
| <b>Dedicatoria</b> .....   | <b>ii</b>   |
| <b>Agradecimiento</b> .....                                      | <b>iii</b>  |
| <b>Índice de contenidos</b> .....                                | <b>iv</b>   |
| <b>Índice de figuras</b> .....                                   | <b>v</b>    |
| <b>Índice de tablas</b> .....                                    | <b>vi</b>   |
| <b>Resumen</b> .....   | <b>vii</b>  |
| <b>Abstract</b> .....  | <b>viii</b> |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....                                     | <b>1</b>    |
| <b>II. MARCO TEORICO</b> .....                                   | <b>8</b>    |
| <b>III. METODOLOGÍA</b> .....                                    | <b>40</b>   |
| <b>3.1 Tipo y diseño de investigación</b> .....                  | <b>41</b>   |
| <b>3.2 Variables y operacionalización</b> .....                  | <b>42</b>   |
| <b>3.3 Población, muestra y muestreo</b> .....                   | <b>42</b>   |
| <b>3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> ..... | <b>44</b>   |
| <b>3.5 Procedimientos</b> .....                                  | <b>46</b>   |
| <b>3.6 Métodos de análisis de datos</b> .....                    | <b>46</b>   |
| <b>3.7 Aspectos éticos</b> .....                                 | <b>50</b>   |
| <b>IV. RESULTADOS</b> .....                                      | <b>51</b>   |
| <b>V. DISCUSIÓN</b> .....  | <b>61</b>   |
| <b>VI. CONCLUSIONES</b> .....                                    | <b>63</b>   |
| <b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....                                | <b>65</b>   |
| <b>REFERENCIAS</b> .....   | <b>67</b>   |
| <b>Referencias</b> .....   | <b>68</b>   |
| <b>ANEXOS</b> .....  | <b>72</b>   |

## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| FIGURA 1: Representación de una aplicación web.....  | 13 |
| FIGURA 2: Beneficios de los microservicios .....   | 15 |
| FIGURA 3: Arquitectura de microservicio .....  | 15 |
| FIGURA 4: Arquitectura monolítica y microservicio .....  | 17 |
| FIGURA 5: Virtualización normal.....   | 19 |
| FIGURA 6: Virtualización docker .....  | 21 |
| FIGURA 7: Objetivos del mantenimiento .....  | 29 |
| FIGURA 8: Mantenimiento preventivo.....  | 30 |
| FIGURA 9: Distribución de probabilidades de horas de funcionamiento sin averías de piezas .....              | 31 |
| FIGURA 10: Índice del grado de fiabilidad antes y después de la implementación del sistema web.....          | 53 |
| FIGURA 11: Índice de nivel de disponibilidad antes y después del sistema web .....                           | 54 |
| FIGURA 12. Prueba de normalidad del grado de fiabilidad antes de la implementación del sistema web.....      | 55 |
| FIGURA 13. Prueba de normalidad del grado de fiabilidad después de la implementación del sistema.....        | 55 |
| FIGURA 14. Prueba de normalidad de nivel de disponibilidad antes de la implementación del sistema web.....   | 56 |
| FIGURA 15. Prueba de normalidad de nivel de disponibilidad después de la implementación del sistema web..... | 57 |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| TABLA 1: Resultado del indicador “fiabilidad” para el equipo industrial .....   | 5  |
| TABLA 2: Resultado del indicador “disponibilidad” .....   | 5  |
| TABLA 3: Comparación de arquitecturas. ....   | 16 |
| TABLA 4: Cuadro comparativo entre PHP, Java y Python .....  | 24 |
| TABLA 5: Cuadro comparativo entre oracle, mysql y postgresql .....  | 26 |
| TABLA 6: Tabla entre las metodologías .....   | 39 |
| TABLA 7: Validación de expertos para la aplicación de la metodología .....  | 39 |
| TABLA 8: Determinación de las Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....  | 44 |
| TABLA 9: Validez por Evaluación de Expertos .....   | 45 |
| TABLA 10: Estadísticos descriptivos del grado de fiabilidad antes y después de la implementación del sistema web.....     | 53 |
| TABLA 11: Estadísticos descriptivos del nivel de disponibilidad antes y después de la implementación del sistema web..... | 53 |
| TABLA 12: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del indicador grado de fiabilidad .....                                    | 54 |
| TABLA 13: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del indicador nivel de disponibilidad..                                    | 56 |
| TABLA 15: Nombre de Roles del Proyecto.....   | 6  |
| TABLA 16: Implicados del Proyecto .....   | 6  |
| TABLA 17: Requerimientos Funcionales .....  | 6  |
| TABLA 18: Requerimientos No Funcionales .....   | 8  |
| TABLA 19: Historia de usuario 1 .....   | 9  |
| TABLA 20: Historia de usuario 2 .....   | 10 |
| TABLA 21: Historia de usuario 3 .....   | 11 |
| TABLA 22: Historia de usuario 4 .....   | 12 |
| TABLA 23: Historia de usuario 5 .....   | 13 |
| TABLA 24: Historia de usuario 6 .....   | 14 |
| TABLA 25: Historia de usuario 7 .....   | 16 |
| TABLA 26: Historia de usuario 8 .....   | 17 |
| TABLA 27: Historia de usuario 9 .....   | 18 |
| TABLA 28: Historia de usuario 10 .....  | 19 |
| TABLA 29: Historia de usuario 11 .....  | 20 |
| TABLA 30: Historia de usuario 12 .....  | 21 |
| TABLA 31: Historia de usuario 13 .....  | 22 |
| TABLA 32: Historia de usuario 14 .....  | 23 |
| TABLA 33: Historia de usuario.....  | 24 |
| TABLA 34: Definición del Sprint.....  | 26 |

## Resumen

El siguiente estudio contiene el análisis, diseño e implementación de un sistema web basado en la arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C. El tipo de investigación fue Aplicada, con un diseño de investigación Pre-Experimental ya que se trató de solucionar el problema con la ayuda de desarrollo de un sistema.

Así mismo, el objetivo general fue determinar la influencia de un sistema web en el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C. También se utilizó SCRUM como metodología de desarrollo ya que está fue seleccionada mediante la validez de expertos. Para el desarrollo del sistema se utilizó el lenguaje de programación Java y la arquitectura en microservicios.

Además, por parte del indicador nivel de disponibilidad su población fue de 196 órdenes de trabajo y su muestra fue de 131 órdenes de trabajo estratificadas en 23 días, por parte del indicador grado de fiabilidad su población fue de 196 órdenes de trabajo y su muestra fue de 131 órdenes de trabajo estratificadas en 23 días. Asimismo, se realizó la prueba de normalidad mediante el método Shapiro-Wilk ya que la muestra fue menor a 50, además se utilizó pruebas de rango de Wilcoxon para aceptar o rechazar las hipótesis dado que los datos obtuvieron una distribución no normal.

Los resultados demostraron que el sistema web mejoró el grado de fiabilidad de un equipo industrial, dado que se obtuvo en el pre test un 55% y en el post test un 95%. De igual forma, el sistema web mejoró el nivel de disponibilidad de un equipo industrial, dado que se obtuvo en el pre test 57% y en el post test un 95%.

En conclusión, se determinó que el sistema web influyó de forma positiva sobre el proceso de mantenimiento preventivo de un equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C.

Palabras claves: Sistema web, mantenimiento, nivel de disponibilidad, gestión de órdenes de trabajo

## **Abstract**

The following study contains the analysis, design and implementation of a web system based on the microservices architecture for the preventive maintenance process of industrial equipment in the company HVAC S.A.C. The type of research was Applied, with a Pre-Experimental research design since it was tried to solve the problem with the help of the development of a system.

Likewise, the general objective was to determine the influence of a web system in the preventive maintenance process of industrial equipment in the company HVAC S.A.C. SCRUM was also used as a development methodology since it was selected through the validity of experts. For the development of the system, the Java programming language and the microservices architecture were used.

In addition, on the part of the availability level indicator its population was 196 work orders and its sample was 131 work orders stratified in 23 days, on the part of the reliability indicator its population was 196 work orders and its sample was of 131 work orders stratified in 23 days. Likewise, the normality test was performed using the Shapiro-Wilk method since the sample was less than 50, in addition, Wilcoxon range tests were used to accept or reject the hypotheses since the data obtained a non-normal distribution.

The results showed that the web system improved the degree of reliability of an industrial equipment, since it was obtained in the pre-test by 55% and in the post-test by 95%. Similarly, the web system improved the level of availability of an industrial equipment, since it was obtained in the pre-test 57% and in the post-test 95%.

In conclusion, it was determined that the web system had a positive influence on the preventive maintenance process of an industrial equipment in the company HVAC S.A.C.

**Keywords:** Web system, maintenance, availability level, work order management



## I. INTRODUCCIÓN

En el ámbito internacional según (GONZALEZ FERNANDEZ, 2009) nos menciona que el mantenimiento industrial es un ámbito de la ingeniería de gran demanda y con alto impacto económico, es así que el mantenimiento eficaz permite la competitividad en el ámbito económico global.

Así mismo en el ámbito internacional nos menciona (AMENEH, 2020), la prioridad de mantenimiento de máquinas utilizando un modelo matemático, satisfacen adecuadamente las necesidades de mantenimiento, también se evalúa la flexibilidad de la fiabilidad y disponibilidad.

De la misma manera en el ámbito internacional nos menciona (SPIELMAN, 2020), sobre el mantenimiento como elemento inteligente que se realiza en las plantas industriales, es crucial el manejo de los tiempos para optimizar el proceso de mantenimiento.

En el ámbito nacional según (GARCÍA GARRIDO, 2015) nos comenta que los departamentos de mantenimiento están conformados por estrategias y directrices para la aplicación del mantenimiento, así mismo deberían de estar alineados con los objetivos planeados de la empresa o dirección.

En el ámbito local, la empresa HVAC S.A.C; Ubicada en la Cal. 9 Mz. R3 Dpto. 16 urbanización San Diego Vipol del distrito de San Martín de Porres, esta empresa se entran en el rubro de servicios de mantenimiento e instalación, sustenta su funcionamiento en la estructura organizacional dentro de las cuales se encuentra las áreas Técnica, e Ingeniería; Esta última área es quien brinda el soporte estructural de la empresa, ya que está diseñada para poder realizar el planeamiento de proyectos el cual incluye realizar trabajos en empresas del rubro farmacéutico, donde se requiere trabajos de alta precisión.

El crecimiento de las organizaciones en las últimas décadas al igual que el sector industrial en el Perú y al cambio elevado de temperatura ambiental es fundamental para el desarrollo de nuevos clientes en el sector de servicios que se dedican a controlar los ambientes HVAC (humedad, ventilación y aire acondicionado).

Según datos e información de la empresa de estudio a inicios del 2013 se contaba con una cartera de 6 clientes el cual esta cartera contaba con más de 250 equipos industriales para realizar el mantenimiento preventivo respectivo. Esta cantidad es variable ya que en el transcurso del tiempo se habilitan y crean nuevas áreas el cual requieren controles de temperatura adecuados y su programación de mantenimiento preventivo.

Según la entrevista que se le hizo al Sr. Juan Garamendi, Administrador del área de Planeamiento de Operaciones (ver anexo 03), indicó El proceso de mantenimiento preventivo se ha visto afectado ya que el personal técnico en ocasiones no conoce el proceso correcto de mantenimiento de los equipos, debido a que manejamos distintos tipos de equipos según lo requieran los clientes, por otro lado, es importante que durante el mantenimiento preventivo el técnico a cargo pueda detectar oportunamente las fallas u observaciones considerables para tomar acciones correctivas.

También indica que el proceso de mantenimiento preventivo no da resultados esperados por que en muchos casos presentan fallas u observaciones luego del mantenimiento preventivo, los cuales han sido revisados nuevamente y puestos nuevamente en marcha. Otro inconveniente es la falta de personal calificado para las labores.

Así mismo indica que no pueden llegar a verificar la disponibilidad y fiabilidad de un equipo industrial ya que muchas veces se tiene registro de los equipos en reportes, pero no se tiene la trazabilidad de la disponibilidad del equipo, además por no tener la fiabilidad de los equipos, ya que presentan problemas luego de realizar los trabajos preventivos.

A su vez el Sr Garamendi indica que no llevan una inspección al proceso de mantenimiento preventivo ya que muchas veces los técnicos asignados cumplen trabajos rutinarios de mantenimiento preventivo, ellos llenan unos formatos en el cual registran los parámetros tomados durante el mantenimiento y esa información se asume como prueba del trabajo realizado.

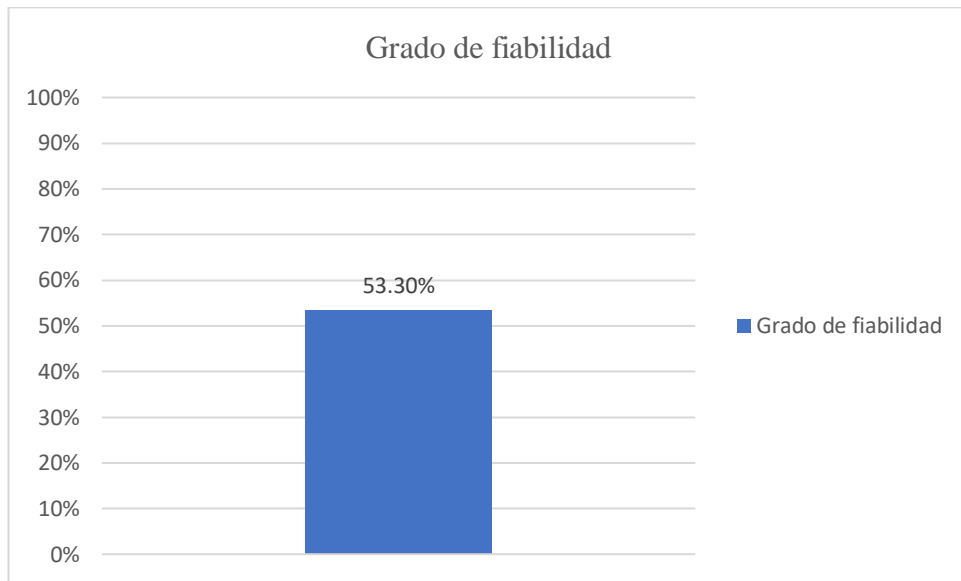
Finalmente nos indica el Sr Garamendi no cuentan con herramienta que apoye el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial.

Así mismo se realizó una evaluación a un grupo de 293 equipos de tipo industriales en distintas empresas como pre-test de la actual investigación es poder medir el grado de la fiabilidad y disponibilidad que genera el actual proceso de mantenimiento preventivo está por debajo del 80% y es calificado como "Regular"

Ahora los indicadores utilizados en la presente investigación son disponibilidad y fiabilidad, según (YABRUDY, 2020), nos menciona que los indicadores facilitan la lectura de costo en un mantenimiento, así mismo poder tomar decisiones en base a dicha información, es importante, tener en cuenta los indicadores ya que pueden aumentar el costo y anomalías si no se toma en cuenta como inteligencia técnica.

Según (GONZALES FERNANDEZ, 2004) nos menciona que los indicadores fiabilidad y la disponibilidad son los datos técnicos básicos en un departamento de mantenimiento, las cuales las medimos por medio de sus variables: MTBF, MTTR y D. aparte de estos datos es necesario determinar el costo de cada mantenimiento, para saber el costo de las actividades preventivas y correctivas.

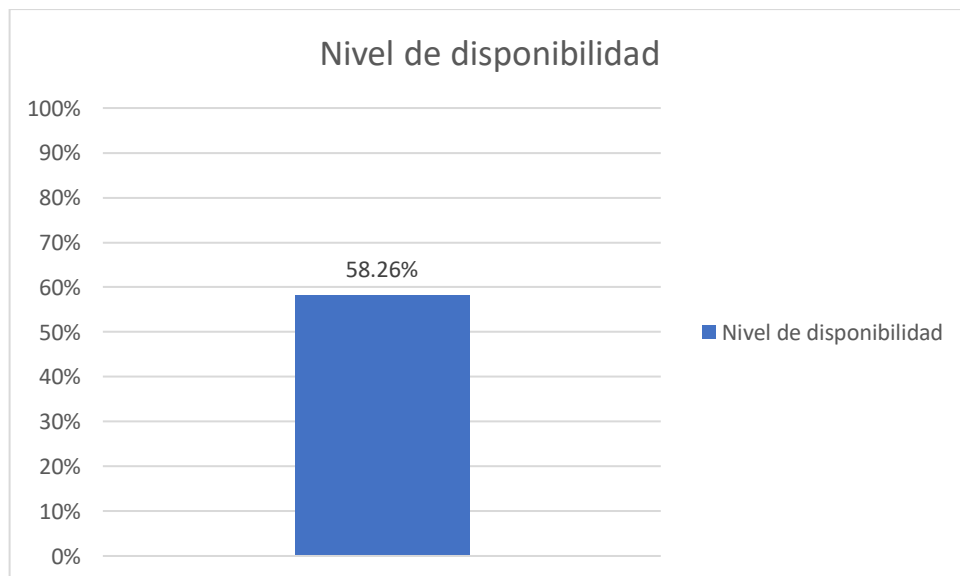
**TABLA 1: Resultado del indicador “fiabilidad” para el equipo industrial**



Fuente: elaboración propia

El nivel de disponibilidad en el pre-test refleja en el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industriales no llega al 100% de disponibilidad deseada debido a que se tiene un grado de fiabilidad menor, ahora la disponibilidad incrementa al incrementar la fiabilidad.

**TABLA 2: Resultado del indicador “disponibilidad”**



Fuente: Elaboración propia

En consecuencia, se planteó solucionar este problema mediante la implementación de un sistema web con la capacidad de mejorar el proceso de mantenimiento preventivo de la empresa HVAC. S.A.C.

Además, para la formular el problema, se definió: ¿Cómo influye un Sistema web basado en arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C? sumado a ello, el primer problema específico fue: ¿Cómo influye un Sistema Web en la disponibilidad del proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C? y el segundo problema específico fue: ¿Cómo influye un Sistema Web en la fiabilidad del proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C?

Por lo tanto, la investigación tiene las siguientes justificaciones:

Por parte de la justificación tecnológica, Según (CASTELLS, y otros, 2004) nos menciona que se la tecnología ayuda al personal a tomar mejores decisiones.

Implementar un sistema web en la empresa HVAC S.A.C en el proceso de mantenimiento preventivo no solo brindará un apoyo automatizado al proceso involucrado, sino que también brindará un servicio de calidad para los distintos clientes.

Por otra parte, en la justificación económica, Según (KENDALL, y otros, 1997) nos menciona que la organización debe de tener una capacidad para calcular la inversión en un contexto de evaluación, si el costo es demasiado entonces no es viable.

Con el sistema propuesto la empresa obtendrá ganancias sustanciales, ya que tendrá organizado el proceso de mantenimiento preventivo, esto conlleva a no volver a realizar un doble trabajo.

De igual manera para la justificación institucional el sistema web mejora el proceso de mantenimiento preventivo ya que permitió a la empresa determinar cómo impacta la productividad, medir las disponibilidad y fiabilidad de los equipos

industriales, lo cual conlleva a la creación y del mantenimiento preventivo; como consecuencia de las tareas generara un buen proceso de mantenimiento y una buena imagen empresarial.

Como objetivo general de la investigación fue determinar la influencia de un sistema web basado en la arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C. Asimismo, el primer objetivo específico fue: determinar la influencia de un sistema web basado en la arquitectura de microservicios en el nivel de disponibilidad para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo en la empresa HVAC S.A.C y el segundo objetivo específico fue: determinar la influencia de un Sistema web basado en la arquitectura de microservicios en el grado de fiabilidad para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo en la empresa HVAC S.A.C.

La hipótesis general de la investigación fue el sistema web mejora el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC. S.AC, sumado a ello, la primera hipótesis específica fue: el sistema web aumenta el nivel de disponibilidad en el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C y la segunda hipótesis específica fue: el sistema web aumenta el grado de fiabilidad en el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C.

## **II. MARCO TEORICO**



La actual investigación contempla los siguientes trabajos previos internacionales:

Intriago Palacios y Juan Elías (2016) en su tesis titulada: Elaboración e implementación de un plan de mantenimiento de los equipos informáticos y periféricos del gobierno autónomo descentralizado de la provincia de Esmeraldas para el periodo 2015-2019, para obtener título de licenciado por la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador Sede Esmeraldas.

La investigación demuestra lo importante de TI de la información y comunicación (TIC) para las fases administrativas de una empresa la cual requiere mejorar los recursos y ser eficiente en sus labores utilizando correctamente las herramientas tecnológicas, de apoyo para incrementar las actividades de mantenimiento y planeamiento, así mismo para nuestra investigación que tiene como objetivo mejorar el mantenimiento a través de la metodología utilizada parte de los elementos ya definidos por la empresa como son: procesos, áreas.

Esta investigación me sirvió para tener mayor conocimiento sobre la variable dependiente.

En primer lugar, Castillo Carrión (2017), en su tesis de título “Sistema web para la administración y control de servicios de mantenimiento técnico” para obtener el título profesional de Ingeniero en Sistemas, en la Universidad Nacional de Loja, Loja - Ecuador. La investigación se realizó en la empresa MRJ Servicios, como objetivo general fue garantizar la gestión del mantenimiento, ya que no existe un sistema que tome el control del mantenimiento, como problema en la tesis planteada fue la inexistencia de registro de equipos tanto de ingreso y salida de la empresa, así mismo la falta de gestión de reparación de equipos industriales, también la falta de presupuestos para los distintos servicios de mantenimiento. La metodología que se realizó en la investigación fue de campo ya que busca dar solución a los problemas de la investigación. La técnica de la investigación fue la observación, ya que con esta técnica podemos observar las actividades diarias del mantenimiento. El diseño fue explicativo, así mismo se realiza las encuestas para poder determinar los resultados de los indicadores el antes y el después de la

implementación del sistema web, se obtuvo 10% de mejora en la eficiencia de un 70% a un 80% así mismo para el indicador confiabilidad. Con esta investigación podemos utilizar para emplear en el desarrollo del sistema web.

Así mismo, Suarez Pacheco (2017), en la tesis de investigación cuyo título es “Implementación de una aplicación para la gestión del mantenimiento en la CAR” para optar al título profesional de ingeniero de sistemas, en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá D.C.

el objetivo general es implementar una aplicación para el proceso de mantenimiento en la empresa de investigación, ya que no cuenta con las herramientas tecnológicas para poder realizar una gestión adecuada del mantenimiento, ya que registra la información en documentos Excel y no son prácticos para poder realizar la trazabilidad de información en el mantenimiento, es por ello que no se detecta a tiempo las fallas de los equipos.

La metodología usada es de la mejora continua que busca mejorar la manera de cómo gestionar y realizar las actividades del departamento de mantenimiento.

como técnica en la investigación utilizó la encuesta, con varias preguntas de acuerdo a las labores de los trabajadores y según las variables de estudio.

Así mismo la población que utilizó fue de 28 personas, también la misma cantidad para la muestra.

Como consecuencia de la implementación de la aplicación ofrece mejora en los tiempos de respuesta de atención a errores de los equipos, así mismo como la mejora de la planificación, etc.

Con este trabajo de investigación nos sirve para poder planificar el mantenimiento.

Se presenta los trabajos previos nacionales utilizados en el presente estudio:

En primer lugar, Arrieta Ticliahuanca, Rafael Justino y Castillo Maticorena Carlos (2018), sustentó su tesis desarrollada en la Universidad Cesar Vallejo, para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas. Tuvo la finalidad de mejorar el proceso de mantenimiento de la empresa, la población fue de 214 órdenes de trabajo juntados en 20 reportes de mantenimiento durante 2 semanas, el tamaño de la muestra se conformó por 137 órdenes de trabajo. Por otro lado, utilizó el diseño pre experimental mientras que la metodología de desarrollo fue OOHDM, Así mismo, con el software, incrementó el indicador cumplimiento del mantenimiento preventivo en un 20%, así mismo, disminuyó el indicador de reparaciones duplicadas en un 37%. Como conclusión el sistema web empleado optimiza el proceso de mantenimiento de equipos en la empresa. El aporte de esta investigación fue el diseño de estudio que utilizó.

Además, Hinojoza Valdez, Gerald y Cangalaya Veliz, Cesar (2019), sustentó su tesis desarrollada en la Universidad Cesar Vallejo, para lograr el título profesional de Ingeniero de Sistemas. Como finalidad fue mejorar el proceso de mantenimiento, la población fue de 150 órdenes de trabajo, la muestra fue de 107 ordenes. Por otro lado, utilizó el diseño de investigación pre experimental mientras que la metodología de desarrollo fue SCRUM, Así mismo, con el software, permitió el incremento del porcentaje de cumplimiento de mantenimiento en 14.9%, así mismo incrementó el porcentaje de disponibilidad de equipos en un 15%, como conclusión el sistema web mejora la gestión del mantenimiento de equipos en la empresa constructora G&G E.I.R.L. El aporte de este estudio fue el indicador disponibilidad.

Asimismo, Tolentino Aguirre, Gil Santos (2020), sustentó su tesis desarrollada en la Universidad Cesar Vallejo, para lograr el título profesional de Ingeniero de Sistemas. Como objetivo general fue determinar de qué manera influye un sistema web en el proceso de mantenimiento de los equipos eléctricos, la población fue de 108 operarios del área de mantenimiento, la muestra fue de 44 operarios, por otro lado se utilizó el diseño de investigación pre experimental mientras que la

metodología de desarrollo fue SCRUM, así mismo con el software mejoro el indicador porcentaje de órdenes de trabajo atendidas de 55.08% a 74.26%, así mismo el porcentaje de reportes realizados de 57.77% a 72.75%, como conclusión la implementación del sistema incrementa los indicadores del mantenimiento. El aporte de este estudio fue la metodología de desarrollo.

Asimismo, Cruzado Loayza, Christian Danny (2019), sustentó su tesis desarrollada en la Universidad Cesar Vallejo, para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas. Como objetivo general fue determinar la el impacto del sistema web para el proceso de mantenimiento, la población fue distribuida para el nivel de eficacia y el grado de eficiencia, de esta población se obtuvo un total de 461 órdenes de trabajo para el mantenimiento de equipo industrial, estas órdenes se agruparon en 20 fichas de registro, así mismo la muestra fue de 209 órdenes de trabajo agrupados en 20 fichas de registro, por otro lado se utilizó el diseño de investigación pre experimental mientras que la metodología de desarrollo fue SCRUM, así mismo con el software implementado permitió el incremento de los indicadores como el nivel de eficacia en la gestión del mantenimiento en un 22%, así mismo, se incrementó el grado de eficiencia en un 29%, como conclusión el sistema web mejoró el proceso de mantenimiento. El aporte de este estudio fue el grado de eficiencia.

Asimismo, Asalde Domínguez, Ángel Amir (2018), sustentó su tesis desarrollada en la Universidad Cesar Vallejo, para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas. Como objetivo general fue de determinar la influencia del sistema web a implementar en la empresa. la población fue de 120 órdenes de mantenimiento separadas en tipos de fallas durante un tiempo, la muestra fue de 92 órdenes de mantenimiento separadas en tipos de mantenimiento durante un tiempo, también se utilizó el diseño de investigación pre experimental mientras que la metodología de desarrollo fue SCRUM, así mismo el sistema implementado permitió incrementar los indicadores de fiabilidad de 84.21% a 90.11%, también el indicador disponibilidad de 81.14% a 88.79%, como conclusión el sistema implementado incrementa la fiabilidad en 5.9%, entonces eso quiere decir que el sistema web incrementa la fiabilidad en el mantenimiento de la empresa. Así mismo se

incrementa un 7.65% en la disponibilidad. En adición, a la presente investigación contiene las siguientes teorías relacionadas:

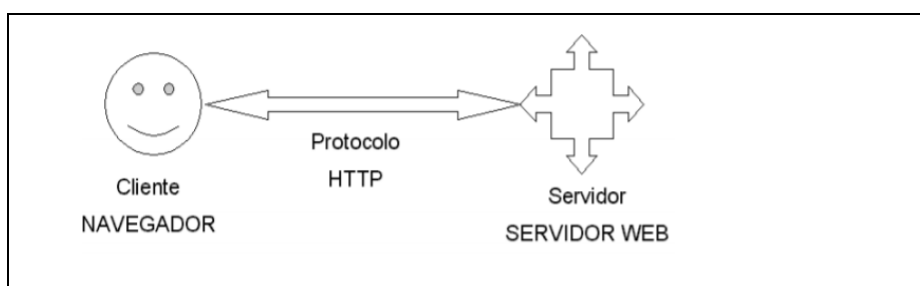
La variable independiente sistema web será estudiado con diversos autores los cuales nos brindaran teoría que refuerce la investigación.

Los autores (Jaimez González, Carlos R y Martinez Samora, Jamín,2020), nos indican con la aparición de la web 2.0, aparecieron nuevas herramientas web que han permitido que los estudiantes dejen de ser solo receptores de información. Estas herramientas han brindado la oportunidad de interactuar, crear, compartir y adquirir conocimientos.

Asimismo, para (Pürbudak, 2021), nos menciona que la tecnología web o aplicaciones, está diseñada desde los años 1998, donde apoya a los estudiantes y profesores, al manejo de información, la popularidad se expandió y ahora es un gran apoyo para muchas comunidades, donde se tiene mucha colaboración para que crezca exponencialmente.

Sistema web es definido por Lujan Mora (2001) las aplicaciones web o sistemas web tiene una arquitectura cliente servidor, que interactúan con el usuario final, se realiza una comunicación por medio de los protocolos HTTP.

**FIGURA 1: Representación de una aplicación web**



Fuente: (LUJAN MORA, 2001)

La presente investigación usó la arquitectura de microservicios, además según (RAJESH, 2017) nos comenta que los microservicios son un estilo de arquitectura usado por muchas organizaciones hoy en día como un elemento de cambio para archivar altos grados de agilidad y escala. Los microservicios nos permiten desarrollar aplicaciones modulares físicamente separadas.

Los microservicios no son inventados. Muchas organizaciones, tal como Netflix, Amazon, eBay han utilizado con éxito la técnica de dividir y conquistar para la funcionalidad de partición de sus aplicaciones monolíticas en unidades atómicas más pequeñas, cada una de las cuales realiza una función simple. Estas organizaciones resolvieron una serie de problemas prevalecientes que estaban experimentando con su aplicación monolítica.

Por otro lado Karoly Bozan (2021) nos menciona que un software de desarrollo en una organización no es fácil de escalar la aplicación o agregar funcionalidades sin tener un impacto en el código base.

Asimismo, (MENDONCA, 2021) , Utilizar la arquitectura de microservicios es adaptable y posee diversas formas de implementación en una aplicación, manejando atributos y practicas existentes.

Por otro lado, según (MONROY CORREA, 2017) Los microservicios tiene muchos beneficios. De hecho, muchos de estos servicios pueden llevarse a las puertas de varios sistemas de distribución. Entonces, de nuevo, los microservicios tienden a alcanzar tales beneficios en un grado mayor, sobre todo por lo tanto que toman conceptos detrás de una arquitectura orientada a servicio y los sistemas distribuidos.

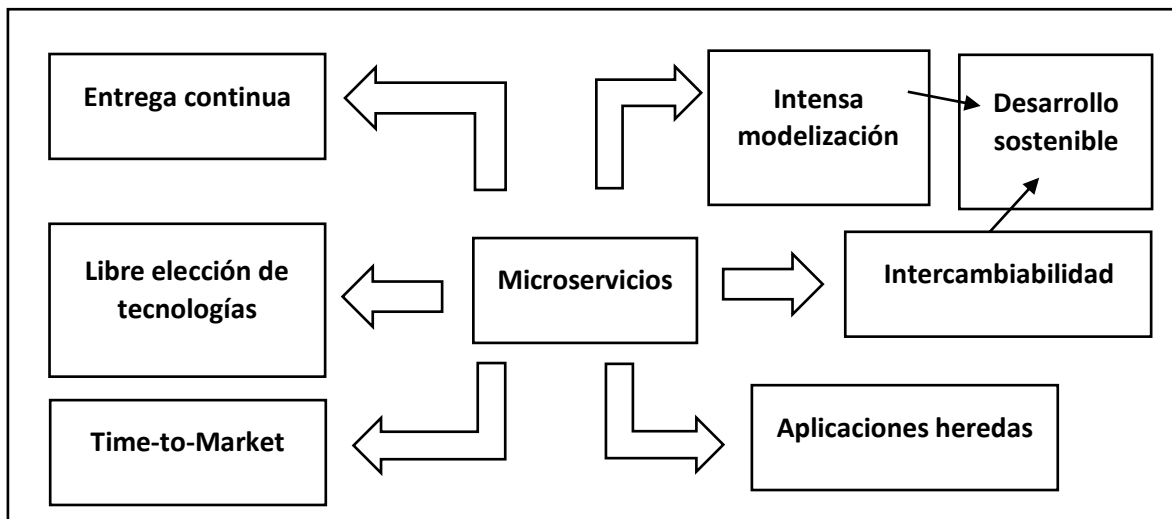
Un microservicio tiene un límite que está bien definido. Se encuentran tanto en la forma de un API orientada a mensajes o una API orientada a RPC, también el patrón arquitectónico de microservicios fuerza a un nivel de modulación que es difícil de lograr con un monolítico.

Otro servicio del patrón de arquitectura de microservicios es que permite a cada servicio ser desarrollado independientemente por un grupo que se desarrolla en tal servicio. Los desarrolladores tienen la libertad de desarrollar en cualquier tecnología que desean ya que su servicio se permanezca por el contrato de la API

Asimismo, se tiene la intercambiabilidad, ya que los microservicios se reemplazan muy rápidamente.

También para (WOLFF, 2016) nos menciona que la sustitución de los microservicios disminuye los costos, pues bien, si un microservicio es construido bajo una tecnología, es fácilmente reescrito y es oportuno para el desarrollo el desarrollo de software, ya que es olvidado por los desarrolladores.

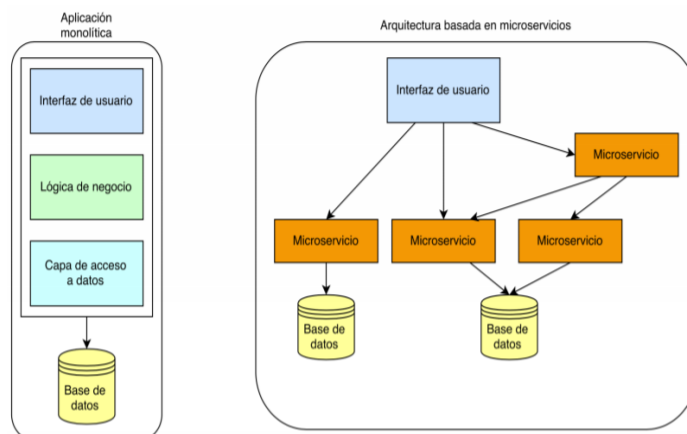
**FIGURA 2: Beneficios de los microservicios**



Fuente: (WOLFF, 2016)

Por otro lado, según (MARTIN, y otros, 2018) nos menciona que la arquitectura basado en microservicios como idea principal es dividir el software lo más independientes posibles entre ellos y que sean fácilmente reemplazables y actualizables. Es necesario que las aplicaciones o software que desarrollen estructura posean un lado cliente tal y así mismo influyen en los resultados en procesos llevados en el servidor y muestran al usuario de manera correcta.

**FIGURA 3: Arquitectura de microservicio**



Fuente: (MARTIN, y otros, 2018)

Por otro lado, según (MONSON HAEFEL, 2015) nos explica que existen muchas maneras de implementar una arquitectura de microservicios, también tiene tres tipologías importantes que son comunes y atractivos. Están basadas en comunicaciones Rest, también nos menciona la aplicación de comunican a través de fat client por medio de una capa API,

Además, según (GASTALVER ROBLES, 2017) nos menciona que la aplicación monolítica tiene tres partes muy únicas que forman un conjunto que se ejecuta en el mismo ordenador.

por su mismo Según (MORA PEREZ, 2017) nos menciona que el modelo monolítico ha demostrado ser una arquitectura sólida, que ha funcionado durante muchos años, desde hace un tiempo, ha surgido una nueva tendencia para la arquitectura de un servicio. Se trata de dividir el servicio en microservicios que puedan interaccionar entre ellos, para ofrecer las mismas funcionalidades de una solución monolítica, pero sin los inconvenientes de ésta.

**TABLA 3: Comparación de arquitecturas.**

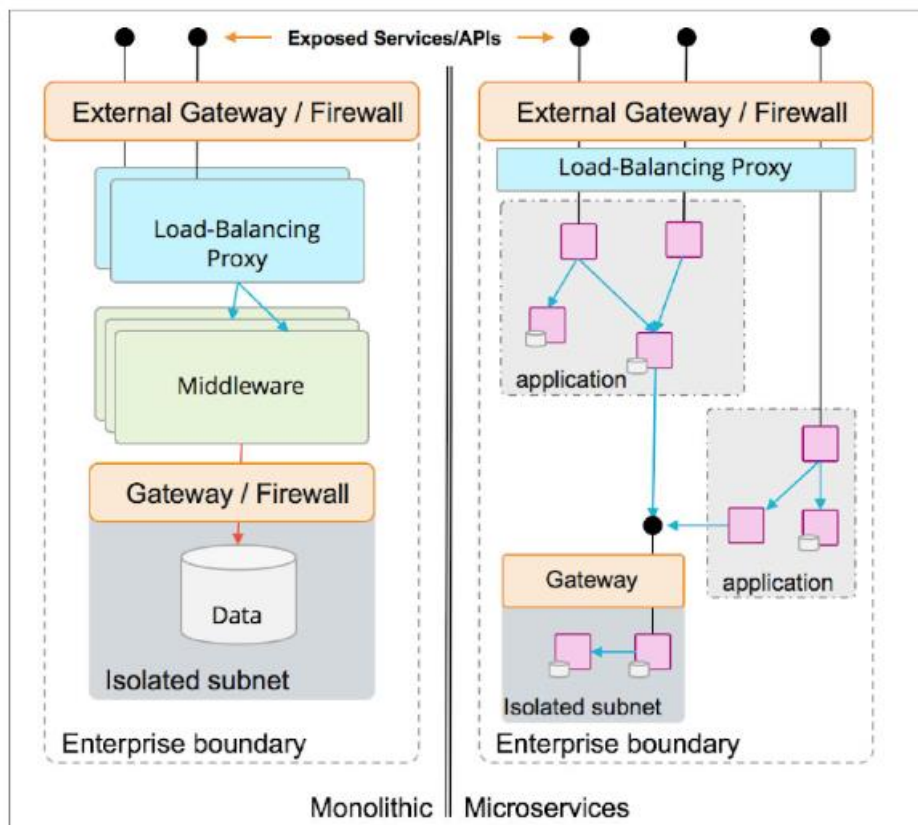
| Categoría | Arquitectura Monolítica                 | Arquitectura Microservicio                  |
|-----------|---|---|
| Código    | Un solo código para toda la aplicación. | muchos códigos una para cada microservicio. |



|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| Comprensibilidad | Casi siempre confuso y costoso de mantener   | Mucho mejor legibilidad   |
| Implementación   | Implementaciones difíciles con mantenimiento y tiempos de inactividad programados.                 | Simple, sencilla  |
| Lenguaje         | Típicamente se desarrolla en un solo lenguaje  | Cada microservicio puede estar desarrollado en diferentes lenguajes de programación |
| Escalamiento     | requiere que escale la aplicación completa a pesar de que los cuellos de botella están localizados | Muy escalable, sin aglomeración de aplicación.                                      |

Fuente: elaboración propia

**FIGURA 4: Arquitectura monolítica y microservicio**



Fuente: (HOFMANN, y otros, 2017)

Así mismo, según (RIBAS LEQUERICA, 2003) Un servicio web, es una nueva forma de utilizar las herramientas que ya se tenían con anterioridad, es un bueno cuando se requiere unir varias tecnologías.

Según (GILCHRIST, 2015) SOAP se crea para reemplazar las viejas tecnologías que no trabajaban con internet como el modelo de objeto de componente distribuido, estas tecnologías se consideraron inadecuadas para Internet porque se basan en mensajes binarios. Uno de los problemas con SOAP es que el XML, que se utiliza para realizar solicitudes y recibir respuestas, puede volverse extremadamente complejo. El problema es el hecho de que, en algunos lenguajes de programación, se requerirá que el programador cree las solicitudes definidas de forma manual.

Luego REST, a comparación con SOAP, REST es más ligera para un servicio web API. Como diferencias de REST utiliza un archivo XML para su comunicación, REST se basa en una URL simple que utiliza comandos HTTP básicos. En algunas situaciones avanzadas o complejas, REST puede tener que proporcionar información adicional, pero la mayoría de los servicios web que utilizan REST dependen exclusivamente de la obtención de la información requerida de la URL. Debido a que REST utiliza un enfoque de URL para llamar a la API, puede usar para diferentes verbos HTTP 1.1 (GET, POST, PUT y DELETE) para realizar tareas.

Según (MURUGESAN, 2017), nos menciona que un despliegue continuo se refiere a realizar el proceso de despliegue a producción rápidamente, realizando también la prueba, para ello existen aplicaciones de integración continua como Jenkins, Hudson, entre otros.

Además, según (DAYA, y otros, 2016) Otro enfoque para evitar fallas en las aplicaciones es proporcionar equilibrio de carga en las regiones del centro de datos. Si un centro de datos deja de funcionar, comenzar a enrutar las solicitudes a las mismas aplicaciones implementadas en otro centro de datos disponible puede garantizar la continuidad de los microservicios.

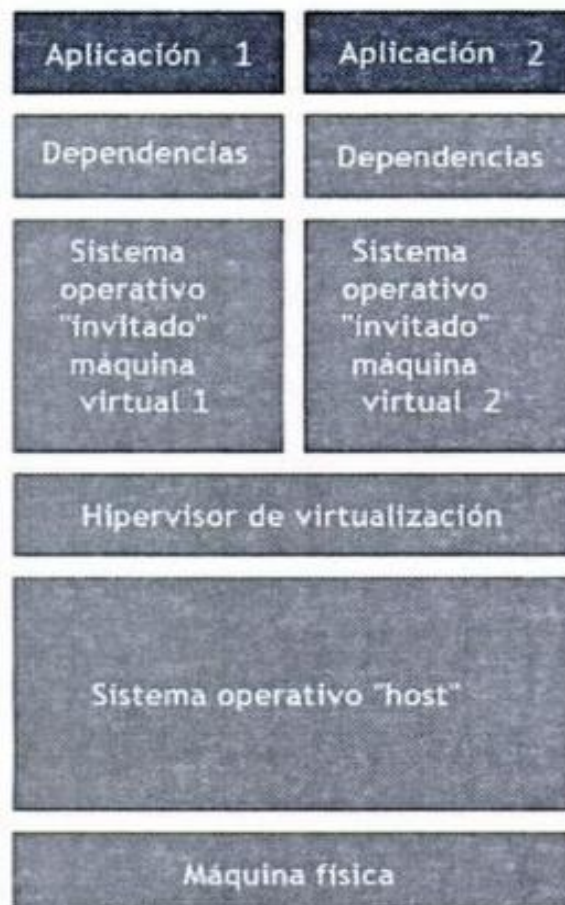
Adicional a ello según (RAJ, y otros, 2015), nos menciona que la virtualización de sistemas operativos mayormente se usa Linux, ya que es un código abierto, que nos ayuda en el empaque, entrega y despliegue de una aplicación de software, ya que es liviano y portátil.

Ahora también según (FARCIC, 2016) nos menciona que el contenedor es un objeto para resguardar o transportar, los contenedores son imágenes aisladas e inmutables para diseñar funcionalidades accesibles a través de sus Apis.

Según (GOIGOUX, 2018) Para poder realizar una virtualización se utiliza Docker que es una herramienta joven, para poder realizar una contenerización de la aplicación.

Docker describe como un grupo de herramientas para la implementación de despliegues, similar a una virtualización ligera, con el primer objetivo de consiste en dicha ligereza, similar a VMware, VirtualBox, etc.

**FIGURA 5: Virtualización normal**



Fuente: (Docker,2018)

Hay enfoques en común de imágenes de VM como por ejemplo Vgrant donde comparte el espacio del disco, utilizando los hipervisores que permiten de sobre asignación de recursos como memoria, etc.

**FIGURA 6: Virtualización docker**



Fuente: (Docker,2018)

### **Descubrimiento del servicio**

Así mismo Según (GOIGOUX, 2018), el descubrimiento de un servicio o muchos servicios, ahí se tiene problemas para poder realizar la comunicación entre ellos quizás tenga que proporcionar múltiples servicios web por microservicio, este problema no sucede en una aplicación monolítica ya que solamente hace llamados en su ámbito.

Según (KOCHER, 2018) nos menciona que una arquitectura basada en microservicios, un cliente sería responsable de llamar a todos los microservicios requeridos, como el carrito de pago, la información de pago y la configuración de la cuenta. Este enfoque sería muy ineficiente y daría como resultado una forma rígida o de "código rígido" de hacer las cosas. Perderíamos la flexibilidad para realizar cambios, como dividir un microservicio en múltiples microservicios cuando sea necesario, o viceversa.

## **API Gateway**

Según (KOCHER, 2018) nos menciona que la dirección de puerta de enlace resuelve el problema y actuará como un punto de entrada para todas las llamadas de microservicios, es decir es quien recibe la solicitud del cliente, llamar a todos los microservicios requeridos y enviar los resultados agregados de los microservicios para completar la solicitud del cliente.

## **Registro del servicio**

Según (KOCHER, 2018) nos menciona que con miles de microservicios en su lugar, nuestra puerta de enlace API también necesita conocer ubicaciones tales como las direcciones IP de todos los servicios para que pueda hacer su trabajo. La idea detrás del registro de servicios es que proporciona un conjunto de datos de todos los microservicios y sus ubicaciones.

## **Monitoreo**

Según (RAJESH, 2017), nos menciona que los microservicios son sistemas verdaderamente distribuidos con una topología de despliegue fluido, sin un monitoreo sofisticado en el lugar, los equipos de operaciones pueden tener problemas para administrar microservicios a gran escala.

Por otro lado, (MENG 2021) no menciona las anomalías en los microservicios utilizando un trazado de ejecución en comparación, cada vez más desarrolladores y empresas han adoptado el concepto de microservicio. La detección de anomalías y la localización de las causas raíz son importantes para mejorar la confiabilidad de los microservicios.

Una capacidad de registro centralizado solo aborda parte del problema. Es importante que los equipos de operaciones comprendan la topología de implementación en tiempo de ejecución y también el comportamiento de los sistemas. Esto exige más de lo que puede ofrecer un registro centralizado. Seguidamente, mencionaremos algunos lenguajes de programación usados en la actualidad:

PHP, Según (Balagurusamy,454) nos menciona que es un lenguaje con tecnología mediante script de código abierto. creado por Rasmus Lerdorf en 1994. Para poder crear páginas web.

Asimismo (Stoy y otros 2021) nos menciona sobre el performance y problemas en una aplicación con tecnología PHP, esta tecnología tiene un performance adecuado para uso comercial, e industrial. Esta normado por la IEE.

JAVA, Según (Balagurusamy,2006) nos menciona que java es un lenguaje de programación que es representativo por objetos también llamado POO con el objetivo para el desarrollo de software para dispositivos electrónicos de consumo como TV, CVR, tostadoras y otras máquinas electrónicas.

Así mismo para (Heffelfinger, 2017), la plataforma java está basado en Apis, que nos ayuda al desarrollo de aplicaciones, e interacción con la computadora. Tiene una gran comunidad de personas que mejoran día a día el lenguaje.

PYTHON, Según (Summerfield,2008) nos menciona que el lenguaje de programación Python es el más fácil de usar. Así mismo el más fácil de leer y escribir, lo que nos ayuda escribir menos líneas de código lo que se requeriría para una aplicación equivalente en Java u otros lenguajes.

Así mismo para (Crnokić y otros, 2020) el uso de la tecnología Python ayuda a desarrollar aplicaciones que interactúan con máquinas, donde puede ser implementado en la robótica con gran facilidad y operatividad.

A continuación, se puede observar la comparación entre los lenguajes de programación Php, Java y Python, para la mejor elección del lenguaje de programación en la presente investigación.

**TABLA 4: Cuadro comparativo entre PHP, Java y Python**

| Lenguaje      | Paradigma  | Características                                     | Ventajas  | Desventajas   |
|---------------|--|---|---|---|
| <b>PHP</b>    | Multiparadigma, imperativo, orientado a objetos, procedural y reflexivo. | Es usado para la creación de páginas web dinámicas. | Es fácil de usar, es popular y tiene una comunidad de apoyo amplia. | Ya que es un lenguaje de programación no interpretado se puede ocasionar problemas al momento de solucionar la lógica de negocio. |
| <b>Java</b>   | Orientado a objetos  | sencillo y orientado a objetos, también es potente. | Se puede crear muchos tipos de aplicaciones.                        | Lenguaje interpretado y es relativamente lento en comparación con otros lenguajes.  |
| <b>Python</b> | Orientado a objetos  | Accesible para todo tipo de aplicaciones.           | Es libre, portable y multipropósito.                                | Lenguaje interpretado lentos.   |

Fuente: Elaboración propia

Luego de la comparativa de los distintos tipos de lenguajes de programación, en esta investigación se utilizó JAVA, dado que está diseñado para el uso de microservicios y sistemas web, además es Open Source. También debido a su popularidad, existe una gran comunidad que a través de distintos medios brinda ayuda y soluciones.

Por otro lado, los gestores de datos, son indispensables en todo sistema de información dado que permiten administrar la base de datos. Asimismo, los autores sustentan al respecto:

Según Gómez (2015), indica que un SGBD es un conjunto de aplicaciones que, a través de herramientas, permiten al usuario manejar la data alojada en la base de datos. Es decir, sirve como puente entre el administrador y el BD.

Además, De la Peña (2017) indica que es utilizado por los usuarios para facilitar la comunicación con las bases de datos de tal forma que la información pueda ser almacenada, modificada y extraída de forma sencilla.



Además, Según (Cardoso,2006) como definición simple y concreta una base de datos también conocido como banco de datos no es más que un conjunto de datos interactuando entre sí que tienen un valor para alguien o algo.

A continuación, se nombrarán algunos SGBD:

**Oracle**, Según (Garcia,2015) nos menciona que es un sistema de gestor de base de datos de tipo código propietario o de pago, cuya licencia será privada, se utiliza para base de datos relaciones, este es el sistema gestor más completo, existen varias ediciones de Oracle.

Así mismo para (Klinderman, 2020), nos menciona de la seguridad que existe en Oracle hoy existe un alto grado de seguridad, flexibilidad y adaptabilidad, el uso de la herramienta DBSAT ayuda al control teniendo políticas de seguridad y monitoreo de anomalías en la DB.

**MySql**, Según (Fossati,2014) nos menciona es un gestor de base de datos con multiples usuarios, está bajo la licencia GNU.

Asi mismo para (Mohamad, 2018), nos menciona la base de datos es flexible para el uso, inclusive para la creación de plugin e interacción con el usuario, la base de datos es usado de manera amplia en distintos proyectos.

**PostgreSQL**, Según (Zea y otros,2017) nos menciona que es una base de datos para la gestión de base de datos, bajo licencia BSD, con fuentes disponibles para todos, está bien posicionado en el mercado.

Así mismo para (Maxwell, 2020), la base de datos postgres está obteniendo gran popularidad y ciertas empresas están utilizando como una alternativa principal, ya que es una base de datos robusta y óptima para procesos complejos.

A continuación, se muestra la comparación entre las bases de datos Oracle, MySql y Postgresql, para la mejor elección de la base de datos en la presente investigación.

**TABLA 5: Cuadro comparativo entre oracle, mysql y postgresql**

|                        | ORACLE  | MYSQL  | POSTGRESQL  |
|------------------------|---|--|---|
| <b>Licencia</b>        | Privada, Licencia pagada  | Licencia Pública General de GNU (GPL)  | Licencia Pública General de GNU (GPL)   |
| <b>Ventajas</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Usado por todos.</li> <li>-Soporta procedimientos almacenados, triggres bastante potente.</li> <li>-Uso de particiones para mejorar la eficiencia.</li> <li>Orientación hacia internet.</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Gratis y súper rápidas</li> <li>-Mayor rendimiento</li> <li>-Integración perfecta con PHP</li> <li>-Mejor control de accesos de usuarios</li> <li>-Bajo costo en requerimientos para crear base de datos</li> <li>-Velocidad, conectividad y seguridad apropiado para internet.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Instalación ilimitada</li> <li>-Estabilidad y confiabilidad</li> <li>-Común en compañías que reportan que nunca ha presentado caídas en años de operación de alta actividad.</li> <li>-Multiplataforma</li> </ul> |
| <b>Desventaja</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Precio elevado</li> <li>-Necesidad de ajustes</li> <li>-Oracle mal configurado puede ser excesivamente lento</li> <li>-costo en soporte técnico</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Muy limitada</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-relativamente lento</li> </ul>  |
| <b>Características</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramienta intuitiva fácil de usar</li> <li>-Sirve de apoyo para el diseño y optimización</li> <li>-se podrá actualizar de forma periódica</li> <li>-acceso concurrente</li> <li>-Multiplataforma multiusuario.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tiene almacenamiento transaccional, una memoria rápida, usa licencia GNU.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta copias de seguridad, muchas versiones, se puede documentar.</li> </ul>  |

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se nombrará la variable dependiente, proceso de mantenimiento preventivo como actor principal.

Según (GUTIÉRREZ CAÑIZARES, 2017) el mantenimiento preventivo es una de los tipos de mantenimientos más relevantes porque en general es el que evita un coste económico menor con mejores resultados, por lo tanto, se puede considerar uno de los más óptimos.

Por otro lado, según (VASALIC, 2020) nos menciona el bajo costo de un mantenimiento preventivo con respecto a un mantenimiento reactivo, manteniendo así la confiabilidad y la disponibilidad correctamente.

Asimismo, (XIAOLIN WANG, 2019) informan sobre la estrategia óptima mantenimiento preventivo para obtener equipos un uso adecuado, al tener un equipo arrendado y al no tener un adecuado mantenimiento preventivo los costos de operación, reparación son elevados, por lo tanto se considera las actividades de actualización y mantenimiento preventivo implementadas para mitigar la degradación del equipo y, por lo tanto, reducir el costo total de servicio de arrendamiento.

Además, según (FERNÁNDEZ CABANAS, 2018), nos menciona que el reemplazo de activos o partes del mismo que causan las averías se procede a realizar con periodicidad, con los criterios estadísticos. Por otro lado, el cambio determinado de un elemento es después de un cierto tiempo reprogramado, o también al producirse una anomalía. El mantenimiento preventivo tiene muchas tareas a realizar como la limpieza y chequeos para la conservación de máquinas o equipos, control de lubricación de piezas, reparación de los puntos del sistema identificado y la reparación y cambios planificados.

Asimismo, para (MARKUDOVA y otros, 2021), un mantenimiento preventivo predice el nivel del uso del día siguiente y el tiempo restante, hasta el próximo mantenimiento, explora el rendimiento y utiliza los datos registrados.

También, para (CASTRO y otros, 2020), nos informa que la estrategia de mantenimiento de un sistema complejo que consta de componentes supervisados y no supervisados.

También menciona que los componentes no monitoreados solo se pueden mantener de manera correctiva en caso de falla.

Los componentes monitoreados se monitorean continuamente y se mantienen cuando se degradan demasiado, es decir, cuando su nivel de degradación alcanza un umbral.

Asimismo, para (SEIT y HAFEZALKOTOB, 2019), los riesgos positivos y negativos en el mantenimiento son aceptables, es por ello que la importancia del mantenimiento diario ha aumentado porque juega un papel vital en el mantenimiento y mejora la disponibilidad, la calidad del producto, los requisitos de seguridad y los bajos costo para las organizaciones.

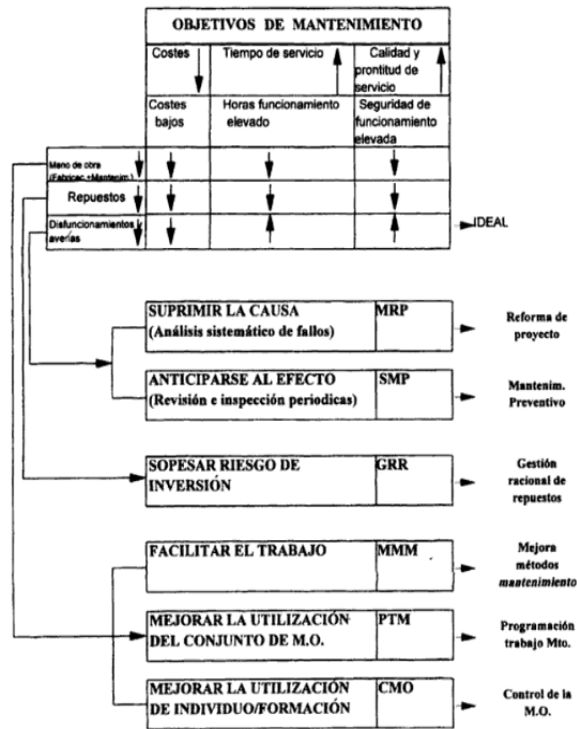
### **TPM (Mantenimiento Productivo Total)**

También, según (GÓMEZ SANTOS, 2016) nos menciona que el mantenimiento Productivo total está es una forma de atender el mantenimiento industrial, ya que es parte del mantenimiento preventivo.

### **Análisis del objetivo del Mantenimiento**

Además, según (REY SACRISTAN, 2001) nos menciona que al realizar un análisis el objetivo, para ver las funcionalidades y estas cambian de acuerdo a sus componentes y depende del mantenimiento realizando, también como el costo especializado del personal, los costos de elementos al realizar el recambio, y la cantidad de disfuncionalidad (fiabilidad-disponibilidad).

**FIGURA 7: Objetivos del mantenimiento**



Fuente: (REY SACRISTAN, 2001)

En el cuadro del gráfico se muestra, los objetivos como parte principal, si el objetivo es claro como tener un mantenimiento, se debe de tener una gestión de cambios, tener empleados correctos para el mantenimiento, ahora bien, si la mano de obra la mano del personal disminuye si los costos disminuyen y es posible que la disponibilidad también.

Además, para (REY SACRISTAN, 2001) nos menciona que el mantenimiento preventivo, tiene todas las acciones para las revisiones y adecuaciones para la mejora y puesta en producción.

**FIGURA 8: Mantenimiento preventivo**

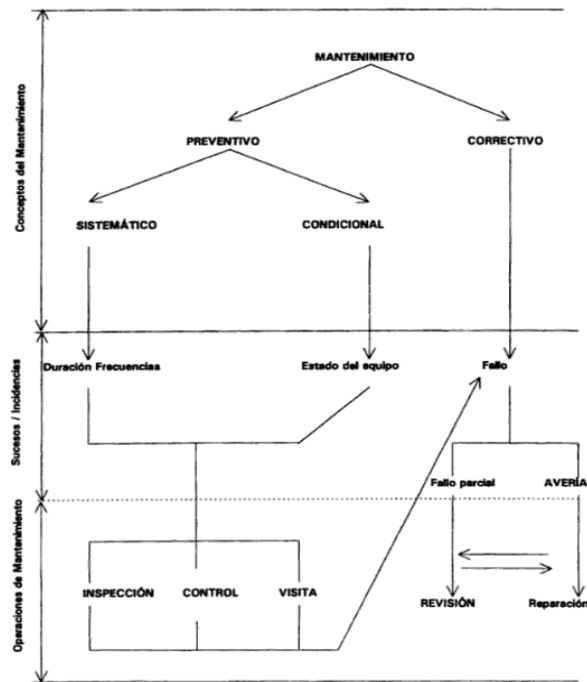


Fuente: (REY SACRISTAN, 2001)

En la figura 8, se muestran los tipos de mantenimiento, los cuales pueden ser adoptados por las empresas, para un mejor manejo de las incidencias, es posible tener un mantenimiento programado agrupado en gamas.

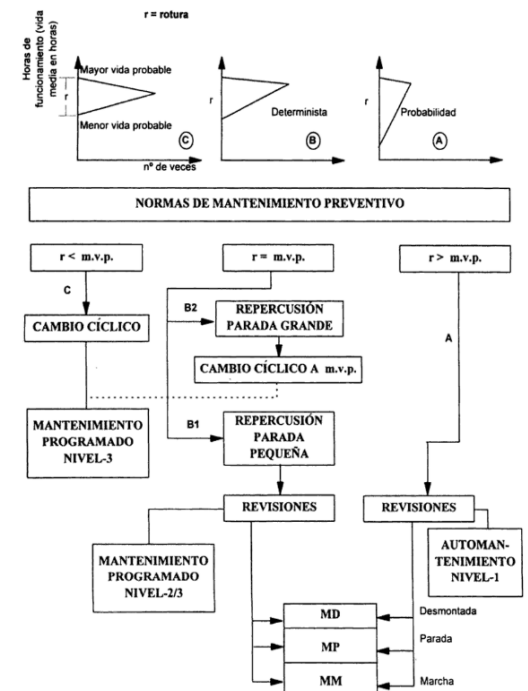
Asimismo, el mantenimiento preventivo sistemático según (REY SACRISTAN, 2001) nos comenta que el mantenimiento preventivo sistemático es un conjunto de acciones que se realizan sobre las maquinas o instalaciones de producción, los cuales se haya producido un fallo. Para colocar una adecuada tipología de mantenimiento preventivo se debe de realizar un estudio previo, donde se estimarán los distintos elementos.

**FIGURA 9: Distribución de probabilidades de horas de funcionamiento sin averías de piezas**



Fuente: (REY SACRISTAN, 2001)

**FIGURA 10: Concepto operación de mantenimiento**



Fuente: (REY SACRISTAN, 2001)

Además, se tiene tipos de mantenimiento según (REY SACRISTAN, 2001) nos menciona que toda máquina está diseñada para para desarrollar las características ideales para el trabajo a desarrollar.

**FIGURA 11: Tipos de mantenimiento**

| TIPO DE MANTENIMIENTO         | Diseño equipos. Previsión Mantenimiento (MP) | Mejora equipos. Mejora Mantenibilidad (MI) | Mantenimiento Preventivo (PM) | Mantenimiento Autónomo (MA) |
|-------------------------------|--|--|-------------------------------|-----------------------------|
| Correctivo (CM)               | No   | No   | No                            | No                          |
| Preventivo (PM)               | No   | No   | Incluido                      | No                          |
| Productivo (PM)               | No   | No   | Incluido                      | Incluido                    |
| <b>Productivo Total (TPM)</b> | <b>Incluido</b>                              | <b>Incluido</b>                            | <b>Incluido</b>               | <b>Incluido</b>             |

Fuente: (CUATRECASAS ARBOS, 2012)

En el proceso de mantenimiento se tiene varios tipos y uno de ellos es el mantenimiento predictivo, como menciona (MASANI y otros, 2019) un mantenimiento de estas características, es poder comprender como se compartan distintas máquinas para poder tener un conocimiento y poder darle el mantenimiento antes que ocurra algún problema.

Así mismo el mantenimiento preventivo para (HU y otros, 2017) nos menciona que optimiza el proceso y cumple un rol importante hoy en día, puede disminuir el costo de operación y optimizar los niveles de producción.

Asimismo, para (Carrillo y otros, 2019), el mantenimiento como mejora continua reduce los retrasos, pérdidas de operatividad, de modo que se aprovecha el beneficio mutuo entre personal y maquinarias. El uso de las 5 s como una herramienta de mantenimiento, mejora los indicadores y la confiabilidad.

La implementación de las 5 s en un mantenimiento brinda mejora continuamente eliminando residuos, manteniendo un orden, gestionando los activos, así mismo teniendo una estandarización de los procesos y finalmente se mejora la disciplina y organización de toda el área de mantenimiento.

Además, se tiene las cinco “S”, según (GONZALES FERNANDEZ, 2004) nos menciona que el mantenimiento autónomo se basa en las definiciones japonesas y estas son las definiciones.



**FIGURA 12: Las cinco S**

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| • <i>Seiri</i>    | Organización y clasificación    |
| • <i>Seiton</i>   | Orden                           |
| • <i>Seiso</i>    | Limpieza e inspección           |
| • <i>Seiketsu</i> | Estandarización o normalización |
| • <i>Shitsuke</i> | Cumplimiento o disciplina       |

Fuente: (GONZALES FERNANDEZ, 2004)

**FIGURA 13: Mantenimiento autónomo de un área de producción**



Fuente: (GONZALES FERNANDEZ, 2004)

A esta filosofía (GONZALES FERNANDEZ, 2004) define de la siguiente manera:

**Seiri:** nos dice que es primordial para la implementación de un mantenimiento autónomo. El puesto de trabajo debe de tener una organización asociada a su mantenimiento.

**Seiton:** está diseñado para realizar el orden, ya que se tiene los elementos, repuestos y son necesarios para el mantenimiento, hay que ordenarlos y, debe de tener conocimiento todo el personal y así no tener elementos en pasillos u en otros lugares que no son adecuados.

**Seiso:** Para el auto mantenimiento sea óptimo es necesario tener la limpieza adecuada para que los operarios puedan realizar sus inspecciones adecuadamente y no ser una carga para el mantenimiento.

**Seiketsu:** Ahora el manejo de estándares, etiquetas, colores, etc. Facilitan el mantenimiento autónomo, ya que se tiene un mapeo correcto de las herramientas o normas a emplear.

**Shitsuke:** Las rutinas de mantenimiento o limpieza se definen para la producción como el orden y la limpieza son elementos necesarios para seguir el auto mantenimiento.

Por otro lado, las ventajas del mantenimiento según (FERNÁNDEZ CABANAS, 2018), nos dice que al realizar un mantenimiento planificado reduce las paradas de los equipos frente a los otros tipos de mantenimientos.

Asimismo, los pasos necesarios para establecer un plan de mantenimiento preventivo según (GUERRERO PEREZ, 2018) nos menciona que los pasos que hay que llevar a cabo para definir e implementar un programa efectivo de mantenimiento preventivo, son los que se describen a continuación:

Determinar las metas y objetivos como el primer paso para llevar a cabo a la hora de gestionar un mantenimiento es tener de manera clara que es lo que se quiere alcanzar con dicha implementación. Por lo general, es recomendable definir, al principio, un número de objetivos limitados y expandirlos posteriormente una vez que se han obtenido algunos resultados positivos.

Algunos ejemplos de objetivos que se pueden definir en la planificación de un programa de mantenimiento preventivo puede aumentar la disponibilidad de los activos hasta en un 80%, asimismo reducir las averías hasta en un 70%, etc.

Según (GUERRERO PEREZ, 2018), también es establecer los requisitos para el mantenimiento preventivo. En esta etapa se define qué es lo que se va a necesitar

y dónde se va a actuar podría ser una maquinaria y equipo a incluir, donde se determina cual o cuales son los equipos más críticos de la instalación, las áreas de operación a incluir ya que es importante definir la sección o secciones de la instalación sobre las que se va a ejecutar el mantenimiento.

Decidir si se van a añadir disciplinas adicionales: aquí se determina si se van a efectuar ajustes, calibraciones, reemplazos en base a frecuencia y o uso, etc.

También se tiene la medición del mantenimiento: consiste en desarrollar una línea de tiempo sobre la que se va a implementar el mantenimiento, así como la frecuencia de cada una de las acciones.

Asimismo (GUERRERO PEREZ, 2018) nos indica que el desarrollo del programa de mantenimiento preventivo, en esta etapa se define el plan de mantenimiento propiamente dicho para así acoplarlo a la línea de tiempo definida en la etapa anterior.

En cualquier programa de mantenimiento preventivo es necesario incluir un listado completo de equipos que se incluyan en el mantenimiento, una tabla donde se especifique claramente la frecuencia de las órdenes de trabajo, el uso de materiales y herramientas necesarios para el mantenimiento de cada máquina.

Según (GARCÍA GARRIDO, 2014) nos menciona que el plan de mantenimiento o simplemente plan es un archivo asociado a las tareas de mantenimiento planificado que se tiene que realizar en una empresa o planta para mejorar los indicadores, este es un documento activo, ya que es propenso a modificaciones por las determinadas ingreso de nueva información que nos brinda los indicadores.

Además, la presente investigación cuenta las siguientes dimensiones e indicadores:

Dimensión 1: Desarrollo del programa de mantenimiento preventivo

Indicador 1: Grado de fiabilidad, Según (RODRÍGUEZ DENIS, y otros, 2016) nos menciona que un equipo tiene la posibilidad de que un activo desempeñe correctamente sus funciones, por un tiempo especificado y a través de distintas condiciones.

A continuación, se mostrará la fórmula para poder hallar el indicador fiabilidad

$$TPEF = \frac{HROP}{\sum NTFALLAS}$$

**Ecuación 1: Fórmula matemática de fiabilidad**

Fuente: (CREUS SOLE, 1991)

Dónde:

*HROP* = Horas de operación

$\sum NTFALLAS$  = Número de fallas detectadas.

Otra medida de fiabilidad es el factor de fiabilidad:

$$FF = \frac{HT - HMC}{HT}$$

**Ecuación 2: Fórmula matemática de factor de fiabilidad**

Dónde:

**HT** = Horas totales de período

**HMC** = Horas de mantenimiento Correctivo (Averías)

Dimensión 2: Análisis del objetivo del Mantenimiento

Indicador 2: Nivel de disponibilidad Según (CREUS SOLE, 1991) nos menciona que es la probabilidad de uso de funcionamiento en el tiempo x. ahora bien, el equipo industrial o sistema no debe haber tenido fallos o paros, si es que le hubiera tenido una anomalía su mantenimiento es menor al máximo permitido para su mantenimiento. Es así que este modo la disponibilidad (D) se obtiene de la siguiente formula:

$$D = \frac{T_o}{T_o + T_p}$$

**ECUACIÓN 3: Fórmula matemática de disponibilidad.**

Fuente: (CREUS SOLE, 1991)

Dónde:

$$T_o = \text{Tiempo de operación}$$
$$T_p = \text{Tiempo de parada por mantenimiento}$$

Para poder desarrollar un proyecto de software, tiene que estar sujeto a una metodología de desarrollo, para poder realizar el proyecto de una forma idónea y pueda satisfacer la necesidad del cliente. Ahora bien, nombraremos algunos de estas metodologías:

Metodología RUP, Según (SIERRA PINEDA, 2018) nos menciona que es una metodología que está orientada al conjunto de actividades, desde y estas a su vez presentan requisitos de usuario en un sistema web de software”.

Las fases de la metodología RUP comprenden en: Inicio el objetivo es colocar un caso de negocio para la aplicación. Se mapean todas las entidades que interactúan con la aplicación, También está, la elaboración, esto es para poder desarrollar la comprensión del dominio del problema, así mismo esta información será para desarrollar un plan de proyecto. Así mismo se tiene la construcción, esta etapa comprende el diseño, codificación y test de pruebas, adicionalmente la documentación de la aplicación. Así mismo se tiene la fase de transición para colocar la aplicación en manos del usuario.

También se encuentra Extreme Programming, Según (MARCO GALINDO, y otros, 2018) nos mencionan que XP se caracteriza por tener un diseño simple, pruebas intensas, refactorización rápidamente, programación en parejas.

Asimismo, se tiene la metodología SCRUM, para (AJIT SINGH, 2021), es una manera de organizar las tareas de requerimientos de los usuarios.

Principales componentes del SCRUM son:

En primer lugar, se tiene el backlog que es un conjunto de solicitudes para la implementación de la aplicación, como entendimiento anticipado y recomendable

tener la presencia del cliente. Así mismo se tiene el equipo de desarrolladores, el cual está conformado por 5-12 personas como máximo. También se tiene el componente Sprint el cual es un conjunto de tareas para poder realizarlas con una determinada prioridad. Finalmente se tiene reuniones diarias para poder determinar las complicaciones, los problemas y tener una visión del sprint.

Así mismo para (DIMES, 2015) manifiesta que dentro del marco Scrum existen tres roles principales como el product owner o también llamado dueño del producto quien especifica la lista de requerimientos y sus prioridades del desarrollo del producto, también está el scrum master es el personal del equipo quien se encarga de las reuniones con el equipo de desarrollo y facilita al personal para que puedan hacer su trabajo, y por último el team o equipo, son una parte importante está conformado por los desarrolladores.

Asimismo, para (AYUSO, 2020) no mencionan el ámbito de aplicación de Lean IT, Scrum y Kanban, el Kanban es una metodología visual japonesa, basada en el uso de tarjetas, de origen <<just-in-Time>> a finales de los años 40 y consiste en hacer solo lo necesario en un tiempo adecuado y cantidad.

Asimismo, para (ARYANTO, 2020) en su proyecto gestión de prototipo de sistema integrado aplicando principio de SCRUM, mostro la efectividad del trabajo en equipo durante las fases de desarrollo y lanzamiento. Con tres etapas de prueba que se realizaron fue de caja blanca y caja negra, seguidas de la verificación del desempeño.

A continuación, se puede observar la comparación entre las metodologías tradicionales y ágiles, para la mejor elección de la metodología en la presente investigación.

**TABLA 6: Tabla entre las metodologías**

|                                     | <b>XP</b>  | <b>SCRUM</b>  | <b>RUP</b>   |
|-------------------------------------|--|---|--|
| Breve descripción                   | Metodología para realizar aplicaciones rápidamente.  | Modelo en el que se mantiene la participación activa de todos los miembros del proyecto | Es un modelo recursivo e incremental, tiene como prioridad la arquitectura |
| Tipo de proyecto de aplicación      | Aplicaciones rápidas   | Proyectos pequeños  | Grandes empresas   |
| Programador/relación con el usuario | Desarrollador con habilidades blandas y trabajo en equipo  | Saber las metodologías ágiles   | Certificados con conocimiento en UML                                       |
| Etapas                              | Determinar roles<br>Mejorar el esfuerzo<br>Determinar que construir<br>Desarrollar<br>Realizar una vez mas | Planeamiento<br>Montaje<br>Desarrollo<br>Liberación                                     | Inicio<br>Elaboración<br>Construcción<br>Transición                        |
| Características propias del modelo  | Pone énfasis en la programación  | Pone énfasis en la colaboración activa del cliente                                      | Se ocupa esencialmente en los casos de uso.                                |

Fuente: SIERRA, I. Cuadro com parativos métodos. Slideshare. [fecha de consulta: 02 d e junio de 2016]. Disponible en: <http://es.slide share.net/ivansierra20/cuadro>

Por otro lado, en la investigación se tuvo el juicio de expertos para definir la metodología.

La Tabla 7 indica los resultados:

**TABLA 7: Validación de expertos para la aplicación de la metodología**

| Experto                       | Puntos de cada Metodología |    |       | Metodología tomada de acuerdo a los puntos |
|-------------------------------|----------------------------|----|-------|--|
|                               | RUP                        | XP | SCRUM |  |
| Dr. Romero Valencia, Mónica   | 24                         | 20 | 30    | SCRUM                                      |
| Mg. Gordillo Huamachuco, Luis | 14                         | 14 | 30    | SCRUM                                      |
| Mg. Saavedra Jiménez, Roy     | 14                         | 13 | 30    | SCRUM                                      |
| TOTAL                         | 52                         | 47 | 90    | SCRUM                                      |

Fuente: Elaboración propia

Se selecciona la metodología SCRUM para el desarrollo de la aplicación web basado en arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial, como se muestra SCRUM es un metodología que prima el orden, así mismo esta metodología de desarrollo nos ayuda a plantear los artefactos que ofrece cada fase, es adecuado para la presente investigación.

### **III. METODOLOGÍA**



### 3.1 Tipo y diseño de investigación

Para (GARCIA GONZALES, 2020), nos menciona que parte de un método de estudio sistemático, el cual se tiene: técnica de observación, también reglas para el razonamiento y la predicción, existe maneras de hacer las cosas, de plantearse preguntas y de formular respuestas.

La investigación al pasar el tiempo se ha asociado con la aplicabilidad del método científico para procesos en los cuales se requiere obtener información, para verificar, corregir o aplicar el conocimiento en un determinado escenario.

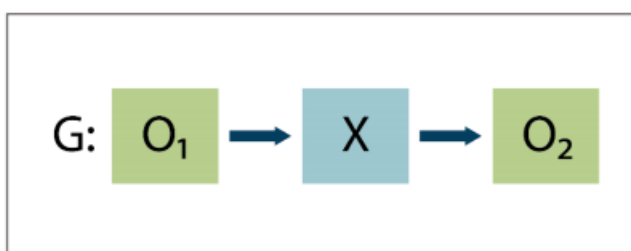
La presente investigación fue de tipo aplicada, ya que se implementó un Sistema web basado en la arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de maquina industrial, que permitirá solucionar el problema que se presenta en la empresa HVAC.S.A.C. Así como lo menciona

El estudio será de diseño pre experimental que consiste, según Hernández (2018, p.185) “aplicar un ensayo o procedimiento empírico antes de realiza el tratamiento pensado para finalmente realizar otro ensayo y evaluar los cambios que surgieron debido al tratamiento.

El diseño de la presente investigación es Pre – Experimental, porque se pretende realizar un sistema web para el proceso de mantenimiento preventivo en la empresa HVAC S.A.C, aplicando el modelo pre-test y post-test.

El diseño tiene la siguiente estructura:

Fuente: Hernández  
Sampieri et al. 2014



Dónde:

G: Es el grupo experimental: Pre – Test

X: Es la variable Independiente: Sistema Web

O1: Es el proceso de mantenimiento preventivo de maquina industrial antes de la implementación del sistema web en la empresa HVAC S.A.C

O2: Es el proceso de mantenimiento preventivo de maquina industrial después de la implementación del sistema web en la empresa HVAC S.A.C.

### **3.2 Variables y operacionalización**

En este apartado establecemos la definición conceptual de cada variable:

Como variable Independiente: Sistema Web, Según (MOLINA CABALLERO, 2017) nos menciona, que el sistema con plataforma web es una aplicación computacional, usando internet donde los usuarios usan a través de un servidor web interactúan.

Como variable dependiente: Proceso de mantenimiento preventivo para (Pérez Rondón, 2021 pág. 38), nos menciona que el mantenimiento preventivo es primordial para una serie de tareas o actividades planificadas, para tener periodos definidos, se diseña con el objetivo de tener equipos que cumplan los las funciones requeridas.

Para la dimensión desarrollo del programa de mantenimiento preventivo se utilizó el grado de fiabilidad como indicador y para la dimensión análisis del objetivo del Mantenimiento se usó el indicador nivel de disponibilidad.

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

Según (DEVORE, 2018), nos menciona que una investigación se ocupará en una colección bien definida de datos que constituyen una población de interés.

La población por el lado del indicador grado de fiabilidad y nivel de disponibilidad es de 196 órdenes de trabajo.

Los elementos que formaron parte de la población, fueron los documentos que se registraban y realizaban dentro de la empresa HVAC SAC, dado que fueron objetos que pudieron ser medidos mediante los indicadores grado de fiabilidad y nivel de disponibilidad.

Además, la muestra para Hernández y Mendoza (2018) es un conjunto de información representativa de la población la cual se analiza e indican que es el fragmento representativo de la población que será estudiada (p. 196) 61. El cálculo se pudo realizar con la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2 + \frac{Z^2 pq}{N}}$$

Dónde:

N = Es la población total

n = Es la muestra total

Z = Es el margen de confiabilidad

e = Es el margen de error

p = Es la población con la característica deseada

q = Es la población sin la característica deseada

El resultado de la muestra del indicador grado de fiabilidad fue de 131 órdenes de trabajo estratificadas en 23 días. Por lo tanto, la muestra queda conformada en 23 días (ver Anexo 7).

Por otro lado, el muestreo se utiliza para poder determinar los elementos que formaran parte de la muestra. Además, Hernández y Carpio (2019) indican que es usado para adquirir la muestra del objeto de estudio (p. 76)

Se usó el muestreo estratificado debido a que la muestra se estratifico por días. Asimismo, Hernández y Mendoza (2018) indican que consiste en dividir la población en segmentos y se elige una muestra para cada segmento

Por otro lado, la unidad de análisis fue las ordenes de trabajo.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según (YUNI, y otros, 2016) nos menciona sobre la importancia de las dimensiones en las técnicas de recolección de datos, ya que determinara que sean adecuadas para la investigación y está relacionado con el objeto de estudio.

La investigación presente utilizará la técnica de fichaje, ya que es una técnica auxiliar de las demás técnicas usadas en la investigación científica, pues bien consiste en registrar los datos de la investigación y se obtiene las fichas como instrumentos ordenados.

En esta investigación, se elaboró una ficha de registro para el indicador grado de fiabilidad y para el indicador nivel de disponibilidad de equipos industriales, las cuales se utilizaron para registrar los datos de ambos indicadores, en las visitas a la empresa HVAC SAC.

A continuación, observamos la técnica e instrumento utilizado en la investigación.

**TABLA 8: Determinación de las Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

| <b>Variable</b>                                       | <b>Dimensión</b>   | <b>Indicador</b>                  | <b>Técnicas</b> | <b>Instrumentos</b> |
|---|--|-----------------------------------|-----------------|---------------------|
| <b>Variable dependiente: proceso de mantenimiento</b> | <b>D1:</b> Desarrollo del programa de mantenimiento preventivo | <b>I1:Grado de Fiabilidad</b>     | Fichaje         | Ficha de registro   |
|   | <b>D2:</b> Análisis del objetivo del Mantenimiento             | <b>I2:Nivel de Disponibilidad</b> | Fichaje         | Ficha de registro   |

Fuente: Elaboración Propia.

Seguidamente, la validez tiene como propósito de garantizar que el instrumento verdaderamente mide la variable de estudio. Además, Según (BERNAL TORRES, 2006) nos menciona que es un instrumento de medición importante al medir lo que realmente tenemos como propósito destinado, así mismo la validez nos muestra el nivel que podemos tomar de las conclusiones.

Así mismo nos menciona que la validez puede tener diferentes perspectivas como la validez general que está relacionado con el instrumento por el cual debe de medir la variable de estudio, así mismo la validez real que es para el juicio sobre el grado del instrumento, también está la validez de contenido que es determinar si el instrumento representa los datos de estudio, también está la validez relacionada con el criterio para saber que se hace con el instrumento de medición, así mismo la validez relacionada con el constructo es el instrumento se juzga con el nivel de una medición y se relaciona con los conceptos que están midiéndose, y por último se tiene la validez de experto en este proceso generalmente 3 expertos en el tema, evalúan si el instrumento es adecuado para medir la variable de estudio.

En este estudio se utilizó la validez de expertos y así determinar el instrumento de medición. Seguidamente se presenta los puntajes.

La tabla siguiente detalla la validez de los instrumentos, el cual se midió mediante la evaluación de expertos.

**TABLA 9: Validez por Evaluación de Expertos**

| <b>N°</b> | <b>Expertos</b>              | <b>Ficha de Registro<br/>"Grado de<br/>Fiabilidad"</b> | <b>Ficha de Registro<br/>"Nivel de<br/>Disponibilidad"</b> |
|-----------|------------------------------|--|--|
| 1         | Dr.Romero Valencia, Mónica   | 81.00%   | 81.00%   |
| 2         | Mg.Gordillo Huamachuco, Luis | 80.00%   | 80.00%   |
| 3         | Mg. Saavedra Jiménez, Roy    | 82.00%   | 82.00%   |

Fuente: Elaboración propia

### **3.5 Procedimientos**

El proceso de captura de la información de la investigación se realizó de la siguiente manera:

En primer lugar, se visitó la instalación de la empresa en mención para acordar una cita con el Sr Juan Garamendi, en él se realizó la encuesta y se aprobó que la investigación como tesis titulada “Sistema web basado en arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC SAC”, se realice en la empresa, seguidamente se visitó la empresa días posteriores para obtención de los indicadores.

### **3.6 Métodos de análisis de datos**

En la investigación realizada es cuantitativo, ya que su método de análisis es pre-experimental.

Así mismo como prueba de normalidad se utilizó para determinar si los datos obtenidos de la investigación estudio cumplen con una distribución normal. Asimismo, según (HERRERA ACOSTA, y otros, 2011) nos menciona que es indispensable saber cuándo se utiliza la herramienta estadística, para determinar las variables continuas o cuantitativas, también la estadística tiene pruebas, y podemos tener Ji-cuadrado, Wilks, Lilliefors, Anderson Darling, Shapiro o la prueba de Kolmogorov Smirnov

En este estudio, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilks por que la muestra fue menor a 50.

Por lado, la hipótesis estadística generalmente es una posible idea por confirmar, plasmado en el estudio, con el objetivo de explicar un hecho.

Seguidamente, se muestra la hipótesis general:

$H_0$  : El Sistema Web basado en la arquitectura de microservicios no mejora el proceso de Mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC.SAC.

$H_a$  : El Sistema Web basado en la arquitectura de microservicios mejora el proceso de Mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC.SAC.

Seguidamente, se muestra las hipótesis específicas:

Hipótesis especificativa 1: El Sistema Web mejora el nivel de disponibilidad en el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C.

$ND_a$  : Nivel de disponibilidad antes de la implementación del sistema web.

$ND_d$  : Nivel de disponibilidad después de la implementación del sistema web.

$H_0$  : El Sistema Web basado en la arquitectura de microservicios no mejora el nivel de disponibilidad en el proceso de Mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC.SAC.

$$H_0: ND_a \geq ND_d$$

$H_a$  : El Sistema Web basado en la arquitectura de microservicios mejora el nivel de disponibilidad en el proceso de Mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC.SAC.

$$H_0: ND_a < ND_d$$

Hipótesis especificativa 2: El Sistema Web mejora el grado de fiabilidad en el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C.

$GF_a$  : Grado de fiabilidad antes de la implementación del sistema web.

$GF_d$  : Grado de fiabilidad después de la implementación del sistema web.

$H_0$  : El Sistema Web basado en la arquitectura de microservicios no mejora el grado de fiabilidad en el proceso de Mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC.SAC.

$$H_0: GF_a \geq GF_d$$

$H_a$  : El Sistema Web basado en la arquitectura de microservicios mejora el grado de fiabilidad en el proceso de Mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC.SAC.

$$H_0: GF_a < GF_d$$

Por otro lado, el nivel de significancia para la investigación se tendrá en cuenta la siguiente  $\alpha = 0.05$  (5% error), el nivel de significancia o confianza ( $1 - \alpha = 0.95$ ).

A continuación, se muestra la fórmula de la prueba estadística:

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1}{N_1} + \frac{S_2}{N_2}\right)}}$$

Dónde:

$x_1$ : Es la media de la Pre-prueba

$x_2$ : Es la media del Post-prueba

$S_1$ : Es la varianza de la Pre-prueba

$S_2$ : Es varianza de la Post-Prueba

$N_1$ : Es el número muestral de la Pre-Prueba

$N_2$ : Es el número muestral de la Post-Prueba



La media se calcula de la siguiente manera:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

La varianza se calcula de la siguiente manera:

$$Var(x) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - X)^2}{n}$$

La desviación estándar se calcula de la siguiente manera:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - X)^2}{n - 1}$$

Dónde:

$S^2$  = Es la desviación estándar

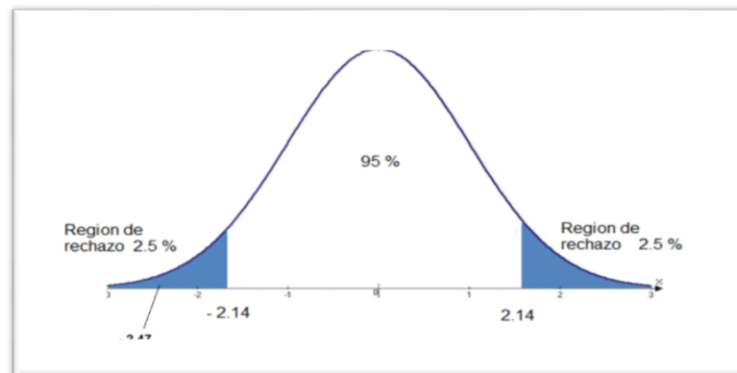
$x_i$  = Es el dato  $i$  ubicado entre  $(0, n)$

$X$  = Es el promedio de los datos

$N$  = Es número de datos

Por otro lado, según (HERNÁNDEZ SAMPIERI, y otros, 2010), define que el test  $t$  es basada en una distribución poblacional o muestral, ya que los datos pueden variar libremente.

**FIGURA 16: Distribución T-Student**



### **3.7 Aspectos éticos**

Como aspecto ético el investigador se comprende a respetar la integridad de los resultados, la confiabilidad de los datos por la empresa HVAC.SAC.

Así mismo, esta investigación presenta los resultados y no fueron alterados, además toda información no pertenece al investigador, ya que fueron citados y referenciados, es así que se respeta los derechos de autor.

## **IV. RESULTADOS**

## **Descripción**

La presente investigación está separada en dos facetas, es así que determinamos la afirmación o el rechazo de la hipótesis, para ello se tiene el diseño Pre – Experimental. Una de las facetas es el Pre test, y nos ayudó en la medición de los indicadores antes de aplicar el software. Ahora la siguiente faceta fue realizar la medición por medio del Post test, para poder medir los indicadores luego de la implementación del software, esto nos ayuda a determinar si realmente el sistema mejora el proceso de estudio.

El proceso de datos como información se realizó en el programa IBM SPSS Statistics, es fácil de usar y con este programa se puede realizar la prueba de normalidad y determinar si se acepta o rechaza la hipótesis.

## **Análisis descriptivo**

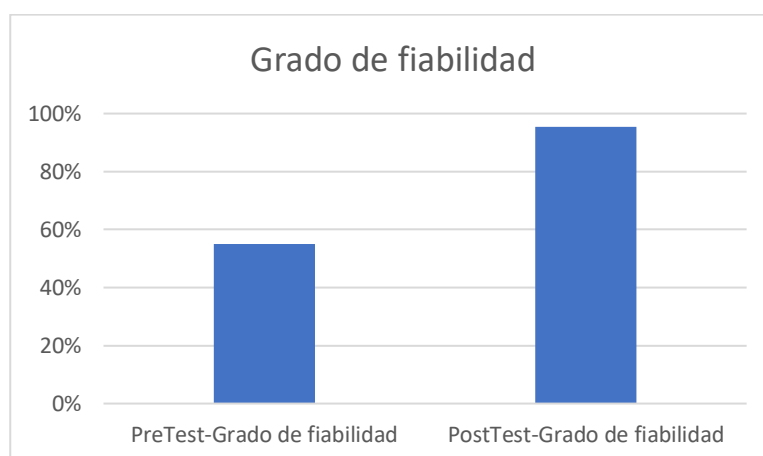
En la investigación se aplicó un sistema web para la evaluación de los indicadores nivel de disponibilidad y grado de factibilidad, para ello se realizó un Pre test Seguidamente se implementó un sistema web para y nuevamente se evaluó cada indicador, mediante el Post Test.

Se muestra los resultados de los indicadores como grado de fiabilidad, en el pre test se tiene un 53.26% y en el Post Test se tiene un 96.26% (lo cual deja clara la diferencia entre lo que fue antes y después de la implantación del sistema web.

**TABLA 10: Estadísticos descriptivos del grado de fiabilidad antes y después de la implementación del sistema web**

| Estadísticos descriptivos    |    |        |        |       |                  |
|------------------------------|----|--------|--------|-------|------------------|
|                              | N  | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
| PreTest-Grado de fiabilidad  | 23 | 36.00  | 74.00  | 53.31 | 12.078079104794  |
| PostTest-Grado de fiabilidad | 23 | 91.00  | 100.00 | 96.27 | 2.6708863682479  |
| N valido                     | 23 |        |        |       |                  |

**Fuente: Elaboración propia**



**Fuente: Elaboración propia**

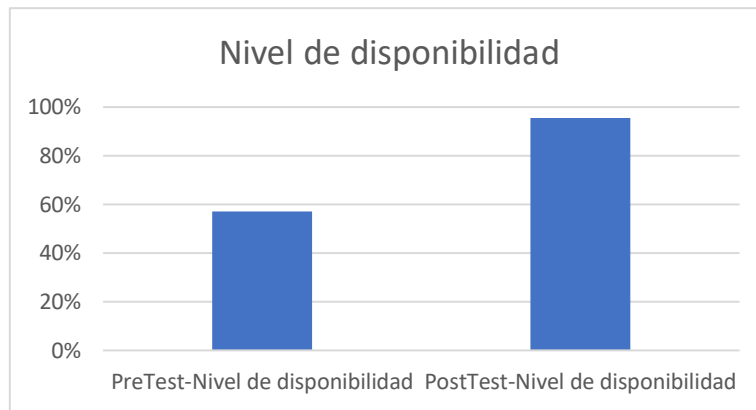
**FIGURA 10: Índice del grado de fiabilidad antes y después de la implementación del sistema web**

Seguidamente, en la tabla 2, se observa los resultados del indicador nivel de disponibilidad. Al realizar el pre test se obtuvo un 61%, y en el Post Test se obtuvo un 95%, esto muestra una notable diferencia entre el antes y el después de la implementación del sistema web. Así mismo el dato mínimo fue de 44% antes y 91% después.

**TABLA 11: Estadísticos descriptivos del nivel de disponibilidad antes y después de la implementación del sistema web**

| Estadísticos descriptivos        |    |        |        |       |                  |
|----------------------------------|----|--------|--------|-------|------------------|
|                                  | N  | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
| PreTest-Nivel de disponibilidad  | 23 | 44.00  | 71.00  | 61.17 | 12.334821960869  |
| PostTest-Nivel de disponibilidad | 23 | 91.00  | 100.00 | 95.50 | 2.76171131857    |
| N valido                         | 23 |        |        |       |                  |

**Fuente: Elaboración propia**



**Fuente: Elaboración propia**

FIGURA 11: Índice de nivel de disponibilidad antes y después del sistema web

### **Análisis inferencial**

Se realizó mediante el método Shapiro-Wilk la prueba de normalidad ya que se tiene una muestra para ambos indicadores de 23 días, el cual es menor a 50, para ello se utilizó IBM SPSS STATISTICS teniendo en cuenta el nivel de confianza e 95.

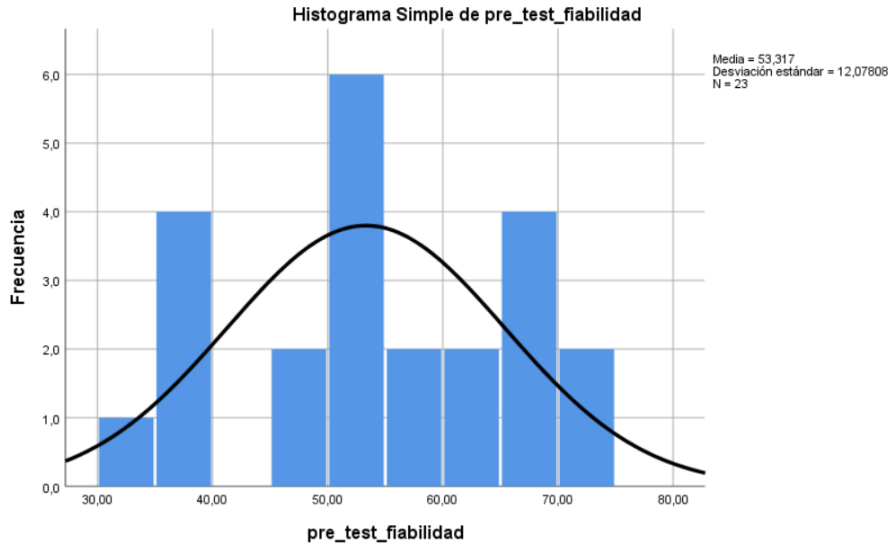
Así mismo en la siguiente tabla se muestra los resultados para el indicador grado de fiabilidad, el dato del pre test nos muestra que se obtuvo el valor de 0.360, y es mayor a 0.05, esto quiere decir que los datos son normales, los datos del Post Test se obtuvo el valor 0.0038, esto nos muestra que es menor a 0.05, por consecuencia los datos son normales. Finalmente, los datos no se distribuyen normalmente.

**TABLA 12: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del indicador grado de fiabilidad**

| <b>Pruebas de normalidad</b> |              |    |           |
|------------------------------|--------------|----|-----------|
|                              | Shapiro Wilk |    |           |
|                              | Estadístico  | Gl | Sig       |
| PreTest-Grado de fiabilidad  | 0.954431     | 23 | 0.360548  |
| PostTest-Grado de fiabilidad | 0.908705     | 23 | 0.0038363 |

Fuente: Elaboración propia

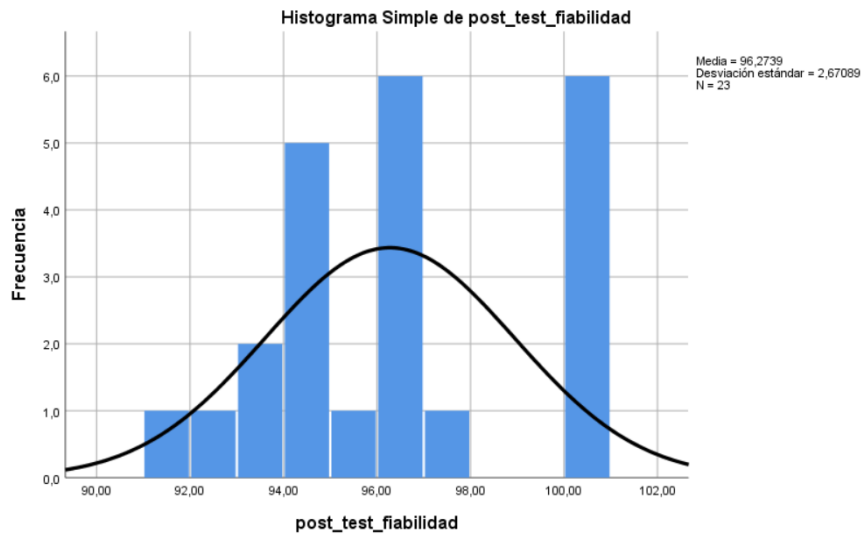
Asimismo, en la Figura siguiente se muestra que el pre test se obtuvo una media de 53 y una desviación estándar de 12.33.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 12. Prueba de normalidad del grado de fiabilidad antes de la implementación del sistema web

Así mismo en la figura siguiente se muestra el post test donde se obtuvo una medida de 95 y una desviación estándar de 2.6



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 13. Prueba de normalidad del grado de fiabilidad después de la implementación del sistema

Por lo tanto, teniendo en cuenta las figuras anteriores, hubo una mejora en el grado de fiabilidad del mantenimiento preventivo de equipo industrial de 53 hasta 95.

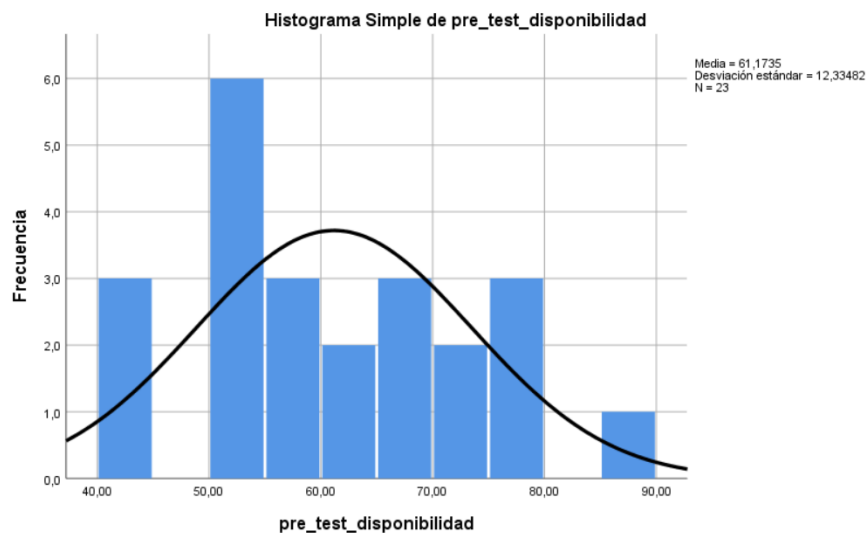
A continuación, en la siguiente tabla se muestra los resultados para el indicador nivel de disponibilidad, como datos del pre test es de 0.343259, y este dato es menor a 0.05, eso quiere decir que los datos no son normales. Ahora los datos del Post test es de 0.0304898, en cual es menor a 0.05, eso quiere decir que los datos no son normales. Finalmente, los datos no se distribuyen normalmente.

**TABLA 13: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk del indicador nivel de disponibilidad**

| Pruebas de normalidad            |              |    |           |
|----------------------------------|--------------|----|-----------|
|                                  | Shapiro-Wilk |    |           |
|                                  | Estadístico  | gl | Sig.      |
| PreTest-Nivel de disponibilidad  | 0.953375     | 23 | 0.343259  |
| PostTest-Nivel de disponibilidad | 0.950862     | 23 | 0.0304898 |

**Fuente: Elaboración propia**

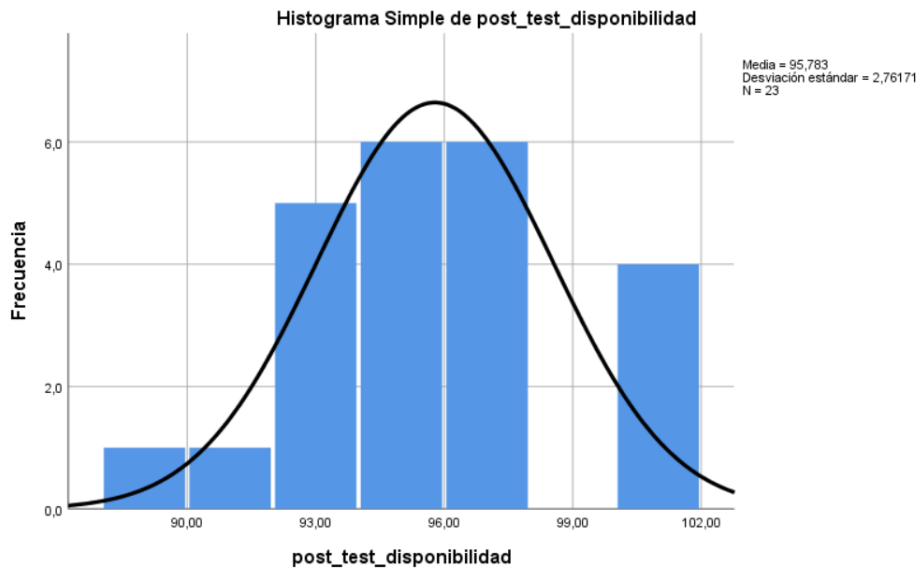
Así mismo, se muestra que en el post test se obtuvo una media de 61 y una desviación estándar de 2.6



**Fuente: Elaboración propia**

**FIGURA 14. Prueba de normalidad de nivel de disponibilidad antes de la implementación del sistema web**





Fuente: Elaboración propia

FIGURA 15. Prueba de normalidad de nivel de disponibilidad después de la implementación del sistema web

Por lo tanto, teniendo en cuenta las figuras anteriores, hubo una mejora en el nivel de disponibilidad de 54% a 95%. Así mismo los datos no se distribuyen de forma normal

#### Prueba de Hipótesis 1

- Hipótesis específica 1: Un sistema web mejora el grado de fiabilidad del mantenimiento preventivo en la empresa HVAC S.A.C
- Indicador: Grado de fiabilidad

#### Hipótesis estadísticas

Definición de variables:

GFa: Grado de fiabilidad antes de la implementación del sistema web

GFd: Grado de fiabilidad después de la implementación del sistema web

H0: Un sistema web no mejora el grado de fiabilidad del mantenimiento preventivo en la empresa HVAC S.A.C

H0: GFa >= GFd

Ha: Un sistema web mejora el grado de fiabilidad del mantenimiento preventivo en la empresa HVAC S.A.C

Ha: GFa < GFd

Seguidamente, verificamos si rechaza o acepta la hipótesis, para esto se utiliza la prueba de Wilcoxon, los datos se muestran en las siguientes tablas.

| Rangos               |                  |    |                |                |
|----------------------|------------------|----|----------------|----------------|
|                      |                  | N  | Rango promedio | Suma de rangos |
| Post Test – Pre Test | Rangos negativos | 0  | .00            | .00            |
|                      | Rangos positivos | 23 | 11             | 805            |
|                      | Empates          | 0  |                |                |
|                      | Total            | 23 |                |                |

a. Post Test < Pre test

b. Post test > Pre test

c. Post test = Pre test

**Fuente: Elaboración propia**

En las tablas anteriores, en consecuencia, del análisis comparativo de promedios se muestra que se realizó una mejora en Z, en base al indicador grado de fiabilidad utilizando el sistema web, con un nivel de confianza del 95%.

En la tabla anterior se muestra que la suma de rangos es 0.000, para ello se utilizó una comparación con los valores de la tabla Shapiro Wilk, así mismo se tiene una muestra fue de 23 para el indicador factor de fiabilidad, por lo tanto, se tiene un punto de comparación de 0.914

Así mismo el sig es menor a 0.05. Esto quiere decir que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la alterna dado que el sistema web mejoró el grado de fiabilidad en el mantenimiento preventivo en la empresa HVAC S.A.C

Prueba de hipótesis 2:

- Hipótesis específica 2: Un sistema web mejora el nivel de disponibilidad del mantenimiento preventivo en la empresa HVAC S.A.C
- Indicador: nivel de disponibilidad

Hipótesis estadísticas

Definición de variables

NDa: Nivel de disponibilidad antes de la implementación del sistema web

NDd: Nivel de disponibilidad después de la implementación del sistema web

H0: Un sistema web no mejora el nivel de disponibilidad del mantenimiento preventivo en la empresa HVAC S.A.C

$$H_0: N_{Da} \geq N_{Dd}$$

Ha: Un sistema web mejora el nivel de disponibilidad del mantenimiento preventivo en la empresa HVAC S.A.C

$$H_a: N_{Da} < N_{Dd}$$

Seguidamente, verificamos si la hipótesis se rechaza o acepta, para ello utilizamos la prueba de rangos de Wilcoxon.

| Rangos               |                  |    |                |                |
|----------------------|------------------|----|----------------|----------------|
|                      |                  | N  | Rango promedio | Suma de rangos |
| Post Test – Pre Test | Rangos negativos | 0  | .00            | .00            |
|                      | Rangos positivos | 23 | 11             | 805            |
|                      | Empates          | 0  |                |                |
|                      | Total            | 23 |                |                |

- a. Post Test < Pre test
- b. Post test > Pre test
- c. Post test = Pre test

En la tabla anterior se muestra que la suma de rangos tiene un valor de 0.000, para ello se utiliza la comparación con la tabla Shapiro Wilk, así mismo se tiene una

muestra de 23 para el indicador nivel de disponibilidad, el punto de comparación es de 0.914

Así mismo el valor del sig es menor a 0.05. Por consecuencia, se rechazó la hipótesis nula y se toma en cuenta la hipótesis alterna, ya que el sistema web mejoró el indicador nivel de disponibilidad en el mantenimiento preventivo en la empresa HVAC S.A.C

## V. DISCUSIÓN

La investigación realizada nos brinda el resultado, donde el sistema web mejoro el grado de fiabilidad de máquinas industriales en la empresa HVAC S.A.C de un 55% a un 95%, ya que es un equivalente a un incremento de 40%

De la misma manera Asalde Domínguez, Ángel Amir en su tesis “Sistema web para la gestión de mantenimiento de flota en la empresa Servicios de Transporte BEKYS S.R.L” obtuvo como resultados el aumento de la fiabilidad de 84.21% a 90.11%, así mismo el aumento de la disponibilidad de 81.14% a 88.79%.

Además, se tuvo como resultado que el sistema web mejoró el nivel de disponibilidad de máquinas industriales en la empresa HVAC S.A.C de 57% a 95% lo que equivale a un incremento de 38%

Por los tanto, los resultados del presente estudio demuestran que los usos de los sistemas de información aseguran la disponibilidad, fiabilidad de los distintos equipos industriales y mejoran el proceso de mantenimiento preventivo de una organización, confirmando que el sistema web para la gestión de mantenimiento preventivo mejoro la fiabilidad de equipo industrial en 36% y la disponibilidad de equipo en 39%.

En conclusión el sistema web mejoro el proceso de mantenimiento preventivo en la empresa HVAC S.A.C.

## **VI. CONCLUSIONES**

Finalmente se concluye con las siguientes premisas.

**PRIMERO:** Se finaliza que el sistema web mejora el grado de fiabilidad de equipo industrial en 36% teniendo en un principio de 55% y después un 96%. Por consiguiente, se ratifica que el sistema web mejora el grado de fiabilidad en la empresa HVAC S.A.C.

**SEGUNDO:** Se finaliza que el sistema web mejoró el nivel de disponibilidad de equipo industrial en 40% teniendo en un principio de 57% y después un 95%. Por lo tanto, se afirma que el sistema web mejoró el nivel de disponibilidad de equipos industriales en la empresa HVAC S.A.C.

**TERCERO:** Se finaliza que el sistema web mejoró la gestión del mantenimiento preventivo en la empresa HVAC S.A.C.



## **VII. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones del presente estudio son las siguientes:

- Se recomienda la capacitación de personal para cumplir las tareas del plan de mantenimiento.
- Se recomienda que las o.t se realicen en su debido tiempo planificado.
- Se recomienda los datos necesarios para el sistema
- Planificar los costos e insumos de las tareas a realizar

## REFERENCIAS

## REFERENCIAS

**Arizmendi, PAIMI. 2018.** *AngularJS*. Chicago : Paimix, 2018. 9658454871.

**Asalde Dominguez, Angel Amir. 2018.** Sistema web para la gestión de mantenimiento de flotas en la empresa Servicios de Transporte BEKYS S.R.L. 2018.

**BALAGURUSAMY. 2006.** *Programming With Java:A Primer 3E*. Virginia : Tata McGraw-Hill Education, 2006. ISBN:9780070617131.

**BERNAL TORRES, César Augusto. 2006.** *Metodología de la investigación: para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. s.l.: Pearson Educación, 2006, 2006. ISBN: 9789702606451.

**CABANAS, MANES FERNANDEZ. 2018.** *Técnicas para el mantenimiento y diagnóstico de máquinas eléctricas rotativas*. 2018. 978-8426711663.

**CARDOSO M, Lucía I. 2006.** *Sistemas de Base de Datos II*. Caracas : Universidad Católica Andrés Bello, 2006. ISBN:9789802444472.

**CASTELLS, Escorsa, PERE y VALLS PASOLA, Jaume. 2004.** *Tecnología e innovación en la empresa*. Cataluña : Univ. Politèc. de Catalunya, 2004. ISBN:9788498802948.

*Collaborative Group Activities in The Context of Learning Styles on Web 2.0 Environments: An Experimental Study.* **Pürbudak, Ayşegül, sta, Ertuğrul. 2021.** 2021. 21486123.

**Cruzado Loayza, Christian Danny. 2019.** Sistema web para el proceso de mantenimiento de los equipos industriales en la Empresa de Limsa B&B S.A.C. 2019.

**DAYA, Shahir , y otros. 2016.** *Microservices from Theory to Practice: Creating Applications in IBM Bluemix Using the Microservices Approach*. Alabama : IBM Redbooks, 2016. ISBN:9780738440811.

*Detecting anomalies in microservices with execution trace comparison.* **Meng Lun, Ji Feng, Sun Yao, Wang tao. 2021.** 2021. 0167-739X.

*Developing Self-Adaptive Microservice Systems: Challenges and Directions.* **Mendonca, Nabor C., Jamshidi, Pooyan, Garlan, David, Pahl, Claus. 2021.** 2021, British Library Document Supply Centre Inside Serials & Conference Proceedings. 0740-7459.

*Developing the R-TOPSIS methodology for risk-based preventive maintenance planning: A case study in rolling mill company.* **Seiti, Hamidreza, Hafezalkotob, Ashkan. 2019.** 2019, British Library Document Supply Centre Inside Serials & Conference Proceedings. 0360-8352.

**DEVORE, Jay L. 2018.** *Probabilidad y Estadística para Ingenierías y Ciencias*. s.l. : Cengage Learning Editores, 2018. ISBN:9789706868312.

*DiagrammER: A Web Application to Support the Teaching-Learning Process of Database Courses Through the Creation of E-R Diagrams.* **Jaimez-González, Carlos R, Martínez-Samora, Jazmín. 2020.** 2020, DiagrammER: A Web Application to Support the Teaching-Learning Process of Database Courses Through the Creation of E-R Diagrams.

**DIMES, Troy. 2015.** *Conceptos Básicos De Scrum: Desarrollo De Software Ágile Y Manejo De Proyectos Ágile*. s.l. : Babelcube Inc, 2015. ISBN:9781507102732.

*Diseño teórico de la investigación: instrucciones.* **José R. García-González, y Paola A. Sánchez-Sánchez. 2020.** 2020.

**FARCIC, Viktor. 2016.** *The DevOps 2.0 Toolkit*. Kansas : Packt Publishing Ltd, 2016. ISBN:9781785280313.

**GARCÍA GARRIDO, Santiago. 2014.** *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Madrid : Ediciones Diaz de Santos,S.A., 2014. ISBN:9788479785482.

**GASTALVER ROBLES, Carmen . 2017.** *UF1757 - Información y gestión operativa de la compraventa internacional*. Barcelona : Editorial Elearning, S.L., 2017. ISBN:9788416557257.

**GILCHRIST, alasdair . 2015.** *REST API Design Control and Management*. Alabama : alasdair gilchrist, 2015. ISBN:9781516372799.

**GÓMEZ DE LEÓN, Félix Cesáreo. 1998.** *Tecnología del mantenimiento industria*. Barcelona : EDITUM, 1998. ISBN:9788483710081.

**GÓMEZ SANTOS, Carola. 2016.** *Mantenimiento Productivo Total. Una visión global*. Madrid-España : Lulu.com, 2016. ISBN: 9781446745694.

**GONZALES FERNANDEZ, Francisco Javier. 2004.** *Auditoría del mantenimiento e indicadores de gestión*. Madrid : Fundacion Confemetal, 2004. ISBN:8496169367.

**GUERRERO PEREZ, Ramón. 2018.** *Mantenimiento preventivo de sistemas domóticos e inmóticos*. s.l. : IC Editorial, 2018. ISBN:9788416629473.

**HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNANDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, María del Pilar. 2010.** *Metodología de la investigación*. Santa Fe : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V, 2010. ISBN:9786071502919.

**HERRERA ACOSTA, Robert José y FONTALVO HERRERA, Tomás José. 2011.** *Seis sigma. Métodos estadísticos y sus aplicaciones*. 2011. ISBN:9788469427576.

**Hinojoza Valdez, Gerald y Cangalaya Veliz, Cesar. 2019.** Sistema web utilizando microframework para el proceso de mantenimiento de los equipos de construcción en la empresa G&G Constructora E.I.R.L. 2019.

**HOFMANN, Michael, y otros. 2017.** *Microservices Best Practices for Java*. s.l. : IBM Redbooks, 2017. ISBN:9780738442273.

*How to find and fix performance problems in PHP applications.* **Story, Mark. 2021.** 2021, Gale OneFile: Computer Science. edsgcl.647697709.

*How to Transition Incrementally to Microservice Architecture.* **BOZAN, KAROLY. 2021.** 2021, How to Transition Incrementally to Microservice Architecture.

—. **BOZAN, KAROLY, LYTTINEN, KALLE y ROSE, GREGORY M. 2021.** 2021. 001-0782.

*Identificando el ámbito de aplicación de Lean IT, Scrum y Kanban...* **Ayuso, Sara Ruiz. 2020.** 2020. 1130-8117.

*Indicators for maintenance planning based on energy efficiency in heat exchanger networks.* **Yabrudy-Mercado, López-Sarria, Fajardo-Cuadro, Cardona-Agudelo. 2020.** 2020. 0122-1701.

**IPE. Gestion. 2018.** Lima : Gestion, 2018.

*Java EE 8 Application Development.* **Heffelfinger, David R. 2017.** 2017. 9781788293679.

**LUJAN MORA, Sergio. 2001.** *Programacion en internet Clientes Web.* Alicante : s.n., 2001. ISBN:8484541185.

*Maintenance cost evaluation for heterogeneous complex systems under continuous monitoring.* **Castro, Inma, Basten, Rob, van Houtum, Geert-Jan. 2020.** 2020, Reliability Engineering and System Safety. 200. 0951-8320.

*Maintenance: From reactive to preventive to predictive to prescriptive, maintenance in food and beverage processing plants has come a long way.* **Spielman, Sharon. 2020.** 2020. 1522-2292.

*Management of integrated system prototype by applying principle of SCRUM.* **Aryanto, Kadek Yota Ernanda, Dermawan, Kadek Teguh, Putrama, I. Made.** 1471-8197.

**Martha Sofía Carrillo Landazábal, Carmen Giarma Alvis Ruiz, Yaniris Yaneth Mendoza Álvarez, Harold Enrique Cohen Padilla. 2019.** *Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia.* 2019. 2145-1389.

**MARTIN, Robert C. y SIMON BROWN, James Grenning. 2018.** *Arquitectura limpia: guía para especialistas en la estructura y el diseño de software.* s.l.: Anaya Multimedia, 2018. ISBN:9788441539907.

**Maxwell, John. 2020.** *The Growth of PostgreSQL as a Tier-1 RDBMS.* 2020. 1547-9897.

**MOLINA CABALLERO, Joaquin. 2017.** *Implantacion de aplicaciones informáticas de gestión.* Madrid : Editorial Visión Libros, 2017. ISBN:9788499833033.

**MONROY CORREA, Manuel Antonio. 2017.** *Cómo construir Microservicios : Los diez principales trucos para modelar, integrar y desplegar microservicios.* New York : Babelcube Inc., 2017. ISBN:9781507184943.

**MONSON HAEFEL, Richard. 2015.** *Software Architecture Patterns.* Alabama : "O'Reilly Media, Inc.", 2015. ISBN:9781491924242.

**MORA PEREZ, José Juan. 2017.** *DevOps y el camino de baldosas amarillas.* Madrid : José Juan Mora Pérez, 2017. ISBN:9781512191974.

**MURUGESAN, Vikram . 2017.** *Microservices Deployment Cookbook.* Kansas : Packt Publishing Ltd, 2017. ISBN:9781786461315.

*Optimal preventive maintenance strategy for leased equipment under successive usage-based contracts.* **Wang, Xiaolin, Li, Lishuai, Xie, Min. 2019.** 2019. 0020-7543.

*Overview of the Oracle Database Security Assessment Tool.* **Klingerman, Shelby. 2020.** 2020. 1547-9897.

*Partial flexible job shop scheduling considering preventive maintenance and priorities.* **Ameneh Farahani, Hamid Tohidi, Mehran khalaj, Ahmad Shoja. 2020.** 2020.

**Pérez Rondón, Félix Antonio. 2021.** *Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial.* Bucaramanga, Colombia : Ediciones USTA, 2021. 978-958-8477-92-3.

*PREDICTIVE MAINTENANCE AND MONITORING OF INDUSTRIAL MACHINE USING MACHINE LEARNING.* **MASANI, KAUSHA, OZA, PARITA, AGRAWAL, SMITA. 2019.** 2019. 1895-1767.

*Preventive maintenance for heterogeneous industrial vehicles with incomplete usage data.* **Markudova, Dena, Mishra, Sachit, Cagliero, Luca, Vassio, Luca, Mellia, Marco, Baralis, Elena, Salvatori, Lucia, Loti, Riccardo. 2021.** s.l. : Cengage Learning, 2021. 0166-3615.

*Preventive maintenance of a batch production system under time-varying operational condition.* **Hu, Jiawen, Jiang, Zuhua, Liao, Haitao. 2017.** 2017. 0020-7543.

**RAJ, Pethuru , CHELLADHURAI, Jeeva S. y VINOD, Singh. 2015.** *Learning Docker.* New York : Packt Publishing Ltd, 2015. ISBN:9781784391935.

**RAJESH, R V. 2017.** *Spring 5.0 Microservices.* Birmingham : Packt Publishing, 2017. ISBN:9781787127685.

**REY SACRISTÁN, Francisco. 2001.** *Mantenimiento total de la producción (TPM): proceso de implantación y desarrollo.* Barcelona-España : FC Editorial, 2001. ISBN:9788495428493.

**RIBAS LEQUERICA, Joan . 2003.** *Web Services (edición especial).* Madrid : Joan Ribas Lequerica, 2003. ISBN:9788441515376.

**RODRÍGUEZ DENIS, Ernesto Benigno, y otros. 2016.** *Manual de gestión de mantenimiento del equipo biomédico.* Cali : Programa Editorial Universidad Autónoma de Occidente, 2016. ISBN:9789588994055.

**SINGH, AJIT. 2021.** *Agile & Scrum.* 2021. 9781071586563.

*STEM CLASSROOM: CREATING A PHYTON APPLICATION FOR AN EV3 BRICK ROBOTIC SYSTEM USED TO TRANSPORT 3D PRINTED BOXES.* **Crnokić, Boris, Pehar, Filip, Spajić, Jozo, Bagarić, Ivan. 2020.** 2020. 1726-9679.

**SUBRA, Jean Paul y VANNIEUWENHUYSE, Aurélien. 2018.** *Scrum Un método ágil para sus proyectos.* s.l. : Ediciones ENI, 2018. ISBN:9782409012921.

*THE ROLE OF PREVENTIVE MAINTENANCE OF FLEETS POWERED BY CONVENTIONAL AND ALTERNATIVE FUELS IN ROAD TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS.* **Vašalić, Dragan, Vujanović, Davor, Ivković, Ivan. 2020.** 2020, International Journal for Traffic and Transport Engineering. 2217-544X.

**Tolentino Aguirre, Gil Santos. 2020.** Sistema web para el proceso de mantenimiento de los equipos eléctricos del proyecto Modernización Refinería Talara. 2020.

**TORO LOPEZ, Francisco J. 2013.** *Administración de proyectos de informática.* s.l. : ECOE EDICIONES, 2013. ISBN:9789586488167.

**WOLFF, Eberhard. 2016.** *Microservices: Flexible Software Architecture.* Arizona : Addison-Wesley Professional, 2016. ISBN:9780134650401.

**YUNI, José Alberto y ARIEL URBANO, Claudio. 2016.** *Técnicas Para Investigar 2.* s.l. : Editorial Brujas, 2016. ISBN:9789875910201.

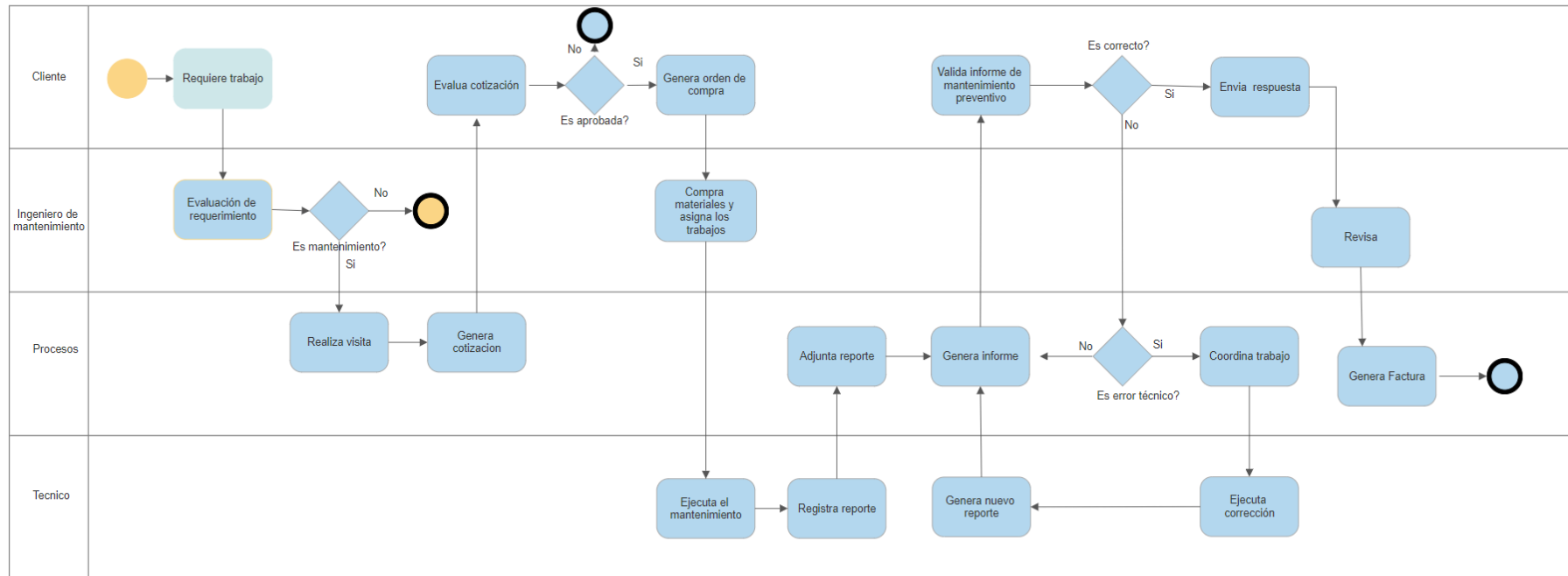
## **ANEXOS**



## ANEXO 1: Matriz de consistencia

| Problema  | Objetivos  | Hipótesis   | Variable                            | Variable Dependiente                              |                         |         |                   |   | Metodología   |
|---|--|---|-------------------------------------|---|-------------------------|---------|-------------------|---|---|
|   |  |   | Independiente                       | Dimensión   | Indicador               | Técnica | Instrumento       | Fórmula   |   |
| <b>General</b>  | <b>General</b>   | <b>General</b>  | Independiente                       |   |                         |         |                   |   | <b>Tipo de Investigación:</b><br>Aplicada<br><br><b>Diseño de la Investigación:</b> Pre-Experimental<br><br><b>Población:</b><br>a)196 órdenes de trabajo<br><br><b>Muestra:</b><br>a)131 órdenes de trabajo estratificadas en 23 días.<br><br><b>Técnicas de Investigación</b> Fichaje<br><br><b>Instrumentos de Investigación</b><br>-Ficha de Registro |
| ¿Cómo influye un Sistema web basado en arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC. S.A.C?                           | Determinar la influencia de un sistema web basado en arquitectura de microservicios en el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC. S.A.C.                      | El sistema web basado en arquitectura de microservicios mejora el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC. S.A.C.                               | Sistema Web                         | Ejecución del proceso de mantenimiento preventivo | Grado de Fiabilidad     | Fichaje | Ficha de registro | $F = HT - \frac{HPMNP}{HT}$ Donde:<br>HT = Horas totales<br>HPMNP = Horas paradas por mantenimiento no programado |   |
| <b>Específicos</b>  | <b>Específicos</b>   | <b>Específicos</b>  | Dependiente                         |   |                         |         |                   |   |   |
| ¿Cómo influye un Sistema Web basado en arquitectura de microservicios en el nivel de disponibilidad del proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC. S.A.C? | Determinar la influencia de un Sistema Web basado en arquitectura de microservicios en el nivel de disponibilidad para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo en la empresa HVAC. S.A.C. | El Sistema Web basado en arquitectura de microservicios aumenta el nivel de disponibilidad en el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC. S.A.C | Proceso de mantenimiento preventivo | Análisis de Resultados                            | Nivel de Disponibilidad | Fichaje | Ficha de registro | $D = HT - \frac{HPM}{HT}$ Donde:<br>HT = Horas totales<br>HPM = Horas paradas por mantenimiento                   |   |
| ¿Cómo influye un Sistema Web basado en arquitectura de microservicios en el grado de fiabilidad del proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC. S.A.C?     | Determinar la influencia de un Sistema Web basado en arquitectura de microservicios en el grado de fiabilidad para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo en la empresa HVAC S.A.C       | El Sistema Web basado en arquitectura de microservicios aumenta el grado de fiabilidad en el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C      |                                     |   |                         |         |                   |   |   |

## ANEXO 2: Diagrama de procesos



## ANEXO 3: Acta de entrevista

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Sistema web basado en arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C | Acta de entrevista al usuario |
|--|-------------------------------|

### ANEXO 01 – ENTREVISTA

## Universidad Cesar Vallejo

SISTEMA WEB BASADO EN ARQUITECTURA DE MICROSERVICIOS PARA EL PROCESO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO INDUSTRIAL EN LA EMPRESA HVAC PERU AMBIENTES CONTROLADOS S.A.C.

Acta de Entrevista al Usuario 01

Versión 1.0

ABRIL del 2019

Ambientes controlados Hvac,2019

Acta de reunión . 1

**INDICE**

- 1. **HISTORIAL DEL DOCUMENTO** ..... 3
- 2. **PROGRAMACION**.....4
- 3. **OBJETIVOS** .....4
- 4. **AGENDA** .....4
- 5. **ASISTENCIA**.....4
- 6. **ACUERDOS**.....4
- 7. **LISTA DE DISTRIBUCION** .....5
- 8. **FIRMAS** .....5

**1. HISTORIAL DEL DOCUMENTO**

| EDICION | REVISION | FECHA      | DESCRIPCION     | AUTOR                    |
|---------|----------|------------|-----------------|--------------------------|
| 1       | 0        | 09/04/2019 | Primera Versión | Alfredo Rojas<br>Cabezas |
|         |          |            |                 |                          |
|         |          |            |                 |                          |
|         |          |            |                 |                          |
|         |          |            |                 |                          |

**2. PROGRAMACION**

Ubicación: oficina – Piso 02

Fecha y hora: 09/04/2019

Hora de inicio: 17:00

Hora de fin: 18:30

**3. OBJETIVOS**

A continuación, se muestra los objetivos de la reunión

- Desarrollar el diagrama de procesos para verificar los sectores afectados.
- Recolectar la información necesaria para ubicar la problemática de la organización con referencia al proceso de mantenimiento preventivo.

**4. AGENDA**

Los temas a tratar son:

**4.1 Aspectos de la Organización (30 minutos)**

- Visión
- Misión
- Descripción de proceso y funciones involucradas

**4.2 Problemática actual o análisis situacional (60 minutos)**

Para ello se ha preparado un cuestionario con todas aquellas preguntas que nos ayudan a realizar un análisis de la problemática de la empresa.

**5. ASISTENCIA**

Describir a los usuarios que asistieron a la reunión:

| PERSONA        | HORA    |        |
|----------------|---------|--------|
|                | LLEGADA | SALIDA |
| Eduardo Ramos  | 17:00   | 18:30  |
| Juan Garamendi | 17:00   | 18:30  |

**6. ACUERDOS**

**6.1 Próxima reunión**

Se acuerda agendar la próxima reunión para la primera semana de mayo.

6.2 Pruebas Preliminares

Se acordó para la próxima reunión mostrar el boceto del sistema.

7. LISTA DE DISTRIBUCION

Esta acta se distribuirá a las siguientes personas:

- Alfredo Rojas Cabezas
- Eduardo Ramos
- Juan Garamendi
- Zarita Garamendi

8. FIRMAS

En señal de conformidad de la presente acta de reunión los asistentes procederán a firmar.



10451723  
EDUARDO RAMOS RAMOS  
GERENTE GENERAL  
HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS



Reyner Alfredo  
44592189



Juan Garamendi C.  
45679610



Zarita Garamendi Cabezas  
4210438

### ANEXO 4: Tabla de Shapiro-Wilks

Distribución del estadístico de Shapiro-Wilk ( $w$ ) para el contraste de normalidad.

Se tabulan los valores  $w_\alpha$  tales que  $P(w > w_\alpha) = \alpha$ .

| $n$ | $\alpha$ |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | 0'01     | 0'02  | 0'05  | 0'1   | 0'5   | 0'9   | 0'95  | 0'98  | 0'99  |
| 3   | 0'753    | 0'756 | 0'767 | 0'789 | 0'959 | 0'998 | 0'999 | 1'000 | 1'000 |
| 4   | 0'687    | 0'707 | 0'748 | 0'792 | 0'935 | 0'987 | 0'992 | 0'996 | 0'997 |
| 5   | 0'686    | 0'715 | 0'762 | 0'806 | 0'927 | 0'979 | 0'986 | 0'991 | 0'993 |
| 6   | 0'713    | 0'743 | 0'788 | 0'826 | 0'927 | 0'974 | 0'981 | 0'986 | 0'989 |
| 7   | 0'730    | 0'760 | 0'803 | 0'838 | 0'928 | 0'972 | 0'979 | 0'985 | 0'988 |
| 8   | 0'749    | 0'778 | 0'818 | 0'851 | 0'932 | 0'972 | 0'978 | 0'984 | 0'987 |
| 9   | 0'764    | 0'791 | 0'829 | 0'859 | 0'935 | 0'972 | 0'978 | 0'984 | 0'986 |
| 10  | 0'781    | 0'806 | 0'842 | 0'869 | 0'938 | 0'972 | 0'978 | 0'983 | 0'986 |
| 11  | 0'792    | 0'817 | 0'850 | 0'876 | 0'940 | 0'973 | 0'979 | 0'984 | 0'986 |
| 12  | 0'805    | 0'828 | 0'859 | 0'883 | 0'943 | 0'973 | 0'979 | 0'984 | 0'986 |
| 13  | 0'814    | 0'837 | 0'866 | 0'889 | 0'945 | 0'974 | 0'979 | 0'984 | 0'986 |
| 14  | 0'825    | 0'846 | 0'874 | 0'895 | 0'947 | 0'975 | 0'980 | 0'984 | 0'986 |
| 15  | 0'835    | 0'855 | 0'881 | 0'901 | 0'950 | 0'975 | 0'980 | 0'984 | 0'987 |
| 16  | 0'844    | 0'863 | 0'887 | 0'906 | 0'952 | 0'976 | 0'981 | 0'985 | 0'987 |
| 17  | 0'851    | 0'869 | 0'892 | 0'910 | 0'954 | 0'977 | 0'981 | 0'985 | 0'987 |
| 18  | 0'858    | 0'874 | 0'897 | 0'914 | 0'956 | 0'978 | 0'982 | 0'986 | 0'988 |
| 19  | 0'863    | 0'879 | 0'901 | 0'917 | 0'957 | 0'978 | 0'982 | 0'986 | 0'988 |
| 20  | 0'868    | 0'884 | 0'905 | 0'920 | 0'959 | 0'979 | 0'983 | 0'986 | 0'988 |
| 21  | 0'873    | 0'888 | 0'908 | 0'923 | 0'960 | 0'980 | 0'983 | 0'987 | 0'989 |
| 22  | 0'878    | 0'892 | 0'911 | 0'926 | 0'961 | 0'980 | 0'984 | 0'987 | 0'989 |
| 23  | 0'881    | 0'895 | 0'914 | 0'928 | 0'962 | 0'981 | 0'984 | 0'987 | 0'989 |
| 24  | 0'884    | 0'898 | 0'916 | 0'930 | 0'963 | 0'981 | 0'984 | 0'987 | 0'989 |
| 25  | 0'888    | 0'901 | 0'918 | 0'931 | 0'964 | 0'981 | 0'985 | 0'988 | 0'989 |



## ANEXO 5: Carta de aceptación



### HVAC PERU AMBIENTES CONTROLADOS

Tecnología en el arte del frío.

Lima, 06 de Enero de 2021

#### CARTA DE ACEPTACION

**HVAC PERU AMBIENTES CONTROLADOS S.A.C. con R.U.C. No. 20602534121, aprueba lo siguiente.**

**Ciudad.- Lima**

**Universidad Cesar Vallejo  
Campus Lima norte**

*Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento que Sr. **ROJAS CABEZAS ALFREDO REYNER** alumno de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, de la institución Universidad Cesar Vallejo, ha sido aprobado para realizar la investigación de Proyecto y Desarrollo de Tesis en nuestra empresa, teniendo como fecha del 05 de abril al 31 de Julio del presente año.*

*Aprovecho la oportunidad para expresarte mi consideración y estima.*



EDUARDO RAMOS RAMOS  
GERENTE GENERAL  
HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS

Atentamente,  
**Eduardo Ramos**  
Gerente General  
RPM 955 991 276

Oficina Adm: CAL 9 Mz. R3 Lote 16 Urb. San Diego Vipol Lima - S.M.P.

Tlf. 494 8901

RPM 955 991 276

E-mail: [Eduardo@hvacperu.com](mailto:Eduardo@hvacperu.com)  
<https://hvacperu.webnode.es/>

## ANEXO 6: Carta de implementación



**HVAC PERU AMBIENTES CONTROLADOS**

Tecnología en el arte del frío.

Lima, 06 de Mayo de 2021

### CARTA DE IMPLEMENTACION

**HVAC PERU AMBIENTES CONTROLADOS S.A.C.** con R.U.C. No. **20602534121**, certifica lo siguiente.

Ciudad.- **Lima**

Mediante la presente se da carta que **Sr. ROJAS CABEZAS ALFREDO REYNER** identificado con D.N.I. **44592189**, ha realizado la implementación del "Sistema web basado en la arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industria en la empresa HVAC S.A.C", por ende, se brindara toda la información y facilidades requeridas.

Se extiende el presente documento para los fines que el interesado estime conveniente.



**EDUARDO RAMOS RAMOS**  
GERENTE GENERAL  
HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS

Atentamente,  
**Eduardo Ramos**  
Gerente General  
RPM 955 991 276

Oficina Adm: CAL 9 Mz. R3 Lote 16 Urb. San Diego Vipol Lima - S.M.P.  
Tlf. 494 8901  
RPM 955 991 276  
E-mail: [Eduardo@hvacperu.com](mailto:Eduardo@hvacperu.com)  
<https://hvacperu.webnode.es/>

## ANEXO 7: Encuesta

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Sistema web basado en arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C | Acta de entrevista al usuario |
|--|-------------------------------|

### ENCUESTA PARA ANALIZAR Y DETERMINAR LA PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LA ORGANIZACIÓN “HVAC AMBIENTES CONTROLADOS S.A.C.”

|                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| Nombre del entrevistado | Juan Garamendi C.            |
| Cargo del entrevistado  | Administrador                |
| Departamento/área       | Planeamiento de Operaciones. |

#### Instrucciones

Sírvase de contestar las siguientes preguntas, por lo que se espera un alto grado de sinceridad, ya que su acertada respuesta contribuirá con el desarrollo de la organización y de esta manera se podrá mejorar los procesos y el ambiente laboral.

**1) ¿Cómo ha venido siendo afectado el proceso de mantenimiento preventivo de equipos industriales?**

El proceso de mantenimiento preventivo se ha visto afectado ya que el personal técnico en ocasiones no conoce el proceso correcto de mantenimiento de los equipos, debido a que manejamos distintos tipos de equipos según lo requieran los clientes, por otro lado, es importante que durante el mantenimiento preventivo el técnico a cargo pueda detectar oportunamente las fallas u observaciones considerables para tomar acciones correctivas.

**2) ¿El mantenimiento preventivo realizado da resultados esperados?**

No, porque en muchos casos presentan fallas u observaciones luego del mantenimiento preventivo, los cuales han sido revisados nuevamente y puestos nuevamente en marcha. Otro inconveniente es la falta de personal calificado para las labores.

**3) ¿Puede verificar la disponibilidad y fiabilidad de un equipo industrial?**

No, ya que muchas veces se tiene registro de los equipos en reportes, pero no se tiene la trazabilidad de la disponibilidad del equipo, además por no tener la fiabilidad de los equipos, ya que presentan problemas luego de realizar los trabajos preventivos.

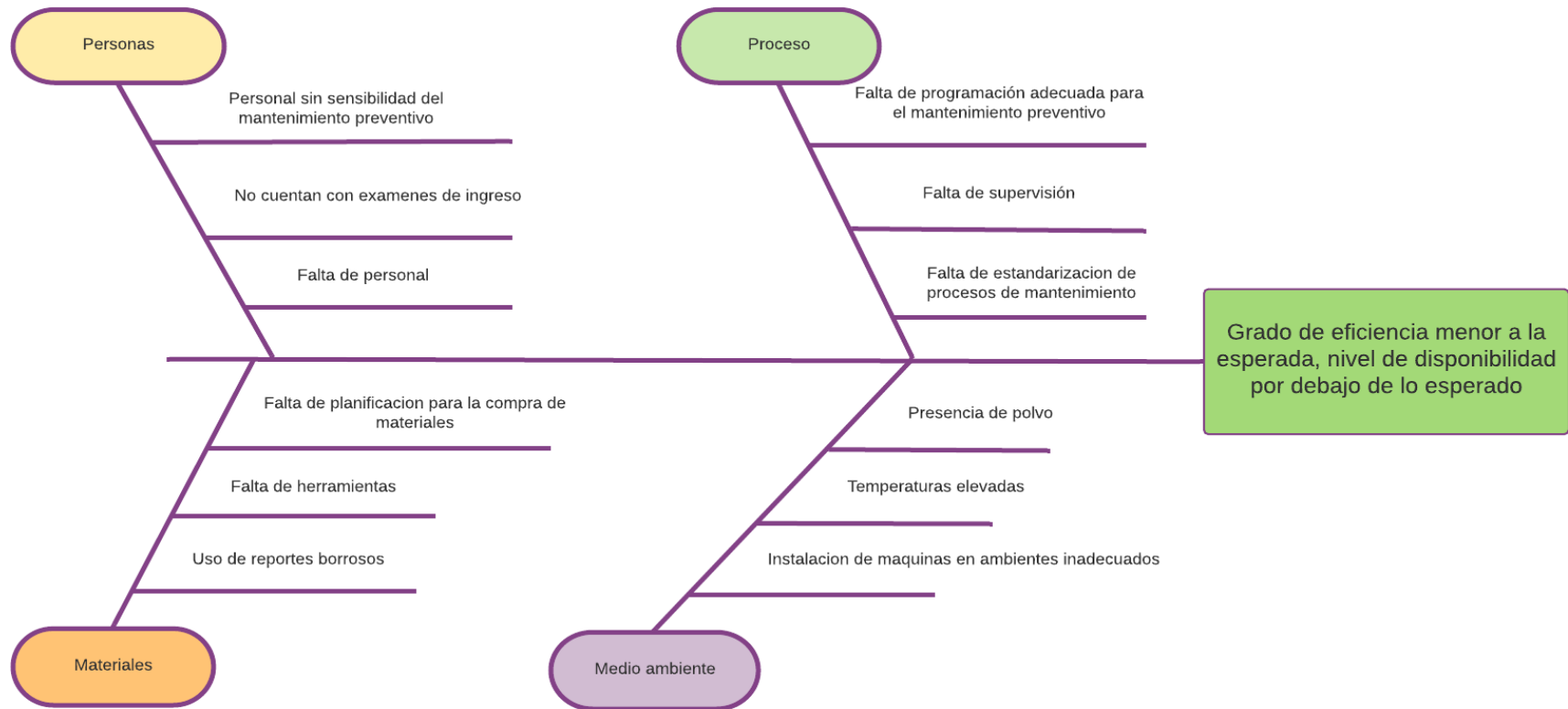
**4) ¿Se realiza alguna inspección al proceso de mantenimiento preventivo?**

No, ya que muchas veces los técnicos asignados cumplen trabajos rutinarios de mantenimiento preventivo, ellos llenan unos formatos en el cual registran los parámetros tomados durante el mantenimiento y esa información se asume como prueba del trabajo realizado.

**5) ¿Cuentan con alguna herramienta que apoye el proceso de mantenimiento preventivo?**

No, hasta el momento no se cuenta con una herramienta que apoye el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industriales.

## ANEXO 8: Diagrama de Ishikawa



**ANEXO 9: Ficha de registro para el indicador: “grado de fiabilidad” (pre-test)**

| FICHA DE REGISTRO       |                       |                |            |
|-------------------------|-----------------------|----------------|------------|
| Motivo de investigación |                       | Tipo de Prueba | Pre - test |
| Empresa Investigada     | HVAC.SAC              |                |            |
| Investigador            | Rojas Cabezas Alfredo |                |            |
| Fecha Inicial           | 05/04/2021            | Fecha Final    | 30/12/2021 |

| Variable                            | Indicador  | Medida | Fórmula   |
|-------------------------------------|------------|--------|---|
| Proceso de mantenimiento preventivo | Fiabilidad | Puntos | $GF = \left( \frac{HT - HPMNP}{HT} \right) * 100$ |

| ITEM  | FECHA      | HORAS TOTALES | HORAS POR MANTENIMIENTO NO PROGRAMADO | GRADO DE FIABILIDAD |
|-------|------------|---------------|---------------------------------------|---------------------|
| 1     | 5/04/2021  | 50            | 20                                    | 60.00               |
| 2     | 6/04/2021  | 60            | 21                                    | 65.00               |
| 3     | 7/04/2021  | 100           | 52                                    | 48.00               |
| 4     | 8/04/2021  | 120           | 41                                    | 65.83               |
| 5     | 9/04/2021  | 48            | 20                                    | 58.33               |
| 6     | 10/04/2021 | 78            | 20                                    | 74.36               |
| 7     | 11/04/2021 | 30            | 15                                    | 50.00               |
| 8     | 12/04/2021 | 40            | 20                                    | 50.00               |
| 9     | 13/04/2021 | 60            | 41                                    | 31.67               |
| 10    | 14/04/2021 | 50            | 32                                    | 36.00               |
| 11    | 15/04/2021 | 80            | 40                                    | 50.00               |
| 12    | 16/04/2021 | 60            | 20                                    | 66.67               |
| 13    | 17/04/2021 | 80            | 40                                    | 50.00               |
| 14    | 18/04/2021 | 90            | 39                                    | 56.67               |
| 15    | 19/04/2021 | 50            | 20                                    | 60.00               |
| 16    | 20/04/2021 | 100           | 30                                    | 70.00               |
| 17    | 21/04/2021 | 50            | 32                                    | 36.00               |
| 18    | 22/04/2021 | 80            | 25                                    | 68.75               |
| 19    | 23/04/2021 | 50            | 32                                    | 36.00               |
| 20    | 24/04/2021 | 63            | 29                                    | 53.97               |
| 21    | 25/04/2021 | 75            | 38                                    | 49.33               |
| 22    | 26/04/2021 | 68            | 41                                    | 39.71               |
| 23    | 27/04/2021 | 62            | 31                                    | 50.00               |
| Total |            | 1544          | 699                                   | 53.32               |

  
 EDUARDO VARGAS BARRIOS  
 GERENTE GENERAL  
 HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS

**ANEXO 10: Ficha de registro para el indicador: “nivel de disponibilidad”  
(pre-test)**

| FICHA DE REGISTRO       |                       |                |            |
|-------------------------|-----------------------|----------------|------------|
| Motivo de investigación |                       | Tipo de Prueba | Pre - test |
| Empresa Investigada     | HVAC.SAC              |                |            |
| Investigador            | Rojas Cabezas Alfredo |                |            |
| Fecha Inicial           | 05/04/2021            | Fecha Final    | 30/12/2021 |

| Variable                            | Indicador      | Medida | Fórmula   |
|-------------------------------------|----------------|--------|---|
| Proceso de mantenimiento preventivo | Disponibilidad | Puntos | $ND = \left( \frac{HT - HPM}{HT} \right) * 100$ |

| ITEM  | FECHA      | HORAS TOTALES | HORAS PARADAS POR MANTENIMIENTO | NIVEL DE DISPONIBILIDAD |
|-------|------------|---------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1     | 5/04/2021  | 63            | 23                              | 63.49                   |
| 2     | 6/04/2021  | 96            | 46                              | 52.08                   |
| 3     | 7/04/2021  | 89            | 41                              | 53.93                   |
| 4     | 8/04/2021  | 102           | 23                              | 77.45                   |
| 5     | 9/04/2021  | 66            | 23                              | 65.15                   |
| 6     | 10/04/2021 | 78            | 38                              | 51.28                   |
| 7     | 11/04/2021 | 30            | 15                              | 50.00                   |
| 8     | 12/04/2021 | 120           | 31                              | 74.17                   |
| 9     | 13/04/2021 | 60            | 29                              | 51.67                   |
| 10    | 14/04/2021 | 50            | 28                              | 44.00                   |
| 11    | 15/04/2021 | 180           | 62                              | 65.56                   |
| 12    | 16/04/2021 | 60            | 34                              | 43.33                   |
| 13    | 17/04/2021 | 80            | 35                              | 56.25                   |
| 14    | 18/04/2021 | 90            | 39                              | 56.67                   |
| 15    | 19/04/2021 | 147           | 31                              | 78.91                   |
| 16    | 20/04/2021 | 98            | 12                              | 87.76                   |
| 17    | 21/04/2021 | 62            | 19                              | 69.35                   |
| 18    | 22/04/2021 | 69            | 38                              | 44.93                   |
| 19    | 23/04/2021 | 96            | 35                              | 63.54                   |
| 20    | 24/04/2021 | 63            | 29                              | 53.97                   |
| 21    | 25/04/2021 | 96            | 23                              | 76.04                   |
| 22    | 26/04/2021 | 95            | 27                              | 71.58                   |
| 23    | 27/04/2021 | 102           | 45                              | 55.88                   |
| Total |            | 1992          | 726                             | 61.17                   |

  
**ESTUARDO RAMOS RAMOS**  
 GERENTE GENERAL  
 HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS

## ANEXO 11: Cálculo del tamaño de la muestra

Se utilizó la siguiente fórmula para el cálculo de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2 + \frac{Z^2 pq}{N}}$$

Cálculo de la muestra del indicador grado de fiabilidad:

Reemplazando los datos:

$$N = 196$$

$$Z = 1.96$$

$$e = 0.05$$

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5$$

$$n = \frac{1.96^2(0.5)(0.5)}{0.05^2 + \frac{1.96^2(0.5)(0.5)}{196}} = 131 \text{ órdenes de trabajo}$$

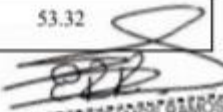
El resultado fue de 131 órdenes de trabajo, estratificados en 23 días. Por lo tanto, el tamaño de la muestra fue 23 días.

## ANEXO 12: Indicador Grado de Fiabilidad (Test)

| FICHA DE REGISTRO       |                       |                |            |
|-------------------------|-----------------------|----------------|------------|
| Motivo de investigación |                       | Tipo de Prueba | Test       |
| Empresa Investigada     | HVAC.SAC              |                |            |
| Investigador            | Rojas Cabezas Alfredo |                |            |
| Fecha Inicial           | 05/04/2021            | Fecha Final    | 30/12/2021 |

| Variable                            | Indicador  | Medida | Fórmula   |
|-------------------------------------|------------|--------|---|
| Proceso de mantenimiento preventivo | Fiabilidad | Puntos | $ND = \left( \frac{HT - HPM}{HT} \right) * 100$ |

| ITEM         | FECHA      | HORAS TOTALES | HORAS POR MANTENIMIENTO NO PROGRAMADO | GRADO DE FIABILIDAD |
|--------------|------------|---------------|---------------------------------------|---------------------|
| 1            | 5/03/2021  | 50            | 20                                    | 60.00               |
| 2            | 6/03/2021  | 60            | 21                                    | 65.00               |
| 3            | 7/03/2021  | 100           | 52                                    | 48.00               |
| 4            | 8/03/2021  | 120           | 41                                    | 65.83               |
| 5            | 9/03/2021  | 48            | 20                                    | 58.33               |
| 6            | 10/03/2021 | 78            | 20                                    | 74.36               |
| 7            | 11/03/2021 | 30            | 15                                    | 50.00               |
| 8            | 12/03/2021 | 40            | 20                                    | 50.00               |
| 9            | 13/03/2021 | 60            | 41                                    | 31.67               |
| 10           | 14/03/2021 | 50            | 32                                    | 36.00               |
| 11           | 15/03/2021 | 80            | 40                                    | 50.00               |
| 12           | 16/03/2021 | 60            | 20                                    | 66.67               |
| 13           | 17/03/2021 | 80            | 40                                    | 50.00               |
| 14           | 18/03/2021 | 90            | 39                                    | 56.67               |
| 15           | 19/03/2021 | 50            | 20                                    | 60.00               |
| 16           | 20/03/2021 | 100           | 30                                    | 70.00               |
| 17           | 21/03/2021 | 50            | 32                                    | 36.00               |
| 18           | 22/03/2021 | 80            | 25                                    | 68.75               |
| 19           | 23/03/2021 | 50            | 32                                    | 36.00               |
| 20           | 24/03/2021 | 63            | 29                                    | 53.97               |
| 21           | 25/03/2021 | 75            | 38                                    | 49.33               |
| 22           | 26/03/2021 | 68            | 41                                    | 39.71               |
| 23           | 27/03/2021 | 62            | 31                                    | 50.00               |
| <b>Total</b> |            | <b>1544</b>   | <b>699</b>                            | <b>53.32</b>        |

  
**EDUARDO RAMOS ALAROS**  
 GERENTE GENERAL  
 HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS



### ANEXO 13: Indicador Grado de Fiabilidad (Re test)

| FICHA DE REGISTRO       |                       |                |            |
|-------------------------|-----------------------|----------------|------------|
| Motivo de investigación |                       | Tipo de Prueba | Re -Test   |
| Empresa Investigada     | HVAC.SAC              |                |            |
| Investigador            | Rojas Cabezas Alfredo |                |            |
| Fecha Inicial           | 05/04/2021            | Fecha Final    | 30/12/2021 |

| Variable                            | Indicador  | Medida | Fórmula   |
|-------------------------------------|------------|--------|---|
| Proceso de mantenimiento preventivo | Fiabilidad | Puntos | $GF = \left( \frac{HT - HPMNP}{HT} \right) * 100$ |

| ITEM  | FECHA      | HORAS TOTALES | HORAS POR MANTENIMIENTO NO PROGRAMADO | GRADO DE FIABILIDAD |
|-------|------------|---------------|---------------------------------------|---------------------|
| 1     | 5/04/2021  | 50            | 20                                    | 60.00               |
| 2     | 6/04/2021  | 60            | 21                                    | 65.00               |
| 3     | 7/04/2021  | 100           | 52                                    | 48.00               |
| 4     | 8/04/2021  | 120           | 41                                    | 65.83               |
| 5     | 9/04/2021  | 48            | 20                                    | 58.33               |
| 6     | 10/04/2021 | 78            | 20                                    | 74.36               |
| 7     | 11/04/2021 | 30            | 15                                    | 50.00               |
| 8     | 12/04/2021 | 40            | 20                                    | 50.00               |
| 9     | 13/04/2021 | 60            | 41                                    | 31.67               |
| 10    | 14/04/2021 | 50            | 32                                    | 36.00               |
| 11    | 15/04/2021 | 80            | 30                                    | 62.50               |
| 12    | 16/04/2021 | 60            | 20                                    | 66.67               |
| 13    | 17/04/2021 | 80            | 30                                    | 62.50               |
| 14    | 18/04/2021 | 90            | 39                                    | 56.67               |
| 15    | 19/04/2021 | 50            | 20                                    | 60.00               |
| 16    | 20/04/2021 | 100           | 10                                    | 90.00               |
| 17    | 21/04/2021 | 50            | 32                                    | 36.00               |
| 18    | 22/04/2021 | 80            | 25                                    | 68.75               |
| 19    | 23/04/2021 | 50            | 12                                    | 76.00               |
| 20    | 24/04/2021 | 63            | 29                                    | 53.97               |
| 21    | 25/04/2021 | 75            | 38                                    | 49.33               |
| 22    | 26/04/2021 | 68            | 31                                    | 54.41               |
| 23    | 27/04/2021 | 62            | 31                                    | 50.00               |
| Total |            | 1544          | 629                                   | 57.65               |

  
 GERENTE GENERAL  
 HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS

## ANEXO 14: Evaluación de expertos

JUCIO DE EXPERTOS, PARA DETERMINAR LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA

### TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

Apellidos y Nombres del Experto..... Romero Valencia Monica.

Título y/o Grado:

Doctor  Magister  Ingeniero  Otros.....

Universidad que elabora: Universidad Cesar Vallejo – Norte

Fecha: 2 / 6 / 19

### TÍTULO DE TESIS

**Sistema Web basado en arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C**

#### Tabla de Evaluación de Expertos para la elección de la metodología

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas de la tabla.

| ITEMS | CRITERIOS   | METODOLOGIA |       |     | OBSERVACIONES |
|-------|---|-------------|-------|-----|---------------|
|       |   | XP          | SCRUM | RUP |               |
| 1     | Mas enfocado en los procesos                              | 5           | 5     | 5   |               |
| 2     | Resultados Rápidos  | 3           | 5     | 5   |               |
| 3     | Desarrollo iterativo e incremental                        | 3           | 5     | 3   |               |
| 4     | Adaptabilidad   | 3           | 5     | 5   |               |
| 5     | Asegura la Producción de software de alta y mayor calidad | 3           | 5     | 3   |               |
| 6     | Implementa las necesidades del sistema                    | 3           | 5     | 3   |               |

Evaluar con la siguiente calificación:

1: Malo

3: Regular

5: Bueno

Sugerencias:

---



Firma del Experto

---

JUCIO DE EXPERTOS, PARA DETERMINAR LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

Apellidos y Nombres del Experto... SPOLIKIANO Jimenez Ray.....

Título y/o Grado:

Doctor ( ) Magister  Ingeniero ( ) Otros.....

Universidad que elabora: Universidad Cesar Vallejo – Norte

Fecha: ...../...../.....

**TÍTULO DE TESIS**

**Sistema Web basado en arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C**

**Tabla de Evaluación de Expertos para la elección de la metodología**

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas de la tabla.

| ITEMS | CRITERIOS   | METODOLOGIA |       |     |               |
|-------|---|-------------|-------|-----|---------------|
|       |   | XP          | SCRUM | RUP | OBSERVACIONES |
| 1     | Mas enfocado en los procesos                              | 3           | 5     | 1   |               |
| 2     | Resultados Rápidos  | 3           | 5     | 3   |               |
| 3     | Desarrollo iterativo e incremental                        | 3           | 5     | 3   |               |
| 4     | Adaptabilidad   | 3           | 5     | 1   |               |
| 5     | Asegura la Producción de software de alta y mayor calidad | 1           | 5     | 3   |               |
| 6     | Implementa las necesidades del sistema                    | 1           | 5     | 1   |               |

Evaluar con la siguiente calificación:

1: Malo                      3: Regular                      5: Bueno

Sugerencias:

---

  
 \_\_\_\_\_  
 Firma del Experto

JUCIO DE EXPERTOS, PARA DETERMINAR LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA

TABLA DE EVALUACION DE EXPERTOS

Apellidos y Nombres del Experto..... Gordillo Huamanchuco Luis A.

Título y/o Grado:

Doctor ( ) Magister (X) Ingeniero ( ) Otros.....

Universidad que elabora: Universidad Cesar Vallejo – Norte

Fecha: 14, 06, 19.

**TÍTULO DE TESIS**

**Sistema Web basado en arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C**

**Tabla de Evaluación de Expertos para la elección de la metodología**

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas de la tabla.

| ITEMS | CRITERIOS   | METODOLOGIA |       |     |               |
|-------|---|-------------|-------|-----|---------------|
|       |   | XP          | SCRUM | RUP | OBSERVACIONES |
| 1     | Mas enfocado en los procesos                              | 3           | 5     | 3   |               |
| 2     | Resultados Rápidos  | 3           | 5     | 3   |               |
| 3     | Desarrollo iterativo e incremental                        | 3           | 5     | 3   |               |
| 4     | Adaptabilidad   | 3           | 5     | 1   |               |
| 5     | Asegura la Producción de software de alta y mayor calidad | 1           | 5     | 3   |               |
| 6     | Implementa las necesidades del sistema                    | 1           | 5     | 1   |               |

Evaluar con la siguiente calificación:

1: Malo                      3: Regular                      5: Bueno

Sugerencias:

  
Firma del Experto

**TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

Apellido y Nombre del Experto..... ANDRÉS JIMÉNEZ ROY.....

Título y/o Grado: Ph.D( ) Doctor. ( ) Magister  Ingeniero ( ) Otros.....especifique

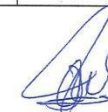
Institución: Universidad César Vallejo Lima – Norte

Nombre del instrumento – Motivo de evaluación: Ficha de registro – grado de Fiabilidad

Título de investigación: Sistema Web basado en arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C

Autor: Rojas Cabezas Alfredo

| INDICADORES                   | CRITERIOS  | VALORACIÓN           |                     |                  |                       |                        |
|-------------------------------|--|----------------------|---------------------|------------------|-----------------------|------------------------|
|                               |  | Deficiente<br>0 -20% | Regular<br>21 – 50% | Bueno<br>51 -70% | Muy bueno<br>71 – 80% | Excelente<br>81 - 100% |
| CLARIDAD                      | Esta formulado con lenguaje apropiado  |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| OBJETIVIDAD                   | Esta expresado en conducta observable.   |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| ACTUALIDAD                    | Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología                                 |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| ORGANIZACION                  | Existe una organización lógica   |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| SUFICIENCIA                   | Comprende los aspectos de cantidad y calidad                                     |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| CONSISTENCIA                  | Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la tecnología educativa |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| COHERENCIA                    | Existe relación entre las dimensiones e indicadores                              |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| METODOLOGIA                   | Responde el propósito del trabajo considerando los objetivos planteados.         |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| PERTINENCIA                   | El instrumento es adecuado al tipo de investigación                              |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| <b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b> |  |                      |                     |                  |                       | 82A                    |



Firma del Experto

**TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

Apellido y Nombre del Experto... SOMVGA RD JIJARAZ ROJA

Título y/o Grado: Ph.D( ) Doctor. ( ) Magister() Ingeniero ( ) Otros.....especifique

Institución: Universidad César Vallejo Lima – Norte

Nombre del instrumento – Motivo de evaluación: Ficha de registro – nivel de disponibilidad

Título de investigación: Sistema Web basado en arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC S.A.C

Autor: Rojas Cabezas Alfredo

| INDICADORES                   | CRITERIOS  | VALORACIÓN           |                     |                  |                       |                        |
|-------------------------------|--|----------------------|---------------------|------------------|-----------------------|------------------------|
|                               |  | Deficiente<br>0 -20% | Regular<br>21 – 50% | Bueno<br>51 -70% | Muy bueno<br>71 – 80% | Excelente<br>81 - 100% |
| CLARIDAD                      | Esta formulado con lenguaje apropiado  |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| OBJETIVIDAD                   | Esta expresado en conducta observable.   |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| ACTUALIDAD                    | Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología                                 |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| ORGANIZACION                  | Existe una organización lógica   |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| SUFICIENCIA                   | Comprende los aspectos de cantidad y calidad                                     |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| CONSISTENCIA                  | Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la tecnología educativa |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| COHERENCIA                    | Existe relación entre las dimensiones e indicadores                              |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| METODOLOGIA                   | Responde el propósito del trabajo considerando los objetivos planteados.         |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| PERTINENCIA                   | El instrumento es adecuado al tipo de investigación                              |                      |                     |                  |                       | 82A                    |
| <b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b> |  |                      |                     |                  |                       | 82A                    |



Firma del Experto

## ANEXO 15: Indicador Grado de Fiabilidad (Pre - test)

| FICHA DE REGISTRO       |                       |                |            |
|-------------------------|-----------------------|----------------|------------|
| Motivo de investigación |                       | Tipo de Prueba | Pre - test |
| Empresa Investigada     | HVAC.SAC              |                |            |
| Investigador            | Rojas Cabezas Alfredo |                |            |
| Fecha Inicial           | 05/04/2021            | Fecha Final    | 30/12/2021 |

| Variable                            | Indicador  | Medida | Fórmula   |
|-------------------------------------|------------|--------|---|
| Proceso de mantenimiento preventivo | Fiabilidad | Puntos | $GF = \left( \frac{HT - HPMNP}{HT} \right) * 100$ |

| ITEM  | FECHA      | HORAS TOTALES | HORAS POR MANTENIMIENTO NO PROGRAMADO | GRADO DE FIABILIDAD |
|-------|------------|---------------|---------------------------------------|---------------------|
| 1     | 5/04/2021  | 50            | 20                                    | 60.00               |
| 2     | 6/04/2021  | 60            | 21                                    | 65.00               |
| 3     | 7/04/2021  | 100           | 52                                    | 48.00               |
| 4     | 8/04/2021  | 120           | 41                                    | 65.83               |
| 5     | 9/04/2021  | 48            | 20                                    | 58.33               |
| 6     | 10/04/2021 | 78            | 20                                    | 74.36               |
| 7     | 11/04/2021 | 30            | 15                                    | 50.00               |
| 8     | 12/04/2021 | 40            | 20                                    | 50.00               |
| 9     | 13/04/2021 | 60            | 41                                    | 31.67               |
| 10    | 14/04/2021 | 50            | 32                                    | 36.00               |
| 11    | 15/04/2021 | 80            | 40                                    | 50.00               |
| 12    | 16/04/2021 | 60            | 20                                    | 66.67               |
| 13    | 17/04/2021 | 80            | 40                                    | 50.00               |
| 14    | 18/04/2021 | 90            | 39                                    | 56.67               |
| 15    | 19/04/2021 | 50            | 20                                    | 60.00               |
| 16    | 20/04/2021 | 100           | 30                                    | 70.00               |
| 17    | 21/04/2021 | 50            | 32                                    | 36.00               |
| 18    | 22/04/2021 | 80            | 25                                    | 68.75               |
| 19    | 23/04/2021 | 50            | 32                                    | 36.00               |
| 20    | 24/04/2021 | 63            | 29                                    | 53.97               |
| 21    | 25/04/2021 | 75            | 38                                    | 49.33               |
| 22    | 26/04/2021 | 68            | 41                                    | 39.71               |
| 23    | 27/04/2021 | 62            | 31                                    | 50.00               |
| Total |            | 1544          | 699                                   | 53.32               |


  
**EDUARDO RAMOS ALARCOS**  
 GERENTE GENERAL  
 HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS

## ANEXO 16: Indicador Grado de Fiabilidad (Post - test)

| FICHA DE REGISTRO       |                       |                |             |
|-------------------------|-----------------------|----------------|-------------|
| Motivo de investigación |                       | Tipo de Prueba | Post - test |
| Empresa Investigada     | HVAC.SAC              |                |             |
| Investigador            | Rojas Cabezas Alfredo |                |             |
| Fecha Inicial           | 05/04/2021            | Fecha Final    | 30/12/2021  |

| Variable                            | Indicador  | Medida | Fórmula   |
|-------------------------------------|------------|--------|---|
| Proceso de mantenimiento preventivo | Fiabilidad | Puntos | $GF = \left( \frac{HT - HPMNP}{HT} \right) * 100$ |

| ITEM  | FECHA      | HORAS TOTALES | HORAS POR MANTENIMIENTO NO PROGRAMADO | GRADO DE FIABILIDAD |
|-------|------------|---------------|---------------------------------------|---------------------|
| 1     | 5/05/2021  | 46            | 2                                     | 95.65               |
| 2     | 6/05/2021  | 60            | 2                                     | 96.67               |
| 3     | 7/05/2021  | 54            | 3                                     | 94.44               |
| 4     | 8/05/2021  | 56            | 3                                     | 94.64               |
| 5     | 9/05/2021  | 85            | 0                                     | 100.00              |
| 6     | 10/05/2021 | 90            | 2                                     | 97.78               |
| 7     | 11/05/2021 | 60            | 2                                     | 96.67               |
| 8     | 12/05/2021 | 40            | 3                                     | 92.50               |
| 9     | 13/05/2021 | 45            | 3                                     | 93.33               |
| 10    | 14/05/2021 | 50            | 0                                     | 100.00              |
| 11    | 15/05/2021 | 45            | 3                                     | 93.33               |
| 12    | 16/05/2021 | 60            | 0                                     | 100.00              |
| 13    | 17/05/2021 | 86            | 5                                     | 94.19               |
| 14    | 18/05/2021 | 90            | 0                                     | 100.00              |
| 15    | 19/05/2021 | 63            | 0                                     | 100.00              |
| 16    | 20/05/2021 | 61            | 2                                     | 96.72               |
| 17    | 21/05/2021 | 50            | 2                                     | 96.00               |
| 18    | 22/05/2021 | 80            | 3                                     | 96.25               |
| 19    | 23/05/2021 | 60            | 3                                     | 95.00               |
| 20    | 24/05/2021 | 36            | 2                                     | 94.44               |
| 21    | 25/05/2021 | 75            | 4                                     | 94.67               |
| 22    | 26/05/2021 | 68            | 0                                     | 100.00              |
| 23    | 27/05/2021 | 60            | 5                                     | 91.67               |
| Total |            | 1420          | 103                                   | 96.26               |

  
 EDUARDO RAMOS RAMOS  
 GERENTE GENERAL  
 H/MC & AMBIENTES CONTROLADOS



## ANEXO 17: Indicador Nivel de Disponibilidad (Pre - test)

| FICHA DE REGISTRO       |                       |                |            |
|-------------------------|-----------------------|----------------|------------|
| Motivo de investigación |                       | Tipo de Prueba | Pre - test |
| Empresa Investigada     | HVAC.SAC              |                |            |
| Investigador            | Rojas Cabezas Alfredo |                |            |
| Fecha Inicial           | 05/04/2021            | Fecha Final    | 30/12/2021 |

| Variable                            | Indicador      | Medida | Fórmula   |
|-------------------------------------|----------------|--------|---|
| Proceso de mantenimiento preventivo | Disponibilidad | Puntos | $ND = \left( \frac{HT - HPM}{HT} \right) * 100$ |

| ITEM  | FECHA      | HORAS TOTALES | HORAS PARADAS POR MANTENIMIENTO | NIVEL DE DISPONIBILIDAD |
|-------|------------|---------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1     | 5/04/2021  | 63            | 23                              | 63.49                   |
| 2     | 6/04/2021  | 96            | 46                              | 52.08                   |
| 3     | 7/04/2021  | 89            | 41                              | 53.93                   |
| 4     | 8/04/2021  | 102           | 23                              | 77.45                   |
| 5     | 9/04/2021  | 66            | 23                              | 65.15                   |
| 6     | 10/04/2021 | 78            | 38                              | 51.28                   |
| 7     | 11/04/2021 | 30            | 15                              | 50.00                   |
| 8     | 12/04/2021 | 120           | 31                              | 74.17                   |
| 9     | 13/04/2021 | 60            | 29                              | 51.67                   |
| 10    | 14/04/2021 | 50            | 28                              | 44.00                   |
| 11    | 15/04/2021 | 180           | 62                              | 65.56                   |
| 12    | 16/04/2021 | 60            | 34                              | 43.33                   |
| 13    | 17/04/2021 | 80            | 35                              | 56.25                   |
| 14    | 18/04/2021 | 90            | 39                              | 56.67                   |
| 15    | 19/04/2021 | 147           | 31                              | 78.91                   |
| 16    | 20/04/2021 | 98            | 12                              | 87.76                   |
| 17    | 21/04/2021 | 62            | 19                              | 69.35                   |
| 18    | 22/04/2021 | 69            | 38                              | 44.93                   |
| 19    | 23/04/2021 | 96            | 35                              | 63.54                   |
| 20    | 24/04/2021 | 63            | 29                              | 53.97                   |
| 21    | 25/04/2021 | 96            | 23                              | 76.04                   |
| 22    | 26/04/2021 | 95            | 27                              | 71.58                   |
| 23    | 27/04/2021 | 102           | 45                              | 55.88                   |
| Total |            | 1992          | 726                             | 61.17                   |

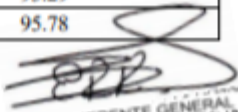
  
**EDUARDO RAMOS RAMOS**  
 GERENTE GENERAL  
 HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS

## ANEXO 18: Indicador Nivel de Disponibilidad (Post - test)

| FICHA DE REGISTRO       |                       |                |             |
|-------------------------|-----------------------|----------------|-------------|
| Motivo de investigación |                       | Tipo de Prueba | Post - test |
| Empresa Investigada     | HVAC.SAC              |                |             |
| Investigador            | Rojas Cabezas Alfredo |                |             |
| Fecha Inicial           | 05/04/2021            | Fecha Final    | 30/12/2021  |

| Variable                            | Indicador      | Medida | Fórmula                                       |
|-------------------------------------|----------------|--------|---|
| Proceso de mantenimiento preventivo | Disponibilidad | Puntos | $ND = \left( \frac{HT-HPM}{HT} \right) * 100$ |

| ITEM  | FECHA      | HORAS TOTALES | HORAS PARADAS POR MANTENIMIENTO | NIVEL DE DISPONIBILIDAD |
|-------|------------|---------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1     | 5/05/2021  | 48            | 3                               | 93.75                   |
| 2     | 6/05/2021  | 29            | 3                               | 89.66                   |
| 3     | 7/05/2021  | 89            | 2                               | 97.75                   |
| 4     | 8/05/2021  | 53            | 2                               | 96.23                   |
| 5     | 9/05/2021  | 66            | 2                               | 96.97                   |
| 6     | 10/05/2021 | 40            | 0                               | 100.00                  |
| 7     | 11/05/2021 | 74            | 2                               | 97.30                   |
| 8     | 12/05/2021 | 45            | 3                               | 93.33                   |
| 9     | 13/05/2021 | 74            | 0                               | 100.00                  |
| 10    | 14/05/2021 | 69            | 2                               | 97.10                   |
| 11    | 15/05/2021 | 84            | 4                               | 95.24                   |
| 12    | 16/05/2021 | 59            | 3                               | 94.92                   |
| 13    | 17/05/2021 | 65            | 3                               | 95.38                   |
| 14    | 18/05/2021 | 61            | 4                               | 93.44                   |
| 15    | 19/05/2021 | 65            | 3                               | 95.38                   |
| 16    | 20/05/2021 | 45            | 0                               | 100.00                  |
| 17    | 21/05/2021 | 49            | 3                               | 93.88                   |
| 18    | 22/05/2021 | 69            | 3                               | 95.65                   |
| 19    | 23/05/2021 | 78            | 0                               | 100.00                  |
| 20    | 24/05/2021 | 63            | 4                               | 93.65                   |
| 21    | 25/05/2021 | 68            | 2                               | 97.06                   |
| 22    | 26/05/2021 | 78            | 7                               | 91.03                   |
| 23    | 27/05/2021 | 85            | 4                               | 95.29                   |
| Total |            | 1456          | 726                             | 95.78                   |

  
 GERENTE GENERAL  
 HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS

## **ANEXO 19: Metodología de desarrollo de software**

### **Introducción**

El documento contempla la implementación de la metodología de trabajo Scrum, para el desarrollo del SISTEMA WEB BASADO EN LA ARQUITECTURA DE MICROSERVICIOS PARA EL PROCESO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO INDUSTRIAL EN LA EMPRESA HVAC S.A.C, ya que se realiza entregas altamente funcionales y utilizables de forma iterativa e incremental, en periodos de 2 a 4 semanas denominadas “Sprint”.

### **Alcance**

Realizando el análisis de la problemática se determina las siguientes capacidades que debe de tener el sistema para poder cumplir con los objetivos prioritarios

- El sistema tendrá la capacidad de registrar equipos industriales
- El sistema permite el registro de recursos humanos
- El sistema permitirá el registro de las ubicaciones de los equipos
- El sistema permitirá gestionar los planes de tareas
- El sistema permitirá gestionar las ordenes de trabajo
- El sistema brindara indicadores de fiabilidad y disponibilidad

### **Valores**

Los valores que deben de ser practicado por los miembros involucrados y por ello hacen que la metodología tenga éxito son:

- Autonomía del equipo
- Respeto
- Responsabilidad
- Enfoque de la actividad
- Transparencia
- Visibilidad

**TABLA 14: Nombre de Roles del Proyecto**

| Rol           | Nombre                                |
|---------------|---------------------------------------|
| Scrum Master  | Alfredo Rojas Cabezas                 |
| Team Member   | Alfredo Rojas Cabezas, Wilmer Cotrina |
| Product Owner | Eduardo Ramos                         |

**TABLA 15: Implicados del Proyecto**

| Rol           | Nombre                                |
|---------------|---------------------------------------|
| Scrum Master  | Alfredo Rojas Cabezas                 |
| Team Member   | Alfredo Rojas Cabezas, Wilmer Cotrina |
| Product Owner | Eduardo Ramos                         |

**Product Backlog**

El dueño del producto determino el Product Backlog, el cual precisa aquellos requerimientos indispensables como entregables, en esta investigación, se relaciona con el proceso de mantenimiento de equipos eléctricos.

**TABLA 16: Requerimientos Funcionales**

| <b>PRODUCT BACKLOG (LISTA DE PRODUCTO)</b> |   |                           |                  |
|--|---|---------------------------|------------------|
| <b>Código</b>                              | <b>Requerimiento Funcional</b>  | <b>Estimación en días</b> | <b>Prioridad</b> |
| <b>RF1</b>                                 | El sistema permite el inicio de sesión de todos los usuarios, así mismo realiza la validación por privilegio. | 2                         | 1                |
| <b>RF2</b>                                 | El sistema requiere la configuración inicial de la empresa, para ser usado en la impresión                    | 3                         | 4                |

|             |   |   |   |
|-------------|---|---|---|
| <b>RF3</b>  | El sistema permite vincular los activos con los planes de tareas  | 3 | 4 |
| <b>RF4</b>  | El sistema permite la gestión de tipos de fallas, y tipos de activos.   | 4 | 1 |
| <b>RF5</b>  | El sistema permite configurar inicialmente una Ot, y colocar un prefijo y un sufijo, como también un código correlativo | 1 | 1 |
| <b>RF6</b>  | El sistema permite, el registro, modificación, consulta y eliminación de usuarios de la empresa                         | 4 | 2 |
| <b>RF7</b>  | El sistema permite, el registro, modificación, consulta y eliminación de recursos humanos de la empresa                 | 2 | 1 |
| <b>RF8</b>  | El sistema permite, el registro, modificación, consulta y eliminación de equipos de la empresa.                         | 2 | 1 |
| <b>RF9</b>  | El sistema permite, el registro, modificación, consulta y eliminación de ubicaciones de la empresa.                     | 2 | 1 |
| <b>RF10</b> | El sistema permite listar las tareas pendientes de la empresa   | 4 | 1 |
| <b>RF11</b> | El sistema permite listar las ordenes de trabajo de la empresa  | 3 | 1 |
| <b>RF12</b> | El sistema permite, el registro, modificación, consulta y eliminación de planes de tarea de la empresa.                 | 4 | 1 |
| <b>RF13</b> | El sistema permite, el registro, modificación, consulta y eliminación de ordenes trabajo de la empresa.                 | 5 | 1 |
| <b>RF14</b> | Es el informe de los indicadores de nivel de disponibilidad y factor de fiabilidad                                      | 5 | 3 |

**TABLA 17: Requerimientos No Funcionales**

| <b>Código</b> | <b>Tipo</b>    | <b>Requerimiento</b>   |
|---------------|----------------|--|
| <b>RNF1</b>   | Usabilidad     | El tiempo de aprendizaje del sistema por un usuario deberá ser en un tiempo corto.   |
| <b>RNF2</b>   | Fiabilidad     | El sistema debe asegurar que los datos estén protegidos del acceso no autorizado   |
| <b>RNF3</b>   | Rendimiento    | El sistema deberá tener un tiempo máximo de respuesta de 5 segundos para cualquier operación de consulta   |
| <b>RNF4</b>   | Disponibilidad | El sistema debe estar 100% disponible al personal de la empresa.   |
| <b>RNF5</b>   | Soporte        | El Sistema debe ser fácil de analizar y modificar para corregir posibles fallas  |
| <b>RNF6</b>   | Seguridad      | Acceso al sistema debe ser restringido, a través de contraseña, sólo podrán ingresar las personas que estén registradas. Los usuarios serán clasificados en perfiles con acceso a las opciones de trabajo definidas para cada tipo de usuario. |

### **Historias de usuario**

Se desarrollaron de manera exacta las historias de usuarios debido a que cada una presenta relación directa con el Product Backlog el cual fue desarrollado por el Dueño del Producto con asesoría del Scrum Master.

**TABLA 18: Historia de usuario 1**

| <b>Historia de usuario</b>  |                |
|---|----------------|
| Numero: 1   | Usuario: Todos |
| Nombre de Historia: Inicio de sesión  |                |
| Prioridad: 1  | Riesgo: Bajo   |
| Responsable: Alfredo Reyner Rojas Cabezas   |                |
| Historia:<br><b>Como</b> usuario del sistema <b>quiero</b> iniciar sesión <b>para</b> tener acceso al sistema                                   |                |
| <b>Descripción:</b> El sistema permite el inicio de sesión de todos los usuarios registrados en el sistema                                      |                |
| <b>Criterios de aceptación</b>  |                |
| <b>Escenario:</b> Iniciar sesión con éxito  |                |
| <b>Dado</b> que el usuario coloca los datos de usuario y contraseña correctamente   |                |
| <b>Cuando</b> hace clic en el botón “iniciar sesión”  |                |
| <b>Entonces</b> el sistema valida los datos y son correctos se muestra la pantalla de bienvenido  |                |
| <b>Escenario:</b> Iniciar sesión sin éxito  |                |
| <b>Dado</b> que el usuario coloca los datos de usuario y contraseña incorrecto  |                |
| <b>Cuando</b> hace clic en el botón “iniciar sesión”  |                |
| <b>Entonces</b> el sistema valida los datos y muestra un mensaje de error “Lo sentimos los datos son incorrectos”                               |                |
| <b>Escenario:</b> Iniciar sesión con error  |                |
| <b>Dado</b> que el usuario coloca los datos de usuario y contraseña correctamente   |                |
| <b>Cuando</b> hace clic en el botón “iniciar sesión”  |                |
| <b>Entonces</b> el sistema detecta un error interno, seguidamente muestra un mensaje” Lo sentimos ocurrió un erro, Puede intentarlo más tarde”. |                |

**TABLA 19: Historia de usuario 2**

| Historia de usuario  |                |
|--|----------------|
| Numero: 2  | Usuario: Todos |
| Nombre de Historia: Registrar configuración general  |                |
| Prioridad: 1   | Riesgo: Bajo   |
| Responsable: Alfredo Reyner Rojas Cabezas  |                |
| <p>Historia:</p> <p><b>Como</b> usuario del sistema y con el perfil administrador</p> <p><b>Quiero</b> registrar la configuración general de sistema</p> <p><b>Para</b> tener actualizado los datos de la empresa</p>  |                |
| <p><b>Descripción:</b> Esta historia de usuario se registrará la configuración general</p>   |                |
| <p><b>Criterios de aceptación</b></p> <p><b>Escenario:</b> Registro exitoso</p> <p><b>Dado</b> el usuario coloca los datos obligatorios en el formulario</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “guardar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema graba los datos en la base de datos y seguidamente muestra un mensaje informativo “Se registró con éxito”.</p> |                |
| <p><b>Escenario:</b> Registro fallido</p> <p><b>Dado</b> el usuario coloca los datos obligatorios en el formulario</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “guardar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema detecta algún problema interno, seguidamente muestra un mensaje informativo “Lo sentimos no se pudo realizar el registro, Inténtelo nuevamente.”</p> |                |
| <p><b>Escenario:</b> Datos incorrectos</p> <p><b>Dado</b> el usuario no coloca los datos obligatorios en el formulario</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “guardar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema detecta algún problema interno, seguidamente muestra un mensaje informativo, al lado del campo vacío “Este campo es obligatorio”</p>             |                |



**TABLA 20: Historia de usuario 3**

| Historia de usuario  |                |
|--|----------------|
| Numero: 3  | Usuario: Todos |
| Nombre de Historia: Vincular activos   |                |
| Prioridad: 1   | Riesgo: Bajo   |
| Responsable: Alfredo Reyner Rojas Cabezas  |                |
| <p>Historia:</p> <p><b>Como</b> usuario del sistema y con el perfil administrador<br/> <b>Quiero</b> vincular un plan de tarea a un equipo industrial<br/> <b>Para</b> asignar los planes de tareas a uno o varios equipos.</p>  |                |
| <p><b>Descripción:</b> Esta historia de usuario se vinculará uno o varios equipos industriales a un plan de tarea.</p>   |                |
| <p><b>Criterios de aceptación</b></p> <p><b>Escenario:</b> Mostrar modal de equipos</p> <p><b>Dado</b> el usuario se encuentra en la pantalla de planes de tarea<br/> <b>Cuando</b> hace clic en el botón “Vincular activos”<br/> <b>Entonces</b> el sistema muestra un modal con un lista de equipos.</p> |                |
| <p><b>Escenario:</b> Vincular equipo</p> <p><b>Dado</b> el usuario se encuentra en el modal de equipos y selecciona uno o varios equipos<br/> <b>Cuando</b> hace clic en el botón “Vincular”<br/> <b>Entonces</b> el sistema guarda la información y muestra los equipos en la lista</p>                   |                |
| <p><b>Escenario:</b> Repogramar</p> <p><b>Dado</b> el usuario se encuentra en la página de planes de tareas<br/> <b>Cuando</b> hace clic en el icono de calendario<br/> <b>Entonces</b> el sistema muestra el modal para realizar la reprogramación de la tarea.</p>                                       |                |

**TABLA 21: Historia de usuario 4**

| Historia de usuario  |                |
|--|----------------|
| Numero: 4  | Usuario: Todos |
| Nombre de Historia: Registrar catálogos  |                |
| Prioridad: 1   | Riesgo: Bajo   |
| Responsable: Alfredo Reyner Rojas Cabezas  |                |
| <p>Historia:</p> <p><b>Como</b> usuario del sistema y con el perfil administrador</p> <p><b>Quiero</b> registrar los tipos de fallas, tipos de activos</p> <p><b>Para</b> tener un catálogo de información que luego será utilizado.</p>   |                |
| <p><b>Descripción:</b> Esta funcionalidad está diseñada para poder registrar los casos más comunes de tipos de fallas, tipos de activos</p>  |                |
| <p><b>Criterios de aceptación</b></p> <p><b>Escenario:</b> Mostrar lista de tipos de fallas</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Catálogos”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra la lista de catálogos de tipos de fallas con la columna descripción, donde muestra un título y un botón “Agregar” en la parte superior.</p>                  |                |
| <p><b>Escenario:</b> Mostrar lista de tipos de activos</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Catálogos “y hace clic en el tab “Activos “</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra la lista de catálogos de tipos de activos con las columnas descripción , tipo de activo, además muestra un título y un botón “Agregar” en la parte superior.</p> |                |
| <p><b>Escenario:</b> No mostrar datos de activos</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Catálogos “y hace clic en el tab “Activos “</p> <p><b>Entonces</b> el sistema detecta que no tiene datos y muestra un mensaje “No se encontró datos de activos”</p>  |                |

**TABLA 22: Historia de usuario 5**

| Historia de usuario   |                |
|---|----------------|
| Numero: 5   | Usuario: Todos |
| Nombre de Historia: Registrar configuración de Ots  |                |
| Prioridad: 1  | Riesgo: Bajo   |
| Responsable: Alfredo Reyner Rojas Cabezas   |                |
| <p>Historia:</p> <p><b>Como</b> usuario del sistema y con el perfil administrador</p> <p><b>Quiero</b> registrar la configuración de las ordenes de trabajo</p> <p><b>Para</b> llevar un correlativo adecuado de la orden y un código</p>   |                |
| <p><b>Descripción:</b> Esta funcionalidad está pensada para registrar el correlativo de una orden de trabajo</p>  |                |
| <p><b>Criterios de aceptación</b></p> <p><b>Escenario:</b> Registrar configuración con éxito de ots</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración de Ots y completa los campos obligatorios.</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Grabar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema guarda la información en la base de datos, seguidamente muestra un mensaje informativo “Se registró con éxito”.</p> |                |
| <p><b>Escenario:</b> Error al registrar configuración de ots</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración de Ots y completa los campos obligatorios.</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Grabar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema detecta un error interno, seguidamente muestra un mensaje informativo “Lo sentimos ocurrió un error, Inténtelo nuevamente”.</p>                            |                |
| <p><b>Escenario:</b> Digita caracteres mayores a 30.</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración de Ots y completa los campos obligatorios, además coloca más de 30 caracteres</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Grabar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema detecta un error interno, seguidamente muestra un mensaje informativo “El campo debe de tener un máximo de 30 caracteres”.</p>  |                |

**TABLA 23: Historia de usuario 6**

| Historia de usuario   |                |
|---|----------------|
| Numero: 6   | Usuario: Todos |
| Nombre de Historia: Registrar cuentas de usuarios   |                |
| Prioridad: 1  | Riesgo: Bajo   |
| Responsable: Alfredo Reyner Rojas Cabezas   |                |
| <p>Historia:</p> <p><b>Como</b> usuario del sistema y con perfil administrador</p> <p><b>Quiero</b> registrar los usuarios del sistema</p> <p><b>Para</b> dar acceso al sistema.</p>  |                |
| <p><b>Descripción:</b> Esta funcionalidad tiene como objetivo registrar los usuarios del sistema.</p>   |                |
| <p><b>Criterios de aceptación</b></p> <p><b>Escenario:</b> Mostrar lista de usuarios</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Cuentas de usuarios“</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra la lista de los usuarios creados.</p>                              |                |
| <p><b>Escenario:</b> Mostrar lista de usuarios</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Cuentas de usuarios“</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra la lista de los usuarios creados.</p>  |                |
| <p><b>Escenario:</b> Mostrar opciones de registro</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración y se muestra la lista de usuario creados</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Agregar“</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra dos opciones debajo del boton “Agregar“, la opcion “Recurso humano“.</p> |                |
| <p><b>Escenario:</b> Mostrar lista de recursos humanos</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración y se muestra la lista de usuario creados</p>  |                |

|   |
|---|
| <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Agregar recurso humano“</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra en un modal la lista de recursos humanos.</p> <p><b>Escenario:</b> Seleccionar recurso humano</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración y se muestra la lista de recursos humanos.</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el nombre del recurso humano</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra en un modal “Agregar usuario“ con el nombre del recurso seleccionado</p> |
| <p><b>Escenario:</b> Mostrar perfiles</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración y se muestra el modal “Agregar usuario“</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el combo perfil</p> <p><b>Entonces</b> el sistema despliega 3 perfiles “Administrador“, “Técnico“ y “Personalizado“</p>  |
| <p><b>Escenario:</b> Deshabilitar grupo de permisos</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración y se muestra el modal “Agregar usuario“</p> <p><b>Cuando</b> selecciona el perfil administrador</p> <p><b>Entonces</b> el sistema deshabilita el combo “Grupo de permisos“</p>   |
| <p><b>Escenario:</b> Mostar modal de ubicaciones</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración y se muestra el modal “Agregar usuario“</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el combo “Ubicación“</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra un modal con todas la lista de ubicaciones</p>   |
| <p><b>Escenario:</b> Seleccionar grupo de permisos</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de configuración y se muestra el modal grupos de permisos</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en un grupo de permiso</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra la lista de módulos y sub módulos con las siguientes características, una tabla con las columnas “Ver“, “Agregar“, “Editar“, “Eliminar“, “Reportes“, debajo de cada nombre del módulo tendrá un check por cada columna</p>               |

**TABLA 24: Historia de usuario 7**

| Historia de usuario   |                |
|---|----------------|
| Numero: 7   | Usuario: Todos |
| Nombre de Historia: Registrar recursos humanos  |                |
| Prioridad: 1  | Riesgo: Bajo   |
| Responsable: Alfredo Reyner Rojas Cabezas   |                |
| <p>Historia:</p> <p><b>Como</b> usuario del sistema y con el perfil administrador</p> <p><b>Quiero</b> registrar los recursos humanos de la empresa</p> <p><b>Para</b> llevar un control correcto del personal.</p>   |                |
| <p><b>Descripción:</b> Esta funcionalidad está pensada para registrar los recursos de tipos humanos de la empresa</p>   |                |
| <p><b>Criterios de aceptación</b></p> <p><b>Escenario:</b> Registrar con éxito</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de registro de personal y completa los campos obligatorios.</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Guardar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema guarda la información en la base de datos, seguidamente muestra un mensaje informativo “Se registró con éxito”.</p> |                |
| <p><b>Escenario:</b> Editar con éxito</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de registro de personal y actualiza los campos necesarios además el campo obligatorio.</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Guardar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema actualiza la información en la base de datos, seguidamente muestra un mensaje informativo “Se actualizó con éxito”.</p>           |                |
| <p><b>Escenario:</b> Error al registrar</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de registro de personal y no completa los campos obligatorios.</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Guardar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema detecta un error, seguidamente muestra un mensaje informativo “Completa todos los campos obligatorios”.</p>   |                |

**TABLA 25: Historia de usuario 8**

| Historia de usuario  |                |
|--|----------------|
| Numero: 8  | Usuario: Todos |
| Nombre de Historia: Registrar equipos  |                |
| Prioridad: 1   | Riesgo: Bajo   |
| Responsable: Alfredo Reyner Rojas Cabezas  |                |
| <p>Historia:</p> <p><b>Como</b> usuario del sistema y con el perfil administrador</p> <p><b>Quiero</b> registrar los equipos de las distintas empresas</p> <p><b>Para</b> llevar un control correcto de los equipos.</p>   |                |
| <p><b>Descripción:</b> Esta funcionalidad está pensada para registrar los equipos de las distintas empresas.</p>   |                |
| <p><b>Criterios de aceptación</b></p> <p><b>Escenario:</b> Registrar con éxito</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de registro de equipos y completa los campos obligatorios.</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Guardar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema guarda la información en la base de datos, seguidamente muestra un mensaje informativo “Se registró con éxito”.</p> |                |
| <p><b>Escenario:</b> Editar con éxito</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de registro de equipo y actualiza los campos necesarios además el campo obligatorio.</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Guardar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema actualiza la información en la base de datos, seguidamente muestra un mensaje informativo “Se actualizó con éxito”.</p>            |                |
| <p><b>Escenario:</b> Error al registrar</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de registro de equipo y no completa los campos obligatorios.</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Guardar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema detecta un error, seguidamente muestra un mensaje informativo “Completa todos los campos obligatorios”.</p>  |                |

**TABLA 26: Historia de usuario 9**

| Historia de usuario  |                |
|--|----------------|
| Numero: 9  | Usuario: Todos |
| Nombre de Historia: Registrar ubicaciones  |                |
| Prioridad: 1   | Riesgo: Bajo   |
| Responsable: Alfredo Reyner Rojas Cabezas  |                |
| <p>Historia:</p> <p><b>Como</b> usuario del sistema y con el perfil administrador</p> <p><b>Quiero</b> registrar las ubicaciones</p> <p><b>Para</b> asignar una ubicación a un equipo o también a un personal.</p>   |                |
| <p><b>Descripción:</b> Esta funcionalidad está pensada para registrar las ubicaciones</p>  |                |
| <p><b>Criterios de aceptación</b></p> <p><b>Escenario:</b> Registrar con éxito</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de registro de ubicaciones y completa los campos obligatorios.</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Guardar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema guarda la información en la base de datos, seguidamente muestra un mensaje informativo “Se registró con éxito”.</p> |                |
| <p><b>Escenario:</b> Editar con éxito</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de registro de ubicaciones y actualiza los campos necesarios además el campo obligatorio.</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Guardar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema actualiza la información en la base de datos, seguidamente muestra un mensaje informativo “Se actualizó con éxito”.</p>           |                |
| <p><b>Escenario:</b> Error al registrar</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de registro de ubicaciones y no completa los campos obligatorios.</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Guardar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema detecta un error, seguidamente muestra un mensaje informativo “Completa todos los campos obligatorios”.</p>   |                |



**TABLA 27: Historia de usuario 10**

| Historia de usuario   |                |
|---|----------------|
| Numero: 10  | Usuario: Todos |
| Nombre de Historia: Listar tareas pendientes  |                |
| Prioridad: 1  | Riesgo: Bajo   |
| Responsable: Alfredo Reyner Rojas Cabezas   |                |
| <p>Historia:</p> <p><b>Como</b> usuario del sistema y con el perfil administrador</p> <p><b>Quiero</b> ver las tareas pendientes</p> <p><b>Para</b> saber que tareas son próximas a vencer o vencidas.</p>  |                |
| <p><b>Descripción:</b> Esta funcionalidad está pensada para listar las tareas pendientes</p>  |                |
| <p><b>Criterios de aceptación</b></p> <p><b>Escenario:</b> Listar tareas pendientes con éxito</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en el menú y despliega las opciones de Tareas</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Tareas pendientes”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema lista las tareas creadas anteriormente.</p>                         |                |
| <p><b>Escenario:</b> Lista vacía</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en el menú y despliega las opciones de Tareas</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Tareas pendientes”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema no tiene tareas creadas anteriormente, seguidamente muestra un mensaje “No tiene tareas pendientes”</p>                          |                |
| <p><b>Escenario:</b> Error al cargar datos</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en el menú y despliega las opciones de Tareas</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Tareas pendientes”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema detecta un error interno, seguidamente muestra un mensaje “Lo sentimos se produjo un error, Inténtelo nuevamente.”</p> |                |

**TABLA 28: Historia de usuario 11**

| Historia de usuario   |                |
|---|----------------|
| Numero: 11  | Usuario: Todos |
| Nombre de Historia: Listar ordenes de trabajo   |                |
| Prioridad: 1  | Riesgo: Bajo   |
| Responsable: Alfredo Reyner Rojas Cabezas   |                |
| <p>Historia:</p> <p><b>Como</b> usuario del sistema y con el perfil administrador</p> <p><b>Quiero</b> ver las ordenes de trabajo creada</p> <p><b>Para</b> tener una trazabilidad de las ordenes de trabajo</p>  |                |
| <p><b>Descripción:</b> Esta funcionalidad está pensada para listar las ordenes de trabajo</p>   |                |
| <p><b>Criterios de aceptación</b></p> <p><b>Escenario:</b> Listar ordenes de trabajo con éxito</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en el menú y despliega las opciones de Tareas</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Ots”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema lista las ordenes de trabajo creadas anteriormente.</p>            |                |
| <p><b>Escenario:</b> Lista vacía</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en el menú y despliega las opciones de Tareas</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Ots”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema no tiene ordenes de trabajo creadas anteriormente, seguidamente muestra un mensaje “No tiene ordenes de trabajo”</p>             |                |
| <p><b>Escenario:</b> Error al cargar datos</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en el menú y despliega las opciones de Tareas</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Ots”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema detecta un error interno, seguidamente muestra un mensaje “Lo sentimos se produjo un error, Inténtelo nuevamente.”</p> |                |

**TABLA 29: Historia de usuario 12**

| Historia de usuario  |                |
|--|----------------|
| Numero: 12   | Usuario: Todos |
| Nombre de Historia: Creación de planes de tareas   |                |
| Prioridad: 1   | Riesgo: Bajo   |
| Responsable: Alfredo Reyner Rojas Cabezas  |                |
| <p>Historia:</p> <p><b>Como</b> usuario del sistema y con el perfil administrador</p> <p><b>Quiero</b> crear un plan de tarea</p> <p><b>Para</b> asignar a una orden de trabajo</p>  |                |
| <b>Descripción:</b> Esta funcionalidad está pensada para crear un plan de trabajo  |                |
| <b>Criterios de aceptación</b>   |                |
| <p><b>Escenario:</b> Crear plan de trabajo con éxito</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de crear/editar planes de tarea y completa el campo estado, y plan de tarea</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Guardar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema guarda la información en la base de datos y redirige a la página de “Catálogo de planes de tarea”.</p> |                |
| <p><b>Escenario:</b> Crear tarea</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de crear/editar planes de tarea y completa el campo estado, y plan de tarea</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Nueva”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra un modal para crear o editar la tarea</p>  |                |
| <p><b>Escenario:</b> Crear subtarea</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en el modal para crear la tarea y se sitúa en el tab “Subtarea”</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Nuevo”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra un modal para crear la subtarea</p>  |                |

**TABLA 30: Historia de usuario 13**

| Historia de usuario  |                |
|--|----------------|
| Numero: 13   | Usuario: Todos |
| Nombre de Historia: Creación de Ordenes de trabajo   |                |
| Prioridad: 1   | Riesgo: Bajo   |
| Responsable: Alfredo Reyner Rojas Cabezas  |                |
| <p>Historia:</p> <p><b>Como</b> usuario del sistema y con el perfil administrador</p> <p><b>Quiero</b> crear ordenes de trabajo</p> <p><b>Para</b> realizar el mantenimiento preventivo a un equipo industrial</p>   |                |
| <b>Descripción:</b> Esta funcionalidad está pensada para crear ordenes de trabajo  |                |
| <b>Criterios de aceptación</b>   |                |
| <p><b>Escenario:</b> Muestra modal para crear orden de trabajo</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página de tareas pendientes y selecciona al menos una tarea.</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Crear orden de trabajo”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra un modal con los siguientes datos: Titulo, responsable, duración estimada, Hora, Minuto, Radio generar orden de trabajo, botón generar Ot y la lista de tareas seleccionadas.</p> |                |
| <p><b>Escenario:</b> Buscar recurso</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en el modal “Crear Ot”</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el combo responsable</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra un modal con los recursos.</p>  |                |
| <p><b>Escenario:</b> Crear orden de trabajo</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en el modal “Crear Ot”</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Generar”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema crear una orden de trabajo</p>  |                |

**TABLA 31: Historia de usuario 14**

| Historia de usuario   |                |
|---|----------------|
| Numero: 14  | Usuario: Todos |
| Nombre de Historia: Reporte de indicadores  |                |
| Prioridad: 1  | Riesgo: Bajo   |
| Responsable: Alfredo Reyner Rojas Cabezas   |                |
| <p>Historia:</p> <p><b>Como</b> usuario del sistema y con el perfil administrador</p> <p><b>Quiero</b> ver los indicadores fiabilidad y disponibilidad</p> <p><b>Para</b> la toma de decisiones en la gestión del mantenimiento</p>   |                |
| <p><b>Descripción:</b> Esta funcionalidad está pensada para ver el desempeño del mantenimiento</p>  |                |
| <p><b>Criterios de aceptación</b></p> <p><b>Escenario:</b> Muestra pantalla Análisis técnico</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en el menú y despliega la opción Inteligencia de negocio.</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Análisis técnico”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra la pantalla Análisis técnico con los siguientes componentes: Título, campo de tipo fecha, botón filtrar, botón visualizar formula, porcentaje de disponibilidad total, porcentaje de fiabilidad total y botón ver detalle</p> |                |
| <p><b>Escenario:</b> Mostrar fórmula</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página Análisis técnico</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “Visualizar fórmula”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra un modal con la formula aplicada para la disponibilidad y fiabilidad.</p>   |                |
| <p><b>Escenario:</b> Ver detalle</p> <p><b>Dado</b> que el usuario se encuentra en la página Análisis técnico</p> <p><b>Cuando</b> hace clic en el botón “ver detalle”</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra la lista de cada equipo con su indicador</p>   |                |

**TABLA 32: Historia de usuario**

| <b>Número</b> | <b>H.U</b>                       | <b>Descripción</b>   | <b>Estimación<br/>es días</b> | <b>Prioridad</b> |
|---------------|----------------------------------|--|-------------------------------|------------------|
| <b>HU1</b>    | Inicio de sesión                 | El sistema permite el inicio de sesión de todos los usuarios registrados en el sistema                           | 2                             | 1                |
| <b>HU2</b>    | Gestión de configuración general | Esta historia de usuario se gestionara la configuración general  | 3                             | 4                |
| <b>HU3</b>    | Vincular activos                 | Esta historia de usuario se vinculará uno o varios equipos industriales a un plan de tarea                       | 3                             | 4                |
| <b>HU4</b>    | Registrar catálogos              | Esta funcionalidad está diseñada para poder registrar los casos más comunes de tipos de fallas, tipos de activos | 4                             | 1                |
| <b>HU5</b>    | Registrar configuración de Ots   | Esta funcionalidad está pensada para registrar el correlativo de una orden de trabajo                            | 1                             | 1                |
| <b>HU6</b>    | Gestionar cuentas de usuarios    | Esta funcionalidad tiene como objetivo gestionar los usuarios del sistema.                                       | 4                             | 2                |
| <b>HU7</b>    | Gestión de recursos humanos      | Esta funcionalidad está pensada para gestionar los recursos de tipos humanos de la empresa                       | 3                             | 1                |

|             |                                |   |   |   |
|-------------|--------------------------------|---|---|---|
| <b>HU8</b>  | Gestión de equipos             | Esta funcionalidad está pensada para gestionar los equipos de las distintas empresas. | 3 | 1 |
| <b>HU9</b>  | Gestión ubicaciones            | Esta funcionalidad está pensada para gestionar las ubicaciones                        | 3 | 1 |
| <b>HU10</b> | Listar tareas pendientes       | que el usuario se encuentra en el menú y despliega las opciones de Tareas             | 4 | 1 |
| <b>HU11</b> | Listar ordenes de trabajo      | que el usuario se encuentra en el menú y despliega las opciones de Tareas             | 3 | 1 |
| <b>HU12</b> | Creación de planes de tareas   | Esta funcionalidad está pensada para crear un plan de trabajo                         | 5 | 1 |
| <b>HU13</b> | Creación de Ordenes de trabajo | Esta funcionalidad está pensada para crear ordenes de trabajo                         | 5 | 1 |
| <b>HU14</b> | Reporte de indicadores         | Esta funcionalidad está pensada para ver el desempeño del mantenimiento               | 5 | 3 |

## Spring Backlog

Dentro del Sprint Backlog se desarrolló la definición de aquellos sprint que se realizarán, los sprint van conformados por las historias de usuarios las cuales serán desarrolladas en tiempos determinados. Así mismo, se determinó las tareas a realizarse durante el Sprint, conociendo así los tiempos de manera más puntual.

**TABLA 33: Definición del Sprint**

| <b>Sprint</b> | <b>Historias de usuarios</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Estimación</b> |
|---------------|------------------------------|---|-------------------|
| <b>0</b>      | -                            | Se procederá a diseñar la planificación del proyecto junto a los prototipos para el desarrollo de este. Durante este tiempo también se llevará a cabo el diseño de la base de datos, prototipo de interfaz para el administrador y el usuario | 9                 |
| <b>1</b>      | HU7, HU8, HU9, HU12          | Se desarrollará la gestión de equipos, recursos humanos, tareas y ubicaciones.  | 18                |
| <b>2</b>      | HU3, HU4, HU10               | Se desarrollará la gestión de tareas pendientes, vincular activos y catálogos.  | 20                |
| <b>3</b>      | HU5, HU6, HU11, HU13         | Se desarrollará la gestión de órdenes de trabajo y registrar cuentas de usuarios  | 21                |
| <b>4</b>      | HU1, HU2, HU14               | Se desarrollará la configuración e inicio de sesión, así mismo los indicadores  | 16                |



## SPRINT 0

| N° SPRINT | HISTORIA DE USUARIO | ACTIVIDADES               | ESTIMACIÓN | TOTAL |
|-----------|---------------------|---------------------------|------------|-------|
| 0         | -                   | Reunión de planificación  | 2          | 9     |
|           |                     | Creación de prototipos    | 3          |       |
|           |                     | Creación de base de datos | 3          |       |
|           |                     | Revisión de Sprint        | 1          |       |

### REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN

Se realizó la primera reunión con los miembros del equipo de Scrum, la cual tuvo como finalidad todas las tareas y actividades que se realizaran durante el sprint.

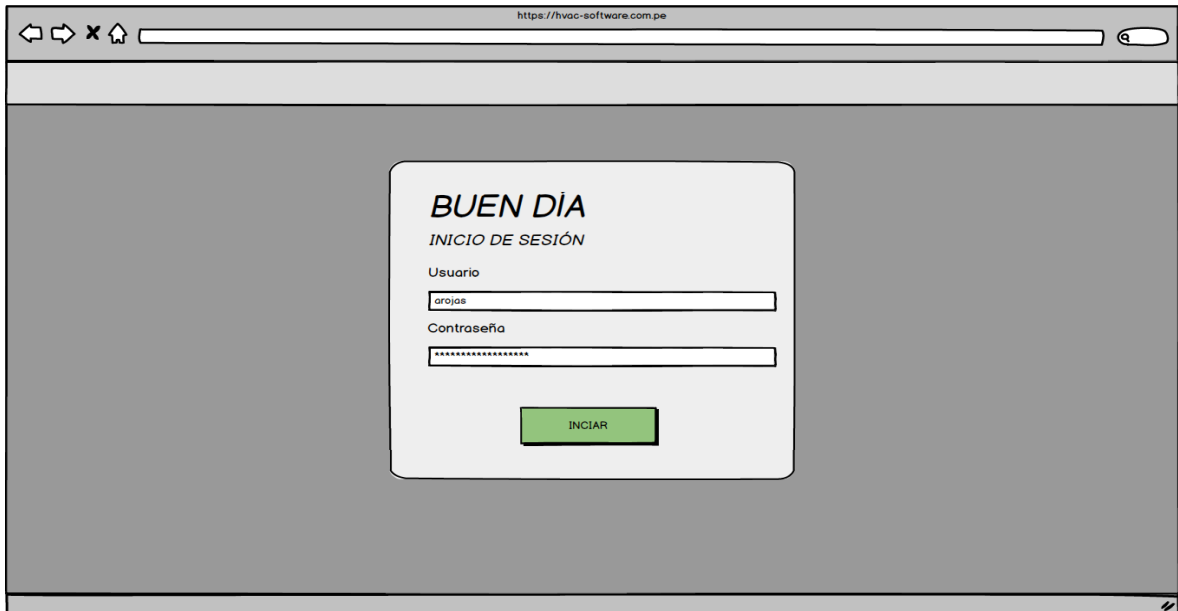
| ACTA DE REUNIÓN                                  |  |                              |
|--|--|------------------------------|
| <b>Grupo:</b> Equipo Scrum                       | <b>Acta N°:</b> 1                                |                              |
| <b>Citada por:</b> Scrum Master                  | <b>Fecha:</b> 09-08-2020                         |                              |
| <b>Coordinador:</b> Alfredo Reyner Rojas Cabezas | <b>Hora inicio:</b> 9:00 am <b>Fin:</b> 11:00 am |                              |
| <b>Secretario:</b> -                             | <b>Lugar:</b> Área de Mantenimiento              |                              |
| <b>Participantes</b>                             |  |                              |
| <b>N°</b>  | <b>Nombre</b>                                    | <b>Cargo</b>                 |
| 1  | Alfredo Reyner Rojas Cabezas                     | Scrum Master - Desarrollador |

| 2   | Eduardo Ramos                                       | Product Owner                |                                |
|---|---|------------------------------|--------------------------------|
| <b>Puntos de discusión</b>  |   |                              |                                |
| 1   | Definir metas para cumplir con objetivos            |                              |                                |
| 2   | Proyección de las fechas de entrega                 |                              |                                |
| 3   | Planteo de fechas de entrega                        |                              |                                |
| <b>Desarrollo de la reunión</b>   |   |                              |                                |
| <p>1. Mediante la presente acta se valida y se da conformidad de que el equipo Scrum, se determinó las historias de usuario para el Sprint 1 para el desarrollo del proyecto “Sistema web basado en la arquitectura de microservicios para el proceso de mantenimiento preventivo de equipo industrial en la empresa HVAC SAC”. Acordando satisfactoriamente los objetivos del Sprint 0, como también los elementos de la Pila de Producto (Historias) que contiene cada uno.</p> |   |                              |                                |
| <b>Conclusiones</b>   |   |                              |                                |
| <b>N°</b>   | <b>Tarea</b>  | <b>Responsable</b>           | <b>Periodo de cumplimiento</b> |
| 1   | Diseño de prototipos de interfaz gráfica de sistema | Alfredo Reyner Rojas Cabezas | 3 días                         |
| 2   | Modelado de base de datos                           | Alfredo Reyner Rojas Cabezas | 3 días                         |
| 3   | Creación de base de datos                           | Alfredo Reyner Rojas Cabezas | 3 días                         |

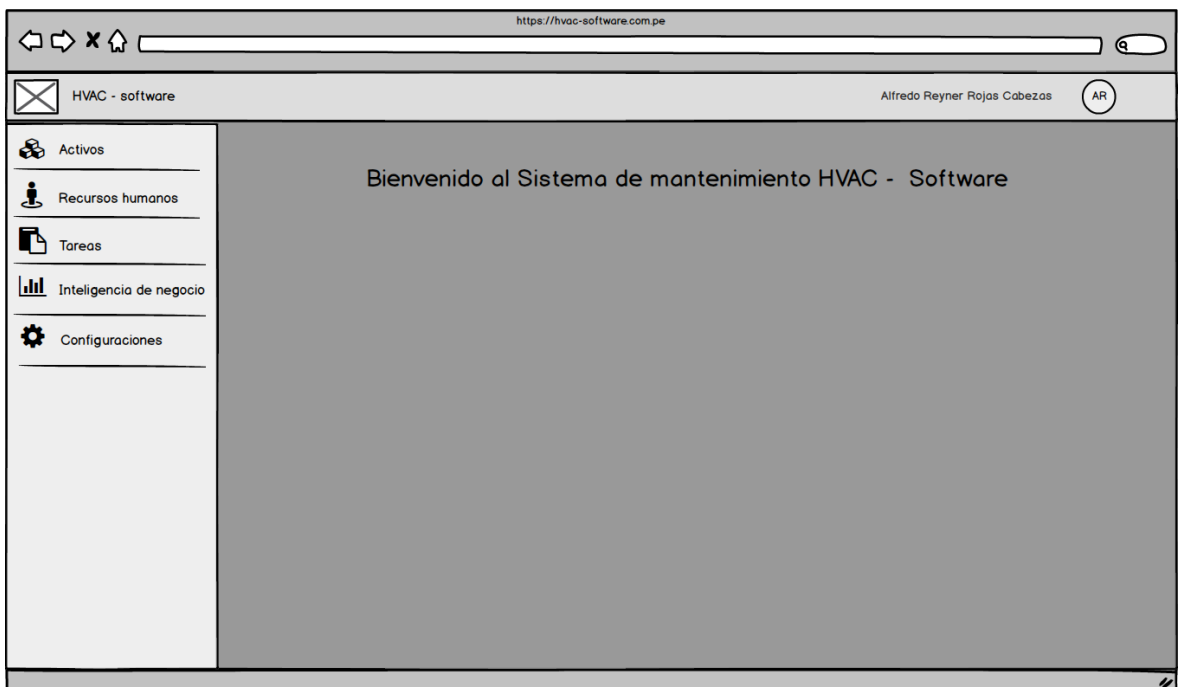
## Diseño prototipos e interfaces

En la figura siguiente, se observa la interface de login que va a permitir el ingreso al sistema, mediante el ingreso de los campos usuario y clave

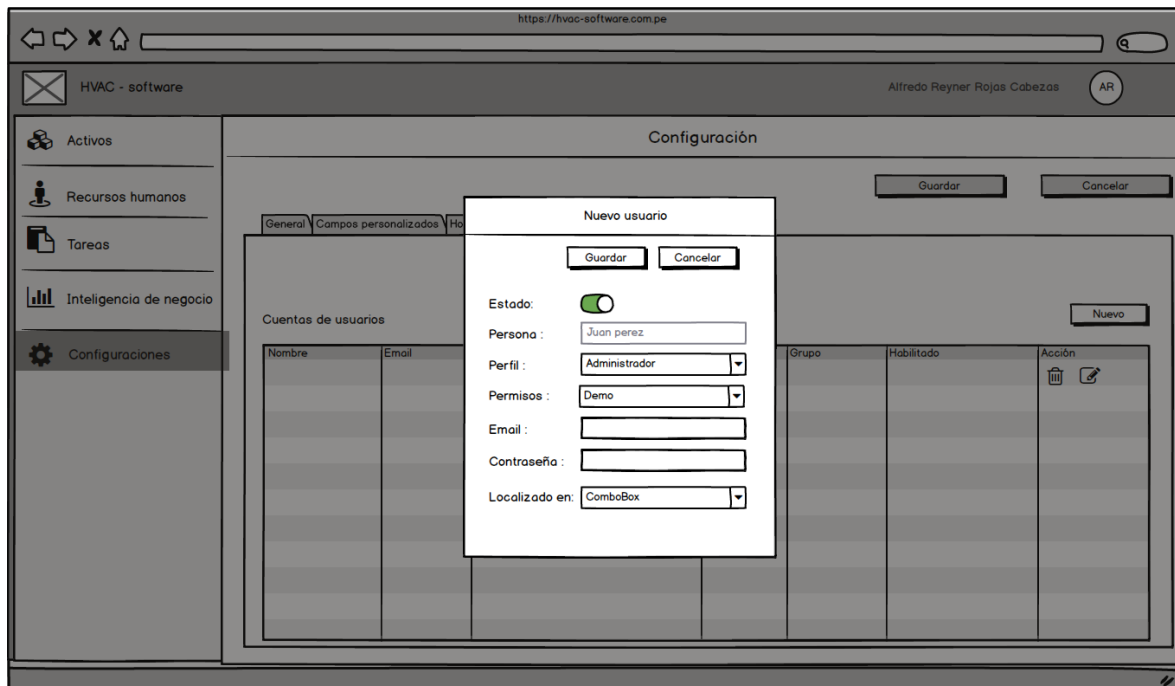
### Inicio de sesión



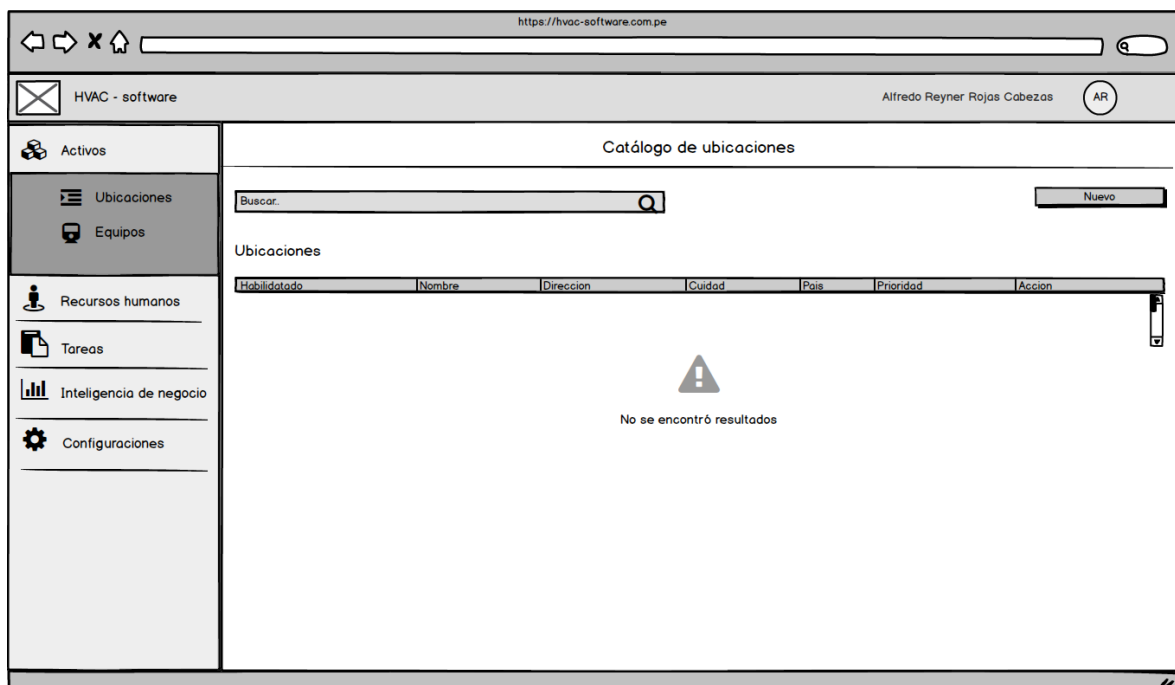
### Pantalla de inicio



## Registro de usuario



## Ubicaciones



## Creación de ubicación

The screenshot shows a web browser window with the URL `https://hvac-software.com.pe`. The page title is "HVAC - software" and the user is identified as "Alfredo Reyner Rojas Cabezas" with the initials "AR". The left sidebar contains a navigation menu with the following items: "Activos", "Ubicaciones" (highlighted), "Equipos", "Recursos humanos", "Tareas", "Inteligencia de negocio", and "Configuraciones". The main content area is titled "Nueva ubicación" and features a "Atrás" button, a "Crear otro" checkbox (checked), and "Guardar" and "Cancelar" buttons. Below these are four tabs: "General" (selected), "Campos personalizados", "Historial", and "Adjunto". The form fields are organized into two columns:

- Left Column:** Estado (toggle switch, on), Código (text input), Nombre (text input), País (ComboBox), Provincia (ComboBox), Departamento (ComboBox), Distrito (ComboBox), Dirección (text input).
- Right Column:** Localización padre (text input), Código postal (text input), Tipo (ComboBox), Clasificación 1 (ComboBox), Clasificación 2 (ComboBox), Planes de tareas (text input), and Notas (text area).

## Catálogo de equipos

The screenshot shows the "Catálogo de equipos" page in the HVAC software. The browser window has the same URL and user information as the previous page. The left sidebar is identical, with "Equipos" highlighted. The main content area is titled "Catálogo de equipos" and includes a search bar labeled "Buscar:" with a magnifying glass icon and a "Nuevo" button. Below the search bar is a table header for "Equipos":

| Habilitado | Descripcion Nombre | Modelo | Marca | Patente | Extra1 | Prioridad | Ubicado | Proveedor | Accion |
|------------|--------------------|--------|-------|---------|--------|-----------|---------|-----------|--------|
|------------|--------------------|--------|-------|---------|--------|-----------|---------|-----------|--------|

Below the table header, there is a large warning icon (a triangle with an exclamation mark) and the text "No se encontró resultados".



## Registro de recursos humanos

The screenshot shows a web browser window with the URL `https://hvac-software.com.pe`. The page title is "Nuevo recurso humano". On the left, there is a sidebar menu with the following items: "Activos", "Recursos humanos" (highlighted), "Tareas", "Inteligencia de negocio", and "Configuraciones". The top right of the page shows the user name "Alfredo Reyner Rojas Cabezas" and a profile icon "AR".

The main content area contains the form "Nuevo recurso humano" with the following fields and controls:

- Buttons: "Atrás", "Crear otro" (checked), "Guardar", and "Cancelar".
- Tabs: "General" (selected), "Campos personalizados", and "Adjunto".
- Form fields:
  - Estado:
  - Código:
  - Nombres:
  - Apellidos:
  - País:
  - Provincia:
  - Departamento:
  - Distrito:
  - Email:
  - Telefono principal:
  - Telefono 2:
  - Clasificación 1:
  - Clasificación 2:
  - Horario laboral:
  - Costo por hora:
  - Localización:

## Registro de recurso humano

This screenshot is identical to the one above, showing the "Nuevo recurso humano" form in the HVAC software interface. The layout, sidebar, and form fields are the same, with the "General" tab selected and the "Crear otro" checkbox checked.





## Registro de tarea

https://hvac-software.com.pe

HVAC - software Alfredo Reyner Rojas Cabezas AR

Nuevo plan de tarea

Tarea Grabar

General Subtareas Recursos Adjuntos

Estado:  Prioridad:

Descripción:

Hacer cada:

Tiempo estimado:  Horas  Minuto(s) Tipo de tarea:

Tiempo de paro del activo:  Horas  Minuto(s) Repetir:

Cancelar

Agregar tarea

| tiempo de paro | Acción |
|----------------|--------|
|                |        |
|                |        |
|                |        |
|                |        |
|                |        |
|                |        |
|                |        |
|                |        |
|                |        |
|                |        |

## Registro de subtarea

https://hvac-software.com.pe

HVAC - software Alfredo Reyner Rojas Cabezas AR

Nuevo plan de tarea

Tarea Grabar

General Subtareas Recursos Adjuntos

+ Agregar

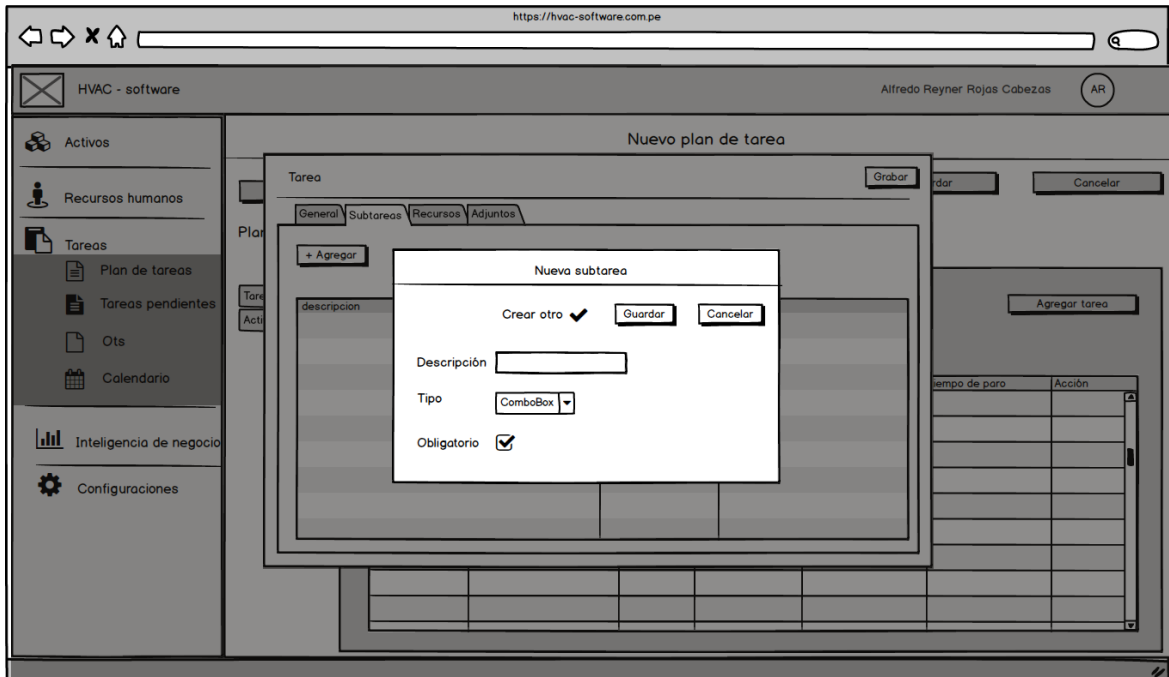
| Descripcion     | Tipo  | Acción |
|-----------------|-------|--------|
| Iniciar labores | Check |        |
|                 |       |        |
|                 |       |        |
|                 |       |        |
|                 |       |        |
|                 |       |        |
|                 |       |        |
|                 |       |        |
|                 |       |        |
|                 |       |        |

Cancelar

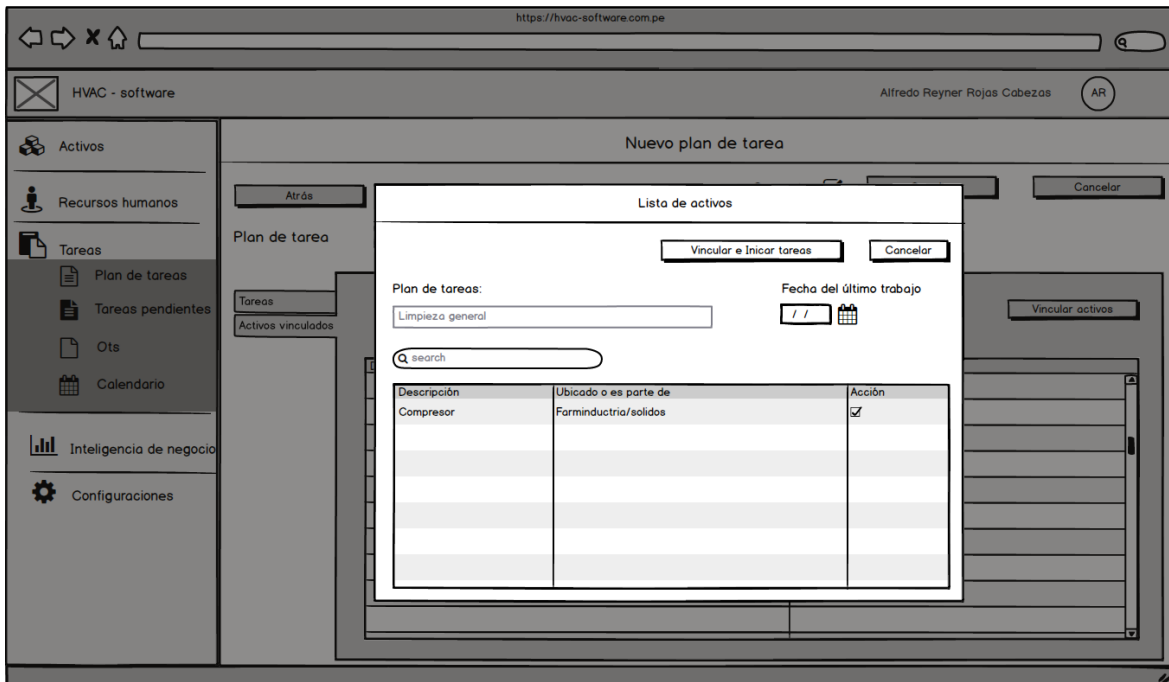
Agregar tarea

| tiempo de paro | Acción |
|----------------|--------|
|                |        |
|                |        |
|                |        |
|                |        |
|                |        |
|                |        |
|                |        |
|                |        |
|                |        |
|                |        |

## Agregar subtarea

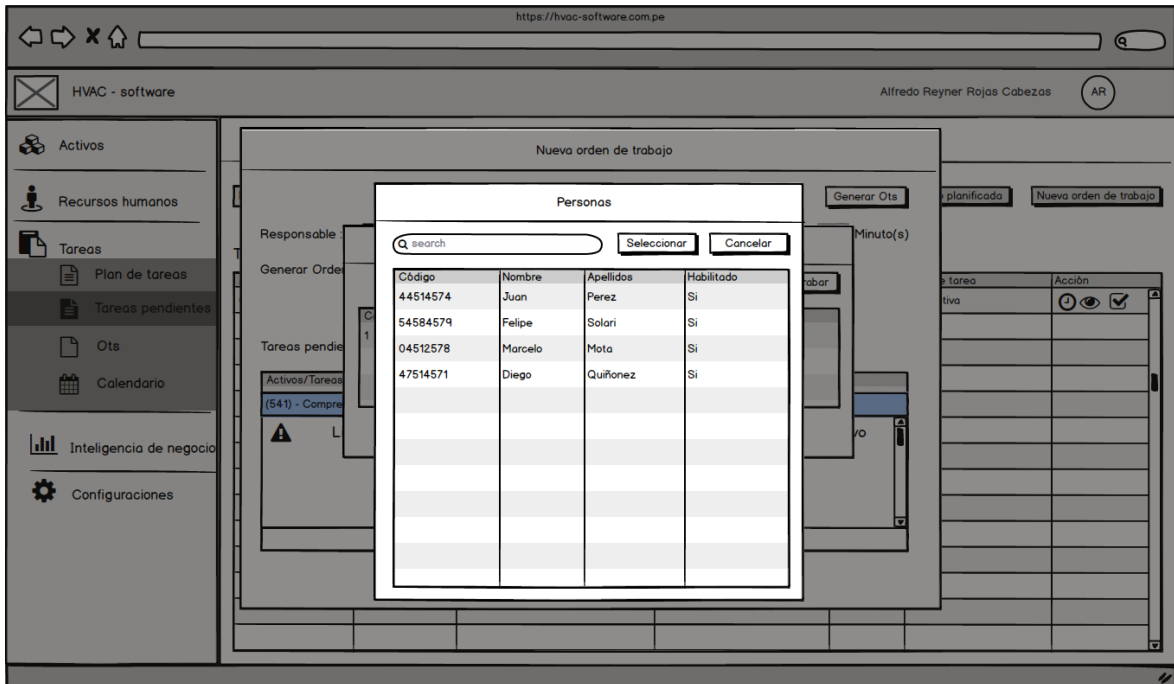


## Seleccionar equipo a vincular

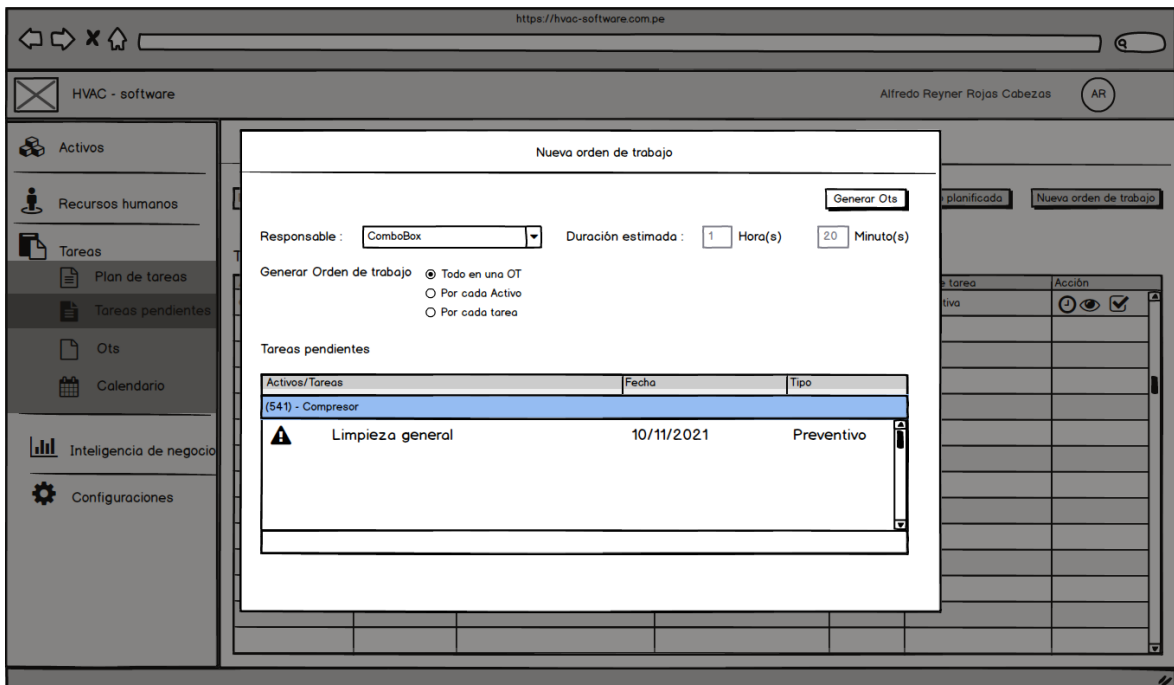




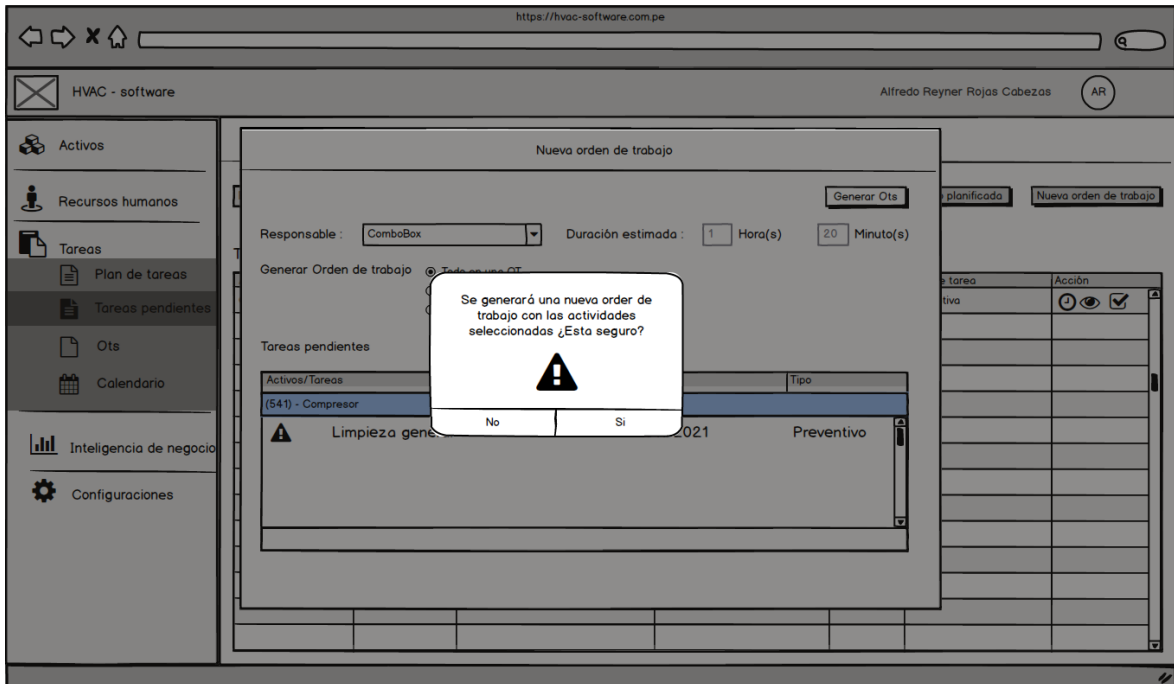
## Seleccionar recurso



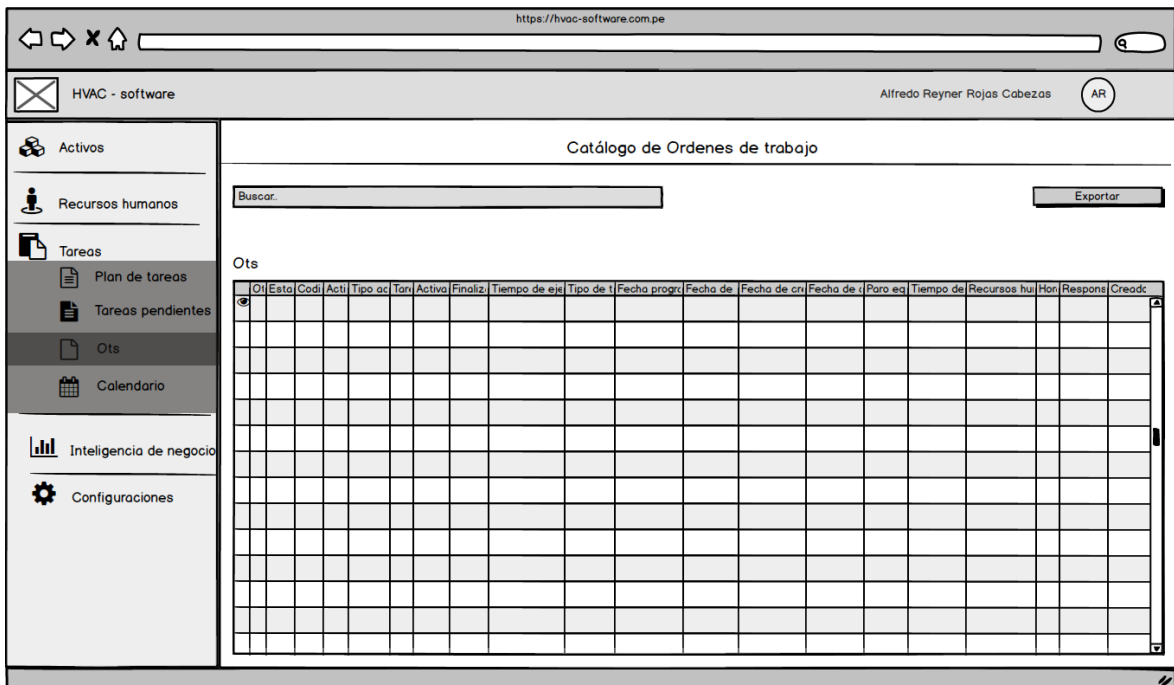
## Generar Orden de trabajo



## Confirmar orden de trabajo



## Catálogo orden de trabajo



## Análisis técnico

https://hvac-software.com.pe

HVAC - software Alfredo Reyner Rojas Cabezas AR

Activos

Recursos humanos

Tareas

Inteligencia de negocio

Análisis técnico

Configuraciones

Análisis Técnico

Filtrar desde: // Hasta: // Filtrar

Atras

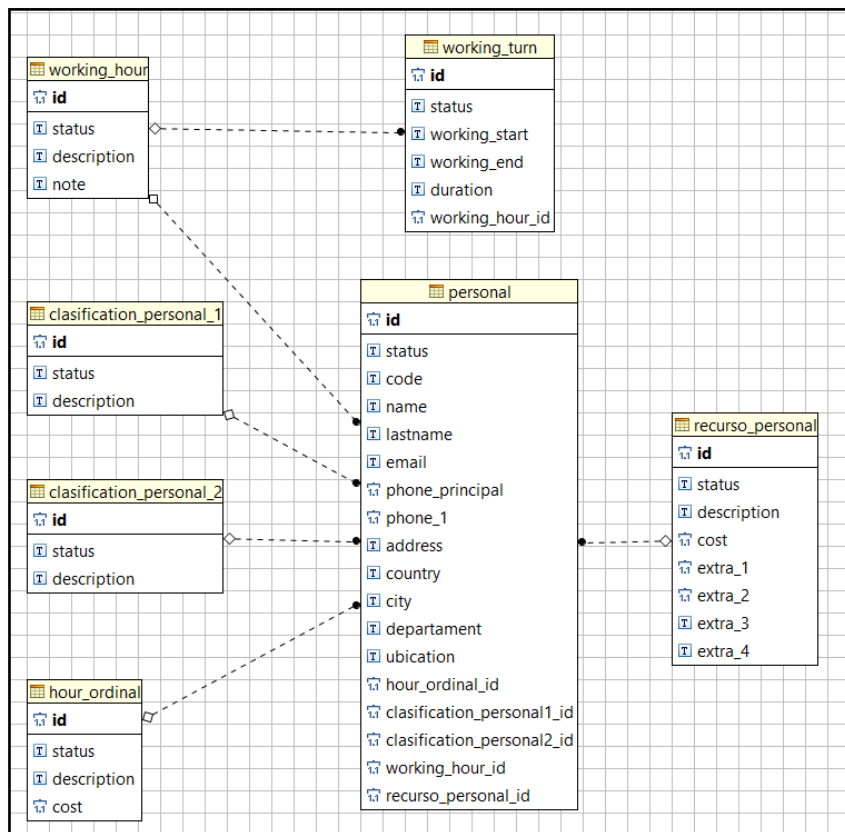
Estos indicadores están basados en los activos y en las tareas generadas por los ordenes de trabajo

| Activo | Porcentaje de Fiabilidad | Cantidad de fallas | Número de unidades probadas | Tiempo de operación |
|--------|--------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|
|--------|--------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|

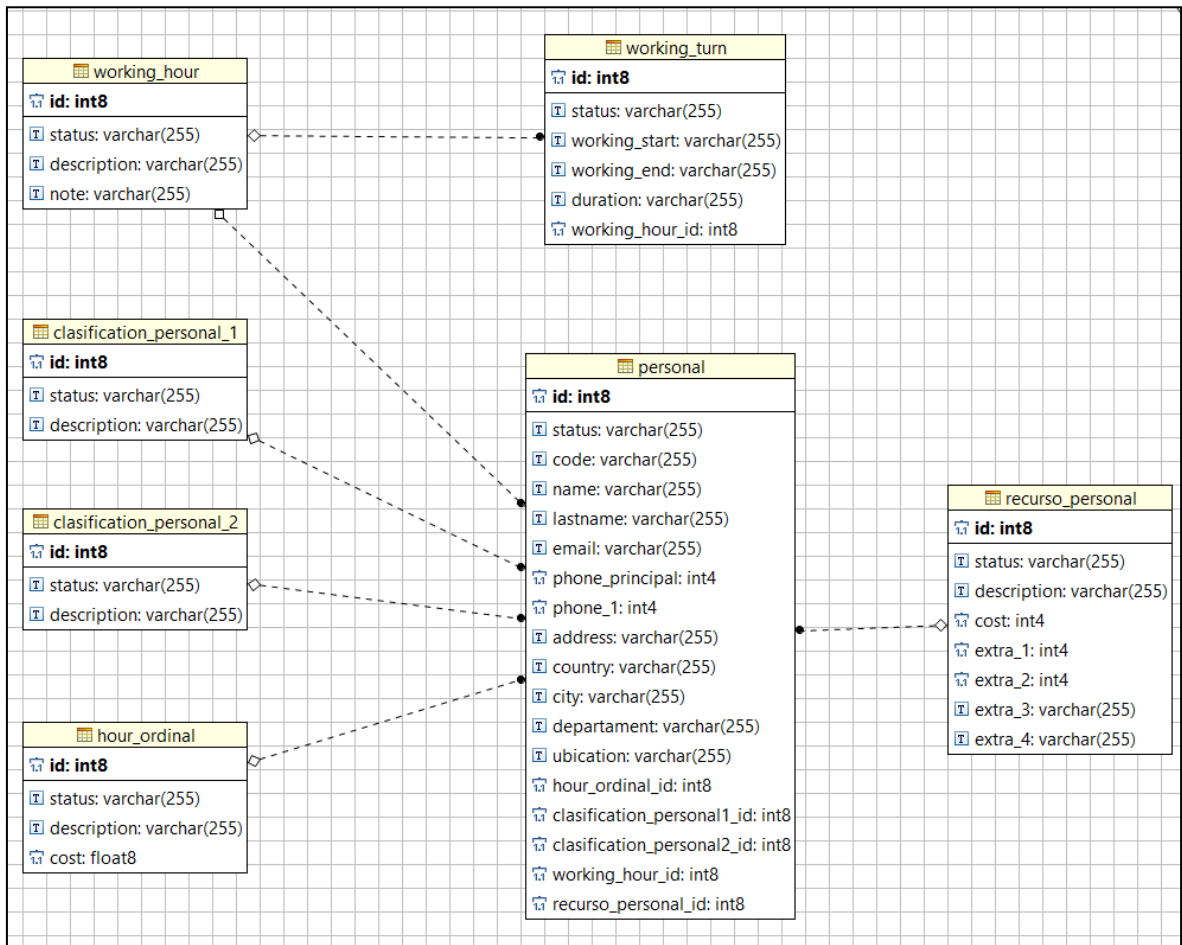
## Creación de modelo de base de datos

### Microservicio personal

- Modelo lógico

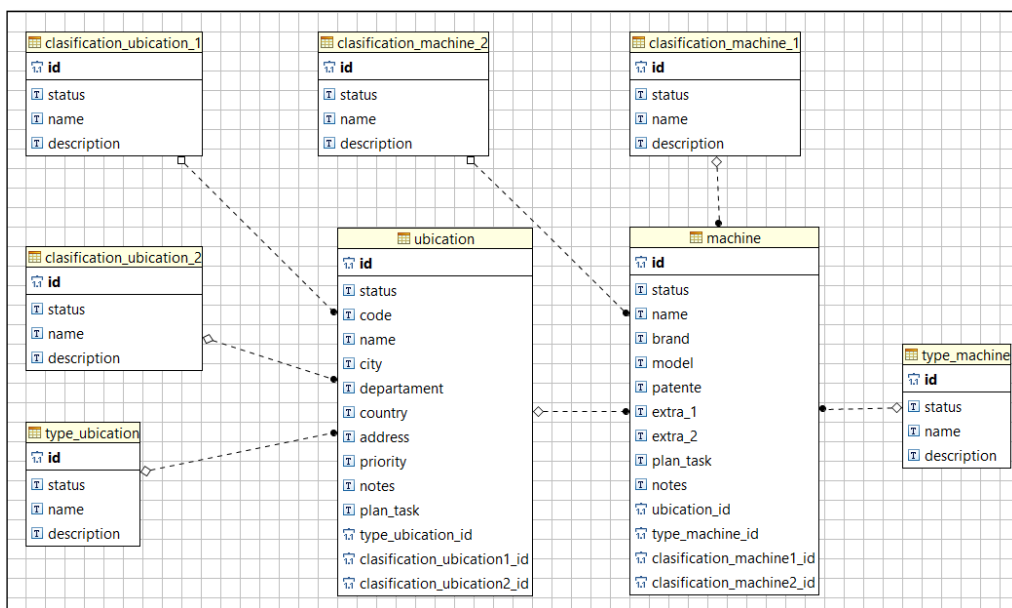


- **Modelo físico**

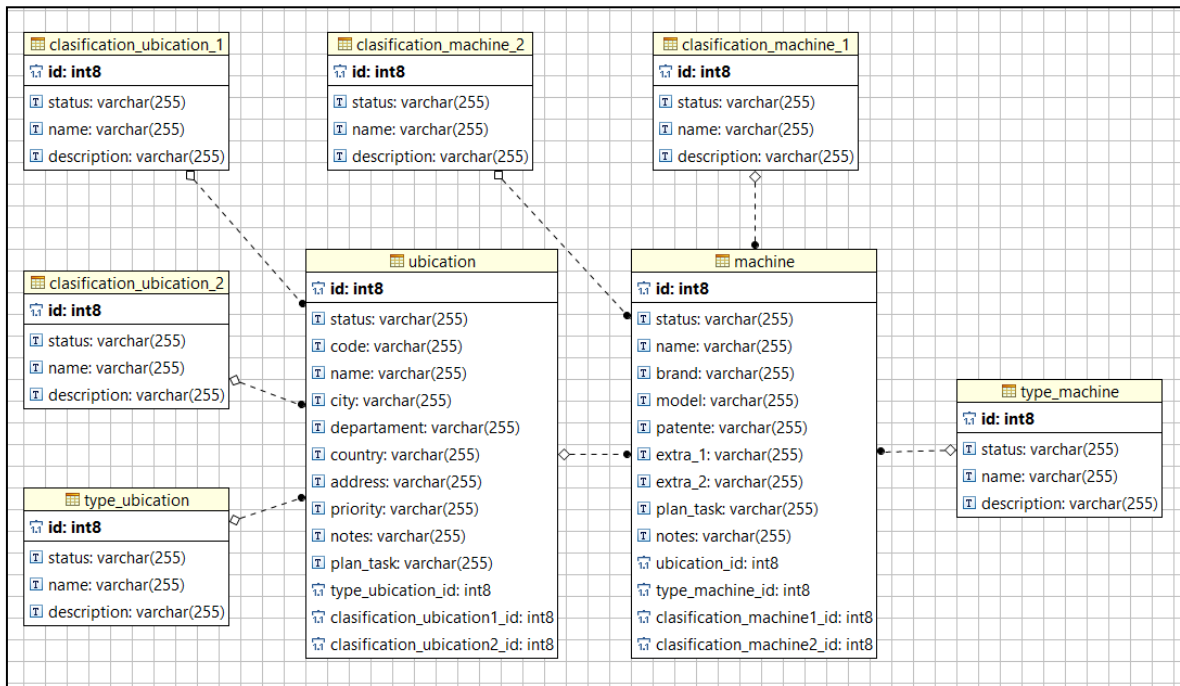


## Microservicio Activos

- **Modelo lógico**

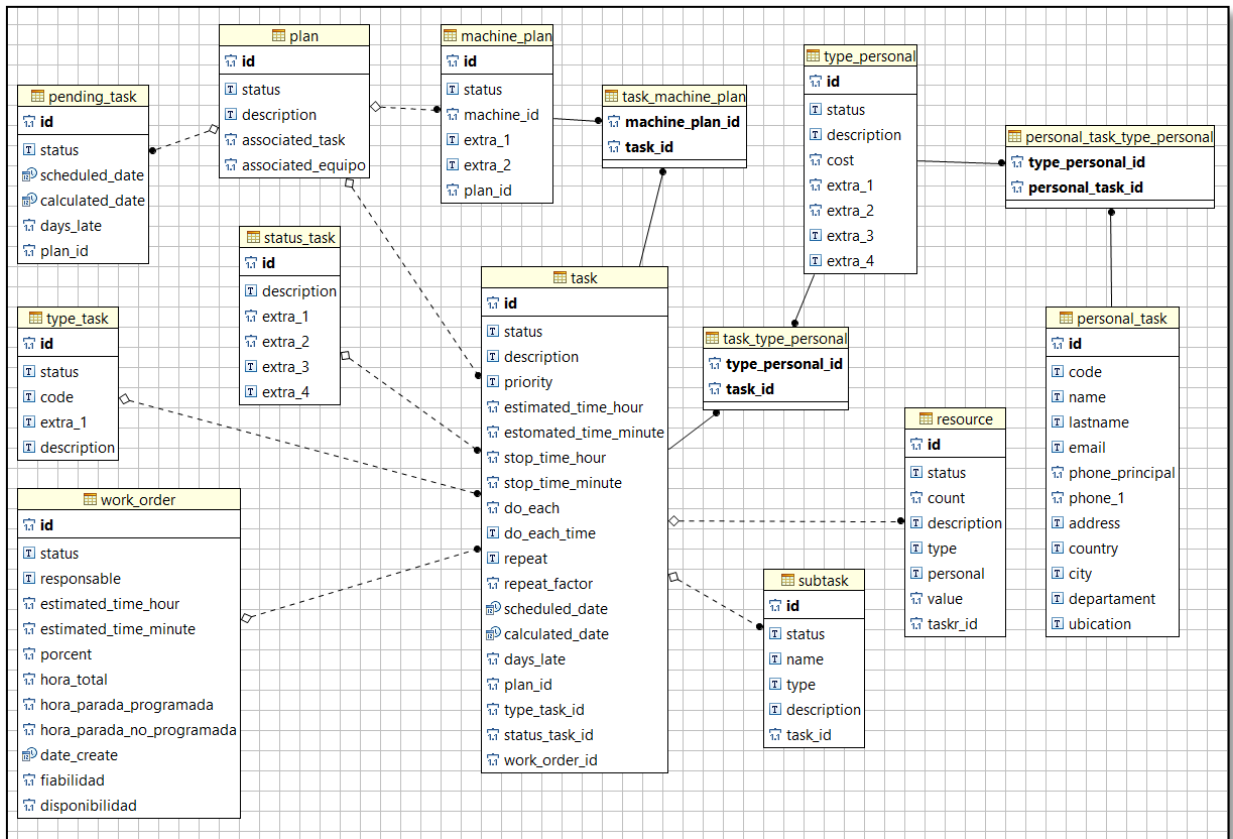


- **Modelo físico**



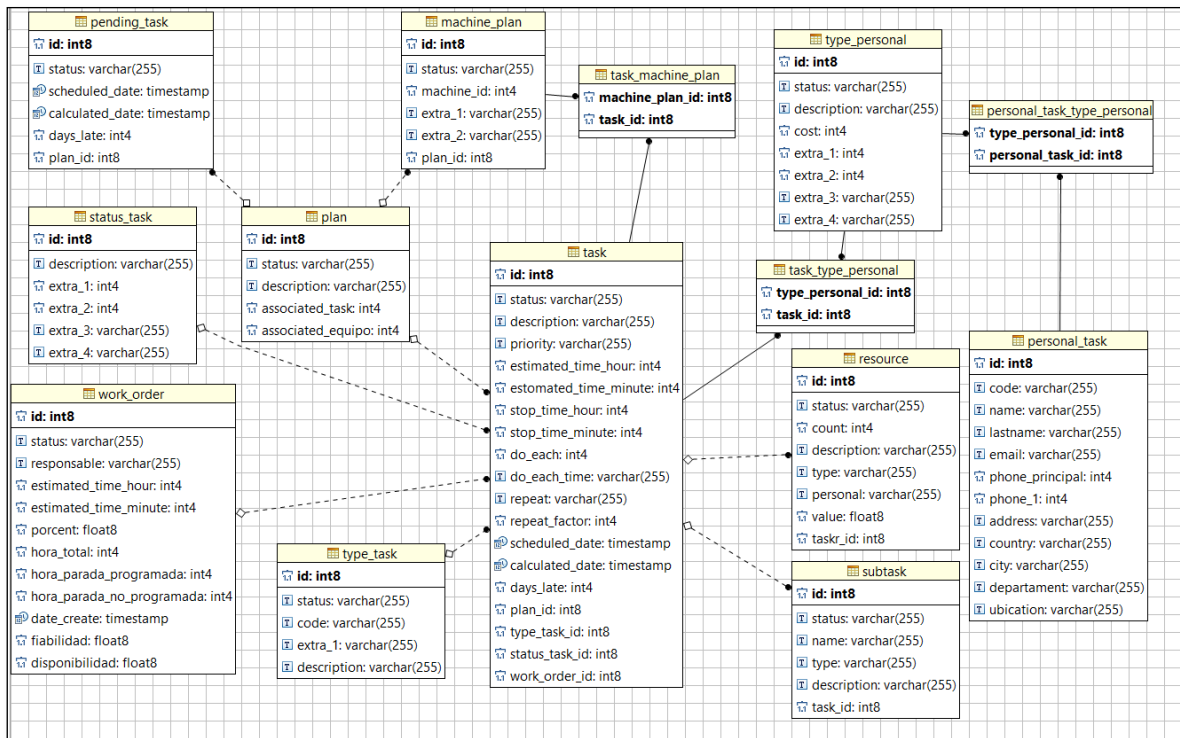
## Microservicio tareas

- **Modelo lógico**





- **Modelo físico**



## Revisión de Sprint

| N° | Actividades a realizar              | Duración (#días) | Estado    | Observación | Duración final (#días) |
|----|-------------------------------------|------------------|-----------|-------------|------------------------|
| 1  | Reunión de planificación            | 2                | Terminado | -           | 2                      |
| 2  | Creación de prototipos              | 3                | Terminado | -           | 3                      |
| 3  | Creación de modelo de base de datos | 3                | Terminado | -           | 3                      |
| 4  | Creación de base de datos           | 3                | Terminado | -           | 3                      |
| 5  | Revisión de Sprint                  | 1                | Terminado | -           | 1                      |

### Acta de reunión de revisión del Sprint 0

|                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| <b>Fecha</b>         | 02-10-2020                   |
| <b>Coordinador</b>   | Alfredo Reyner Rojas Cabezas |
| <b>Product Owner</b> | Eduardo Ramos Ramos          |

Mediante la presente acta se valida y brinda conformidad que el Sr Alfredo Reyner Rojas Cabezas, diseño los prototipos, realizó el modelado de datos, creo la base de datos conforme a la planificación. Los cuales fueron terminados como objetivos del Sprint 0.

Dentro del Sprint 0 se elaboró lo siguiente:

| N° Sprint | Historia de usuario | Actividades                         |
|-----------|---------------------|-------------------------------------|
| 0         | -                   | Reunión de planificación            |
|           |                     | Creación de prototipos              |
|           |                     | Creación de modelo de base de datos |
|           |                     | Creación de base de datos           |
|           |                     | Revisión de Sprint                  |

Firma de conformidad



EDUARDO RAMOS RAMOS  
GERENTE GENERAL  
HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS

**SPRINT 1**

| <b>N° SPRINT</b> | <b>HISTORIA DE USUARIO</b>           | <b>ACTIVIDADES</b>                     | <b>ESTIMACIÓN</b> | <b>TOTAL</b> |
|------------------|--------------------------------------|--|-------------------|--------------|
| 1                | -                                    | Reunión de planificación               | 1                 | 20           |
|                  | HU7:<br>Gestión de recursos humanos  | Creación de vista                      | 1                 |              |
|                  |                                      | Creación de lógica                     | 1                 |              |
|                  |                                      | Prueba de ingreso de datos             | 1                 |              |
|                  |                                      | Prueba de creación de recursos humanos | 1                 |              |
|                  | HU8:<br>Gestión de equipos           | Creación de vista                      | 1                 |              |
|                  |                                      | Creación de lógica                     | 1                 |              |
|                  |                                      | Prueba de ingreso de datos             | 1                 |              |
|                  |                                      | Prueba de creación de equipos          | 1                 |              |
|                  | HU9:<br>Gestión de ubicaciones       | Creación de vista                      | 1                 |              |
|                  |                                      | Creación de lógica                     | 1                 |              |
|                  |                                      | Prueba de ingreso de datos             | 1                 |              |
|                  |                                      | Prueba de creación de ubicaciones      | 1                 |              |
|                  | HU12:<br>Gestión de planes de tareas | Creación de vista                      | 1                 |              |
|                  |                                      | Creación de lógica                     | 3                 |              |
|                  |                                      | Prueba de ingreso de datos             | 1                 |              |
|                  |                                      | Prueba de creación de planes de tareas | 1                 |              |
|                  | -                                    | Revisión de Sprint                     | 1                 |              |

## ACTA DE REUNIÓN

|  |  |
|--|--|
| <b>Grupo:</b> Equipo Scrum                       | <b>Acta N°:</b> 2                                |
| <b>Citada por:</b> Scrum Master                  | <b>Fecha:</b> 14-04-2021                         |
| <b>Coordinador:</b> Alfredo Reyner Rojas Cabezas | <b>Hora inicio:</b> 9:00 am <b>Fin:</b> 11:00 am |
| <b>Secretario:</b> -                             | <b>Lugar:</b> Área de Mantenimiento              |

### Participantes

| N° | Nombre                       | Cargo                        |
|----|------------------------------|------------------------------|
| 1  | Alfredo Reyner Rojas Cabezas | Scrum Master - Desarrollador |
| 2  | Eduardo Ramos                | Product Owner                |

### Puntos de discusión

|   |  |
|---|--|
| 1 | Revisión de la base de datos del sistema web |
| 2 | Avance de la interfaz de usuario             |
| 3 | Avance de la interfaz de administrador       |
| 4 | Avance de la lógica del sistema              |
| 5 | Testeo de cada módulo                        |

### Desarrollo de la reunión

1. El Scrum Master detalla cada una de las actividades a realizar durante el Sprint 1. Se realiza con el desarrollo de ciertos módulos.
2. El desarrollador se hará cargo del avance de la interfaz de usuario y administrador, así como la lógica del sistema y el testeo de cada módulo.
3. El Product Owner difunde la importancia del cumplimiento en el plazo determinado para el avance y revisión de cada módulo.

| <b>Conclusiones</b> |  |                              |                                |
|---------------------|--|------------------------------|--------------------------------|
| <b>N°</b>           | <b>Tarea</b>                           | <b>Responsable</b>           | <b>Periodo de cumplimiento</b> |
| 1                   | Creación de vista                      | Alfredo Reyner Rojas Cabezas | 1                              |
| 2                   | Creación de lógica                     |                              | 1                              |
| 3                   | Prueba de ingreso de datos             |                              | 1                              |
| 4                   | Prueba de creación de recursos humanos |                              | 1                              |
| 5                   | Creación de vista                      |                              | 1                              |
| 6                   | Creación de lógica                     |                              | 1                              |
| 7                   | Prueba de ingreso de datos             |                              | 1                              |
| 8                   | Prueba de creación de equipos          |                              | 1                              |
| 9                   | Creación de vista                      |                              | 1                              |
| 10                  | Creación de lógica                     |                              | 1                              |
| 11                  | Prueba de ingreso de datos             |                              | 1                              |
| 12                  | Prueba de creación de ubicaciones      |                              | 1                              |
| 13                  | Creación de vista                      |                              | 1                              |
| 14                  | Creación de lógica                     |                              | 3                              |
| 15                  | Prueba de ingreso de datos             |                              | 1                              |
| 16                  | Prueba de creación de planes de tareas |                              | 1                              |

## H7: Gestión de recursos humanos

### Creación de vista

Crear/Editar Recurso humano

Cancelar Guardar

General Campos personalizados Adjuntos

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Estado               | Telefono             |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Código               | Teléfono secundario  |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Nombre               | Dirección            |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Apellido             | Ubicación            |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Correo               | Hora ordinal         |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| País                 | Clasificación 1      |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Ciudad               | Clasificación 2      |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Departamento/region  | Hora laboral         |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
|                      | Especialidad         |
|                      | <input type="text"/> |

### Creación de lógica

```
PersonalResource.java
1 package com.hvac.app.pe.web.rest;
2
3 import java.net.URI;
4
5 /**
6  * REST controller for managing {@link com.hvac.app.pe.domain.Personal}.
7  */
8 @RestController
9 @RequestMapping("/api")
10 public class PersonalResource {
11
12     private final Logger log = LoggerFactory.getLogger(PersonalResource.class);
13
14     private static final String ENTITY_NAME = "personalPersonal";
15
16     @Value("${jhipster.clientApp.name}")
17     private String applicationName;
18
19     private final PersonalService personalService;
20
21     public PersonalResource(PersonalService personalService) {
22         this.personalService = personalService;
23     }
24
25     /**
26     * {@code POST /personals} : Create a new personal.
27     *
28     * @param personal the personal to create.
29     * @return the {@link ResponseEntity} with status {@code 201 (Created)} and with body the new personal, or with status {@code 400 (Bad Request)} if the personal has already an ID.
30     * @throws URISyntaxException if the Location URI syntax is incorrect.
31     */
32     @PostMapping("/personals")
33     public ResponseEntity<Personal> createPersonal(@Valid @RequestBody Personal personal) throws URISyntaxException {
34         log.debug("REST request to save Personal : {}", personal);
35         if (personal.getId() != null) {
36             throw new BadRequestAlertException("A new personal cannot already have an ID", ENTITY_NAME, "idexists");
37         }
38         Personal result = personalService.save(personal);
39         return ResponseEntity.created(new URI("/api/personals/" + result.getId()))
40             .headers(HeaderUtil.createEntityCreationAlert(applicationName, false, ENTITY_NAME, result.getId().toString()))
41             .body(result);
42     }
43 }
```

## Prueba de ingreso de datos

Crear/Editar Recurso humano

General
  Campos personalizados
  Adjuntos

|                     |   |                     |  |
|---------------------|---|---------------------|--|
| Estado              | <input type="text" value="ENABLE"/>           | Teléfono            | <input type="text" value="99547845"/>                |
| Código              | <input type="text" value="001"/>              | Teléfono secundario | <input type="text"/>                                 |
| Nombre              | <input type="text" value="Victor"/>           | Dirección           | <input type="text" value="cal 9 MZ 44 Sta beatriz"/> |
| Apellido            | <input type="text" value="Castro"/>           | Ubicación           | <input type="text" value="Lima"/>                    |
| Correo              | <input type="text" value="castro@gmail.com"/> | Hora ordinal        | <input type="text" value="networks"/>                |
| País                | <input type="text" value="Peru"/>             | Clasificación 1     | <input type="text" value="Electricista"/>            |
| Ciudad              | <input type="text" value="Lima"/>             | Clasificación 2     | <input type="text" value="Ingeniero"/>               |
| Departamento/region |   | Hora laboral        |  |

## Prueba de registro de datos

Listado de Recursos humanos

| Estado | Código | Nombre    | Apellido  | Correo               | Ubicación | Clasificación 1 | Clasificación 2 |  |
|--------|--------|-----------|-----------|----------------------|-----------|-----------------|-----------------|--|
| ENABLE | P-002  | Eduardo   | Ramos     | eramos@gmail.com     | Lima      | Electricista    | Electronico     | <input type="button" value="Vista"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/> |
| ENABLE | P-001  | Guilermo  | Bolivar   | gbolivar@gmail.com   | Lima      | Mecanicos       | Ing mecanico    | <input type="button" value="Vista"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/> |
| ENABLE | P-003  | Juan      | Garamendi | jgaramendi@gmail.com | Lima      | Electricista    | Electronico     | <input type="button" value="Vista"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/> |
| ENABLE | P-004  | Sebastian | Ramirez   | ramirez@gmail.com    | Lima      | Supervisores    | Personal        | <input type="button" value="Vista"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/> |
| ENABLE | P-005  | Francisco | Gutierrez | fgutierrez@gmail.com |           | Ayudante        | Personal        | <input type="button" value="Vista"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/> |

Mostrando 1 - 5 de 5 elementos.

## H8: Gestión de equipos

### Creación de vista

#### Crear/Editar Equipo

Cancelar Guardar

---

General Campos personalizados Adjuntos

---

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Estado               | Plan de tarea        |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Nombre               | Notas                |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Marca                | Ubicación            |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Modelo               | Tipo                 |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Patente              | Clasificación 1      |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Extra 1              | Clasificación 2      |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Extra 2              |                      |
| <input type="text"/> |                      |

### Creación de lógica

```
J MachineResource.java
1 package com.hvac.app.pe.web.rest;
2
30 import java.net.URI;
35
36 /**
37  * REST controller for managing {@link com.hvac.app.pe.domain.Machine}.
38  */
39 @RestController
40 @RequestMapping("/api")
41 public class MachineResource {
42
43     private final Logger log = LoggerFactory.getLogger(MachineResource.class);
44
45     private static final String ENTITY_NAME = "activoMachine";
46
47     @Value("${jhipster.clientApp.name}")
48     private String applicationName;
49
50     private final MachineService machineService;
51
52     public MachineResource(MachineService machineService) {
53         this.machineService = machineService;
54     }
55
56     /**
57      * {@code POST} /machines : Create a new machine.
58      *
59      * @param machine
60      *         the machine to create.
61      * @return the {@link ResponseEntity} with status {@code 201 (Created)} and with
62      *         body the new machine, or with status {@code 400 (Bad Request)} if the
63      *         machine has already an ID.
64      * @throws URISyntaxException
65      *         if the Location URI syntax is incorrect.
66      */
67     @PostMapping("/machines")
68     public ResponseEntity<Machine> createMachine(@Valid @RequestBody Machine machine) throws URISyntaxException {
69         log.debug("REST request to save Machine : {}", machine);
70         if (machine.getId() != null) {
71             throw new BadRequestAlertException("A new machine cannot already have an ID", ENTITY_NAME, "idexists");
72         }
73     }
74 }
```



## Prueba de ingreso de datos

### Crear/Editar Equipo

Cancelar Guardar

---

General
Campos personalizados
Adjuntos

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Estado</b><br/> <input type="text" value="ENABLE"/></p> <p><b>Nombre</b><br/> <input type="text" value="Refrigerador"/></p> <p><b>Marca</b><br/> <input type="text" value="Mabe"/></p> <p><b>Modelo</b><br/> <input type="text" value="485"/></p> <p><b>Patente</b><br/> <input type="text"/></p> <p><b>Extra 1</b><br/> <input type="text" value="auto congelante"/></p> <p><b>Extra 2</b><br/> <input type="text"/></p> | <p><b>Plan de tarea</b><br/> <input type="text" value="-"/></p> <p><b>Notas</b><br/> <input type="text"/></p> <p><b>Ubicación</b><br/> <input type="text" value="Laboratorio Roxfarma"/></p> <p><b>Tipo</b><br/> <input type="text" value="Componente"/></p> <p><b>Clasificación 1</b><br/> <input type="text" value="Compresores"/></p> <p><b>Clasificación 2</b><br/> <input type="text" value="Compresor"/></p> |
|---|--|

## Prueba de creación de equipos

### Catálogo de equipos

+ Nuevo

| Estado   | Nombre                   | Marca    | Modelo                | Patente      | Ubicación                                       | Tipo               | Clasificación 1 | Clasificación 2 |  |
|----------|--------------------------|----------|-----------------------|--------------|---|--------------------|-----------------|-----------------|--|
| ENABLE   | Compresor                | Tecunsen | 012SRT-556            |              | Laboratorio Roxfarma                            | Componente         | Compresores     | Bombo           | <span>Vista</span> <span>Editar</span> <span>Eliminar</span> |
| ENABLE   | Refrigerador             | Mabe     | 5584T9285             |              | Calle santa Maria 185                           | Electrodomestico   | Electronicos    | Bombo           | <span>Vista</span> <span>Editar</span> <span>Eliminar</span> |
| ENABLE   | Aire acondicionado       | York     | 341638858088180160003 |              | Laboratorio Medifarma                           | Aire acondicionado | Contactores     | Bombo           | <span>Vista</span> <span>Editar</span> <span>Eliminar</span> |
| ENABLE   | Aire acondicionado       | York     | 1610088698            | 1610088698   | Laboratorio Roxfarma                            | Aire acondicionado | Electricas      | Bombo           | <span>Vista</span> <span>Editar</span> <span>Eliminar</span> |
| ENABLE   | Deshumecedor T58         | Mederna  | SFFWDK1FY106000041    |              | Laboratorio Roxfarma                            | Deshumecedor       | Contactores     | Bombo           | <span>Vista</span> <span>Editar</span> <span>Eliminar</span> |
| ENABLE   | AIRE ACONDICIONADO / 60K | CARRIER  | N2AE60AH4300          | X104680822   | Laboratorio Roxfarma                            | Componente         |                 |                 | <span>Vista</span> <span>Editar</span> <span>Eliminar</span> |
| DISABLED | INVECTOR                 | KRAFTMAN | CB520                 | 260620190001 | AREA ESTERIL MICROBIOLOGIA                      | Componente         |                 |                 | <span>Vista</span> <span>Editar</span> <span>Eliminar</span> |
| ENABLE   | EXTRACTOR KRAFTMAN       | KRAFTMAN | CB5                   | 128062009001 | ESCLUSAS-LAVA MANOS-SHH- Y DUCHAS DE VESTIDORES |                    |                 |                 | <span>Vista</span> <span>Editar</span> <span>Eliminar</span> |

## H9: Gestión de ubicaciones

### Creación de vista

### Crear/Editar Ubicación

Cancelar Guardar

---

General Campos personalizados Adjuntos

---

|              |                      |                 |                      |
|--------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| Estado       | <input type="text"/> | Prioridad       | <input type="text"/> |
| Código       | <input type="text"/> | Notas           | <input type="text"/> |
| Nombre       | <input type="text"/> | Plan de tareas  | <input type="text"/> |
| Ciudad       | <input type="text"/> | Tipo            | <input type="text"/> |
| Departamento | <input type="text"/> | Clasificación 1 | <input type="text"/> |
| País         | <input type="text"/> | Clasificación 2 | <input type="text"/> |
| Dirección    | <input type="text"/> |                 |                      |

### Creación de lógica

```
U UbicaciónResource.java
1 package com.hvac.app.pe.web.rest;
2
3 import com.hvac.app.pe.domain.Ubicacion;
4
5 /**
6  * REST controller for managing {@link com.hvac.app.pe.domain.Ubicacion}.
7  */
8 @RestController
9 @RequestMapping("/api")
10 public class UbicacionResource {
11
12     private final Logger log = LoggerFactory.getLogger(UbicacionResource.class);
13
14     private static final String ENTITY_NAME = "activoUbicacion";
15
16     @Value("${jhipster.clientApp.name}")
17     private String applicationName;
18
19     private final UbicacionService ubicacionService;
20
21     private final UbicacionQueryService ubicacionQueryService;
22
23     public UbicacionResource(UbicacionService ubicacionService, UbicacionQueryService ubicacionQueryService) {
24         this.ubicacionService = ubicacionService;
25         this.ubicacionQueryService = ubicacionQueryService;
26     }
27
28     /**
29      * {@code POST} /ubicacions : Create a new ubicacion.
30      *
31      * @param ubicacion the ubicacion to create.
32      * @return the {@link ResponseEntity} with status {@code 201 (Created)} and with body the new ubicacion, or with status {@code 400 (Bad Request)} if the
33      * @throws URISyntaxException if the Location URI syntax is incorrect.
34      */
35     @PostMapping("/ubicacions")
36     public ResponseEntity<Ubicacion> createUbicacion(@Valid @RequestBody Ubicacion ubicacion) throws URISyntaxException {
37         log.debug("REST request to save Ubicacion : {}", ubicacion);
38         if (ubicacion.getId() != null) {
39             throw new BadRequestAlertException("A new ubicacion cannot already have an ID", ENTITY_NAME, "idexists");
40         }
41     }
42 }
```

## Prueba de ingreso de datos

Crear/Editar Ubicación

[Cancelar](#) [Guardar](#)

General Campos personalizados Adjuntos

|              |               |                 |              |
|--------------|---------------|-----------------|--------------|
| Estado       | ENABLE        | Prioridad       | Alta         |
| Código       | 001           | Notas           |              |
| Nombre       | Calle 1       | Plan de tareas  |              |
| Ciudad       | Lima          | Tipo            | Edificio     |
| Departamento | Lima          | Clasificación 1 | Casa         |
| País         | Peru          | Clasificación 2 | Sub estación |
| Dirección    | Mz LLT 12 451 |                 |              |

## Prueba de creación de ubicaciones

Catálogo de ubicaciones [+ Nuevo](#)

| Estado   | Código  | Nombre                     | Ciudad | Departamento | País | Dirección  | Prioridad | Plan de tareas  |
|----------|---------|----------------------------|--------|--------------|------|--|-----------|---|
| ENABLE   | 002     | Laboratorio Roxifarma      | Lima   | Lima         | Peru | Los Olivos, Av. Alfredo Mendiola 5648, Cercado de Lima 15311 | Media     | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| ENABLE   | 003     | Laboratorio Medifarma      | Lima   | Lima         | Peru | Medifarma S.A. Jr Ecuador 787                                | Alta      | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| ENABLE   | 001     | Calle santa María 185      | Lima   | Lima         | Peru | Calle los cerezos 1285                                       | Alta      | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| DISABLED | AA5200  | MICROBIOLOGIA              | Lima   | Lima         | Peru | cal 9 MZ 44 Sta beatriz                                      |           | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| ENABLE   | AA5300  | MICROBIOLOGIA              | Lima   | Lima         | Peru | cal 9 MZ 44 Sta beatriz                                      | Alta      | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| ENABLE   | CC12800 | MICROBIOLOGIA              | Lima   | Lima         | Peru | cal 9 MZ 44 Sta beatriz                                      | Alta      | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| DISABLED | AA5400  | AREA ESTERIL MICROBIOLOGIA | Lima   | Lima         | Peru | cal 9 MZ 44 Sta beatriz                                      | Alta      | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |

## H12: Gestión de planes de tarea

### Creación de vista

Crear/Editar planes de tarea

Estado

Plan de tarea

Tareas    Activos vinculados

Lista de tareas

### Creación de lógica

```
PlanResource.java
1 package com.hvac.app.pe.web.rest;
2
3 import java.net.URI;
41
42 /**
43  * REST controller for managing {@link com.hvac.app.pe.domain.Plan}.
44  */
45 @RestController
46 @RequestMapping("/api")
47 public class PlanResource {
48
49     private final Logger log = LoggerFactory.getLogger(PlanResource.class);
50
51     private static final String ENTITY_NAME = "tareaPlan";
52
53     @Value("${jhipster.clientApp.name}")
54     private String applicationName;
55
56     private final PlanService planService;
57
58     public PlanResource(PlanService planService) {
59         this.planService = planService;
60     }
61
62     @Autowired
63     private TaskService taskService;
64
65     @Autowired
66     private MachineServiceClient machineServiceClient;
67
68     @Autowired
69     private MachinePlanService machinePlanService;
70
71     /**
72      * {@code POST /plans} : Create a new plan.
73      *
74      * @param plan
75      *         the plan to create.
76      * @return the {@link ResponseEntity} with status {@code 201 (Created)} and with
```

## Prueba de ingreso de datos

### Crear/Editar planes de tarea

[Cancelar](#) [Guardar](#)

ID  
14501

Estado  
ENABLE

Plan de tarea  
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONAD

Tareas    Activos vinculados

Lista de tareas [+ Nueva](#)

| Estado | Descripción                                   | Prioridad | Hora estimada | Minuto estimado | Hora de paro | Minuto de paro | Ot    |   |
|--------|---|-----------|---------------|-----------------|--------------|----------------|-------|---|
| ENABLE | ANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO | Alta      | 50            | 0               | 2            | 0              | 14951 | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |

## Prueba de creación de planes de tarea

### Catálogo de planes de tarea

[+ Nuevo](#)

| ID ^  | Estado ^ | Plan de tarea ^                               | Tareas asociadas ^ | Equipos asociados ^ |   |
|-------|----------|---|--------------------|---------------------|---|
| 14501 | ENABLE   | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONAD |                    |                     | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |

Mostrando 1 - 1 de 1 elementos.

<< 1 >>


### Acta de reunión de revisión del Sprint 1

|                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| <b>Fecha</b>         | 04-11-2020                   |
| <b>Coordinador</b>   | Alfredo Reyner Rojas Cabezas |
| <b>Product Owner</b> | Eduardo Ramos Ramos          |

Mediante la presente acta se valida y brinda conformidad que el Sr Alfredo Reyner Rojas Cabezas, realizó el desarrollo del requerimiento de asignación de gestión de recursos humanos, equipos, ubicaciones y tareas, los cuales fueron determinados en el sprint 1.

Dentro del Sprint 1 se elaboró lo siguiente:

| N° Sprint | Historia de usuario                  | Actividades                            |
|-----------|--------------------------------------|--|
| 1         | -                                    | Reunión de planificación               |
|           | HU7:<br>Gestión de recursos humanos  | Creación de vista                      |
|           |                                      | Creación de lógica                     |
|           |                                      | Prueba de ingreso de datos             |
|           |                                      | Prueba de creación de recursos humanos |
|           | HU8:<br>Gestión de equipos           | Creación de vista                      |
|           |                                      | Creación de lógica                     |
|           |                                      | Prueba de ingreso de datos             |
|           |                                      | Prueba de creación de equipos          |
|           | HU9:<br>Gestión de ubicaciones       | Creación de vista                      |
|           |                                      | Creación de lógica                     |
|           |                                      | Prueba de ingreso de datos             |
|           |                                      | Prueba de creación de ubicaciones      |
|           | HU12:<br>Gestión de planes de tareas | Creación de vista                      |
|           |                                      | Creación de lógica                     |
|           |                                      | Prueba de ingreso de datos             |
|           |                                      | Prueba de creación de planes de tareas |
| -         | Revisión de Sprint                   |  |

  
**EDUARDO RAMOS RAMOS**  
 GERENTE GENERAL  
 HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS

**SPRINT 2**

| <b>N° SPRINT</b> | <b>HISTORIA DE USUARIO</b>        | <b>ACTIVIDADES</b>                             | <b>ESTIMACIÓN</b> | <b>TOTAL</b> |
|------------------|-----------------------------------|--|-------------------|--------------|
| 2                | -                                 | Reunión de planificación                       | 1                 | 22           |
|                  | HU3:<br>Vincular activos          | Creación de vista                              | 2                 |              |
|                  |                                   | Creación de lógica                             | 3                 |              |
|                  |                                   | Prueba de ingreso de datos                     | 1                 |              |
|                  |                                   | Prueba de creación de vincular activos         | 1                 |              |
|                  | HU4:<br>Registrar catálogos       | Creación de vista                              | 2                 |              |
|                  |                                   | Creación de lógica                             | 2                 |              |
|                  |                                   | Prueba de ingreso de datos                     | 1                 |              |
|                  |                                   | Prueba de creación de catálogos                | 1                 |              |
|                  | HU10:<br>Listar tareas pendientes | Creación de vista                              | 2                 |              |
|                  |                                   | Creación de lógica                             | 3                 |              |
|                  |                                   | Prueba de ingreso de datos                     | 1                 |              |
|                  |                                   | Prueba de creación de listar tareas pendientes | 1                 |              |
|                  | -                                 | Revisión de Sprint                             | 1                 |              |

## ACTA DE REUNIÓN

|  |  |
|--|--|
| <b>Grupo:</b> Equipo Scrum                       | <b>Acta N°:</b> 3                                |
| <b>Citada por:</b> Scrum Master                  | <b>Fecha:</b> 05-11-2020                         |
| <b>Coordinador:</b> Alfredo Reyner Rojas Cabezas | <b>Hora inicio:</b> 9:00 am <b>Fin:</b> 11:00 am |
| <b>Secretario:</b> -                             | <b>Lugar:</b> Área de Mantenimiento              |

### Participantes

| N° | Nombre                       | Cargo                        |
|----|------------------------------|------------------------------|
| 1  | Alfredo Reyner Rojas Cabezas | Scrum Master - Desarrollador |
| 2  | Eduardo Ramos                | Product Owner                |

### Puntos de discusión

|   |  |
|---|--|
| 1 | Revisión de la base de datos del sistema web |
| 2 | Avance de la interfaz de usuario             |
| 3 | Avance de la interfaz de administrador       |
| 4 | Avance de la lógica del sistema              |
| 5 | Testeo de cada módulo                        |

### Desarrollo de la reunión

1. El Scrum Master detalla cada una de las actividades a realizar durante el Sprint 2. Se realiza con el desarrollo de ciertos módulos.
2. El desarrollador se hará cargo del avance de la interfaz de usuario y administrador, así como la lógica del sistema y el testeo de cada módulo.
3. El Product Owner difunde la importancia del cumplimiento en el plazo determinado para el avance y revisión de cada módulo.



| <b>Conclusiones</b> |  |                              |                                |
|---------------------|--|------------------------------|--------------------------------|
| <b>N°</b>           | <b>Tarea</b>                           | <b>Responsable</b>           | <b>Periodo de cumplimiento</b> |
| 1                   | Creación de vista                      | Alfredo Reyner Rojas Cabezas | 2                              |
| 2                   | Creación de lógica                     |                              | 3                              |
| 3                   | Prueba de ingreso de datos             |                              | 1                              |
| 4                   | Prueba de creación de recursos humanos |                              | 1                              |
| 5                   | Creación de vista                      |                              | 2                              |
| 6                   | Creación de lógica                     |                              | 2                              |
| 7                   | Prueba de ingreso de datos             |                              | 1                              |
| 8                   | Prueba de creación de equipos          |                              | 1                              |
| 9                   | Creación de vista                      |                              | 2                              |
| 10                  | Creación de lógica                     |                              | 3                              |
| 11                  | Prueba de ingreso de datos             |                              | 1                              |
| 12                  | Prueba de creación de ubicaciones      |                              | 1                              |

## HU3: Vincular activos

### Creación de vista

### Crear/Editar planes de tarea

Cancelar Guardar

ID  
14501

Estado  
ENABLE

Plan de tarea  
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONAD

Tareas    Activos vinculados

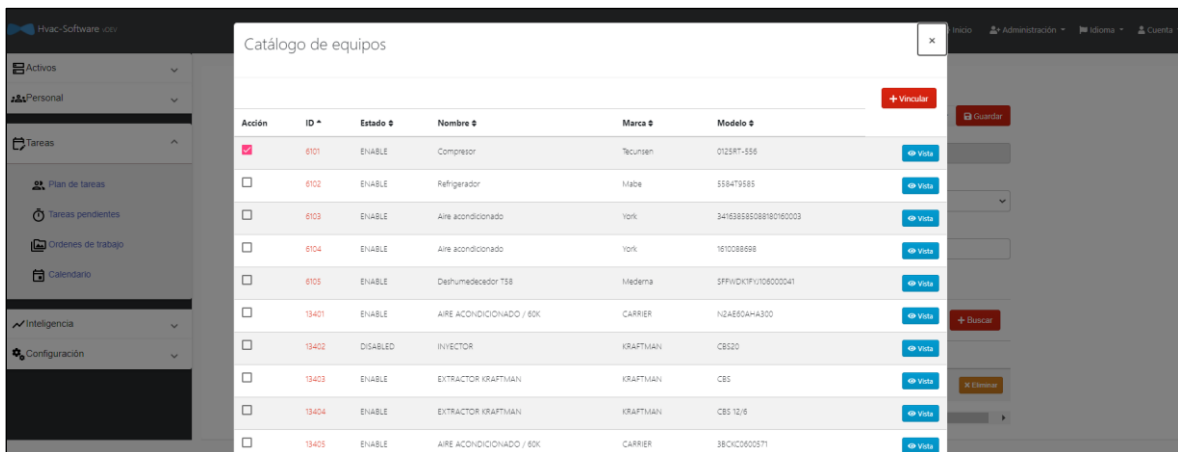
Lista de equipos + Buscar

| ID   | Nombre    | Marca    | Modelo     |                         |
|------|-----------|----------|------------|-------------------------|
| 6101 | Compresor | Tecunsen | 0125RT-556 | <span>X Eliminar</span> |

### Creación de lógica

```
PlanResource.java SubtaskResource.java
38  * {@code GET /plans/{id} : get the "id" plan.
39  *
40  * @param id
41  *       the id of the plan to retrieve.
42  * @return the {@link ResponseEntity} with status {@code 200 (OK)} and with body
43  *         the plan, or with status {@code 404 (Not Found)}.
44  */
45  @GetMapping("/plans/{id}")
46  public ResponseEntity<Plan> getPlan(@PathVariable Long id) {
47      log.debug("REST request to get Plan : {}", id);
48      Optional<Plan> plan = planService.findOne(id);
49      return ResponseUtil.wrapOrNotFound(plan);
50  }
51
52  /**
53  * {@code DELETE /plans/{id} : delete the "id" plan.
54  *
55  * @param id
56  *       the id of the plan to delete.
57  * @return the {@link ResponseEntity} with status {@code 204 (NO_CONTENT)}.
58  */
59  @DeleteMapping("/plans/{id}")
60  public ResponseEntity<Void> deletePlan(@PathVariable Long id) {
61      log.debug("REST request to delete Plan : {}", id);
62      planService.delete(id);
63      return ResponseEntity.noContent()
64          .headers(HeaderUtil.createEntityDeletionAlert(applicationName, false, ENTITY_NAME, id.toString()))
65          .build();
66  }
67
68  @GetMapping("/machines")
69  public ResponseEntity<List<Machine>> getAllMachines(Pageable pageable) {
70      log.debug("REST request to get a page of Machines");
71      ResponseEntity<List<Machine>> machines = machineServiceClient.getAllMachines(pageable);
72      return machines;
73  }
74  }
75  }
76  }
```

### Prueba de ingreso de datos



## Prueba de creación de vincular activos

### Crear/Editar planes de tarea

Cancelar Guardar

ID

Estado

Plan de tarea

Tareas
Activos vinculados

Lista de equipos + Buscar

| ID   | Nombre    | Marca    | Modelo     |  |
|------|-----------|----------|------------|--|
| 6101 | Compresor | Tecunsen | 0125RT-556 | <span style="background-color: #e74c3c; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">X Eliminar</span> |

## HU4: Registrar catálogos

### Creación de vista

Crear o editar Clasificación Personal 1

Estado

Descripción

Crear o editar Clasificación Personal 2

Estado

Descripción

Crear o editar Clasificación de equipo 1

Estado

Nombre

Descripción

Crear o editar Tipo de Ubicación

Estado

Nombre

Descripción

### Creación de lógica

```
J TypeUbicationResource.java
1 package com.hvac.app.pe.web.rest;
2
3 import com.hvac.app.pe.domain.TypeUbication;
4
5 /**
6  * REST controller for managing {@link com.hvac.app.pe.domain.TypeUbication}.
7  */
8 @RestController
9 @RequestMapping("/api")
10 public class TypeUbicationResource {
11
12     private final Logger log = LoggerFactory.getLogger(TypeUbicationResource.class);
13
14     private static final String ENTITY_NAME = "activoTypeUbication";
15
16     @Value("${jhipster.clientApp.name}")
17     private String applicationName;
18
19     private final TypeUbicationService typeUbicationService;
20
21     public TypeUbicationResource(TypeUbicationService typeUbicationService) {
22         this.typeUbicationService = typeUbicationService;
23     }
24
25     /**
26      * {@code POST /type-ubications} : Create a new typeUbication.
27      *
28      * @param typeUbication the typeUbication to create.
29      * @return the {@link ResponseEntity} with status {@code 201 (Created)} and with body the new typeUbication, or with status {@code 400 (Bad Request)}
30      * @throws URISyntaxException if the Location URI syntax is incorrect.
31      */
32     @PostMapping("/type-ubications")
33     public ResponseEntity<TypeUbication> createTypeUbication(@Valid @RequestBody TypeUbication typeUbication) throws URISyntaxException {
34         log.debug("REST request to save TypeUbication : {}", typeUbication);
35         if (typeUbication.getId() != null) {
36             throw new BadRequestAlertException("A new typeUbication cannot already have an ID", ENTITY_NAME, "idexists");
37         }
38         TypeUbication result = typeUbicationService.save(typeUbication);
39         return ResponseEntity.created(new URI("/api/type-ubications/" + result.getId()));
40     }
41 }
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
```

## Prueba de ingreso de datos

Crear o editar Clasificación Personal 1

ID

2

Estado

DISABLED

Descripción

Electricista

Cancelar Guardar

Crear o editar Clasificación Personal 2

ID

3

Estado

ENABLE

Descripción

Soldador

Cancelar Guardar

## Prueba de creación de registrar catálogos

| Clasificación Personal 1 |          |              |                       | + Nuevo   |
|--------------------------|----------|--------------|-----------------------|---|
| ID                       | Estado   | Descripción  |                       |   |
| 10                       | DISABLED | Walks        | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 2                        | DISABLED | Electricista | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 1                        | DISABLED | Obreros      | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 3                        | ENABLE   | Mecánicos    | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 4                        | DISABLED | Tercero      | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 5                        | DISABLED | Electricos   | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |

| Clasificación Personal 2 |          |             |                       | + Nuevo   |
|--------------------------|----------|-------------|-----------------------|---|
| ID                       | Estado   | Descripción |                       |   |
| 3                        | ENABLE   | Soldador    | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 4                        | DISABLED | Electronico | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 5                        | DISABLED | Chofer      | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 6                        | DISABLED | Seguridad   | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 7                        | DISABLED | Portero     | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |

| Clasificación de equipo 1 |          |             |             | + Nuevo               |   |
|---------------------------|----------|-------------|-------------|-----------------------|---|
| ID                        | Estado   | Nombre      | Descripción |                       |   |
| 1                         | ENABLE   | Compresores | Compresores | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 2                         | DISABLED | Aires       | Aires       | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 3                         | DISABLED | Electricas  | Electricas  | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 4                         | ENABLE   | Tableros    | Tableros    | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 5                         | ENABLE   | Contactores | Contactores | <a href="#">Vista</a> | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |

| Tipo de Ubicación |        |             |             | + Crear nuevo Tipo de Ubicación |   |
|-------------------|--------|-------------|-------------|---------------------------------|---|
| ID                | Estado | Nombre      | Descripción |                                 |   |
| 1                 | ENABLE | Edificio    | Edificio    | <a href="#">Vista</a>           | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 2                 | ENABLE | Laboratorio | Laboratorio | <a href="#">Vista</a>           | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |

## HU10: Listar tareas pendientes

### Creación de vista

| Seleccione               | ID    | Tarea  | Fecha programada    | Fecha calculada    | Atraso   | Tipo de tarea    | Prioridad | Duracion estimada        |
|--------------------------|-------|--|---------------------|--------------------|----------|------------------|-----------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 14602 | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO | 18 de junio de 2021 | 3 de julio de 2021 | 0 día(s) | Tarea programada | Alta      | 50 Hora(s) - 0 Minuto(s) |

### Creación de lógica

```
J TaskResource.java
129 }
130
131 /**
132  * {@code DELETE /tasks/{id}} : delete the "id" task.
133  *
134  * @param id the id of the task to delete.
135  * @return the {@link ResponseEntity} with status {@code 204 (NO_CONTENT)}.
136  */
137 @DeleteMapping("/tasks/{id}")
138 public ResponseEntity<Void> deleteTask(@PathVariable Long id) {
139     log.debug("REST request to delete Task : {}", id);
140     taskService.delete(id);
141     return ResponseEntity.noContent().headers(HeaderUtil.createEntityDeletionAlert(applicationName, false, ENTITY_NAME, id.toString())).build();
142 }
143 // custom
144 @GetMapping("/tasks/plan/{id}")
145 public List<Task> getTaskByPlan(@PathVariable Long id) {
146     log.debug("REST request to get Task by plan id : {}", id);
147     return taskService.findByPlanId(id);
148 }
149
150 @PutMapping("/tasks/updateAll")
151 public List<Task> updateTaskAll(@Valid @RequestBody List<Task> task) throws URISyntaxException {
152     List<Task> result = taskService.saveAll(task);
153     return result;
154 }
155
156 @GetMapping("/tasks/taskPending")
157 public List<Task> getAllTaskPending(@RequestParam(required = false, defaultValue = "false") boolean eagerload) {
158     List<Task> f = taskService.findTaskPending();
159     return f;
160 }
161 @GetMapping("/tasks/taskbyOrder/{id}")
162 public List<Task> getAllTaskByOrderId(@PathVariable Long id) {
163     log.debug("REST request to get all Tasks");
164     return taskService.findAllByOrderBy(id);
165 }
166 }
```

### Prueba de ingreso de datos

| ID    | Descripción | Modelo   |
|-------|-------------|----------|
| 14651 | Compresor   | Teconsen |

## Prueba de creación de listar tareas pendientes

| Tareas pendientes        |       |   |                     |                    |          |                  |           |                          | <a href="#">+ Crear orden de trabajo</a> |
|--------------------------|-------|---|---------------------|--------------------|----------|------------------|-----------|--------------------------|--|
| Seleccione               | ID    | Tarea   | Fecha programada    | Fecha calculada    | Atraso   | Tipo de tarea    | Prioridad | Duración estimada        |  |
| <input type="checkbox"/> | 14602 | ANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO | 16 de junio de 2021 | 3 de julio de 2021 | 0 día(s) | Tarea programada | Alta      | 50 Hora(s) : 0 Minuto(s) | <a href="#">ver equipos</a>              |

### Acta de reunión de revisión del Sprint 2

|                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| <b>Fecha</b>         | 19-12-2020                   |
| <b>Coordinador</b>   | Alfredo Reyner Rojas Cabezas |
| <b>Product Owner</b> | Eduardo Ramos Ramos          |

Mediante la presente acta se valida y brinda conformidad que el Sr Alfredo Reyner Rojas Cabezas, realizó el desarrollo del requerimiento de asignación de vincular activos, registrar catálogos y listar tareas pendientes, los cuales fueron determinados en el sprint 2.

Dentro del Sprint 2 se elaboró lo siguiente:

| N° Sprint | Historia de usuario               | Actividades                            |
|-----------|-----------------------------------|--|
| 1         | -                                 | Reunión de planificación               |
|           | HU3:<br>Vincular activos          | Creación de vista                      |
|           |                                   | Creación de lógica                     |
|           |                                   | Prueba de ingreso de datos             |
|           |                                   | Prueba de creación de vincular activos |
|           | HU4:<br>Registrar catálogos       | Creación de vista                      |
|           |                                   | Creación de lógica                     |
|           |                                   | Prueba de ingreso de datos             |
|           |                                   | Prueba de registro de catálogos        |
|           | HU10:<br>Listar tareas pendientes | Creación de vista                      |
|           |                                   | Creación de lógica                     |
|           |                                   | Prueba de ingreso de datos             |
|           |                                   | Prueba de listar tareas pendientes     |
|           | -                                 | Revisión de Sprint                     |

  
**EDUARDO RAMOS RAMOS**  
 GERENTE GENERAL  
 HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS



### SPRINT 3

| N° SPRINT | HISTORIA DE USUARIO                     | ACTIVIDADES  | ESTIMACIÓN | TOTAL |
|-----------|---|--|------------|-------|
| 3         | -                                       | Reunión de planificación                           | 1          | 21    |
|           | HU5:<br>Registra configuración de OT    | Creación de vista                                  | 1          |       |
|           |   | Creación de lógica                                 | 1          |       |
|           |   | Prueba de ingreso de datos                         | 1          |       |
|           |   | Prueba de registro de OT                           | 1          |       |
|           | HU6:<br>Gestionar cuentas de usuarios   | Creación de vista                                  | 2          |       |
|           |   | Creación de lógica                                 | 2          |       |
|           |   | Prueba de ingreso de datos                         | 1          |       |
|           |   | Prueba de gestionar cuentas de usuarios            | 1          |       |
|           | HU11:<br>Listar ordenes de trabajo      | Creación de vista                                  | 1          |       |
|           |   | Creación de lógica                                 | 2          |       |
|           |   | Prueba de ingreso de datos                         | 1          |       |
|           |   | Prueba de creación de gestionar ordenes de trabajo | 1          |       |
|           | HU13:<br>Creación de Ordenes de trabajo | Creación de vista                                  | 1          |       |
|           |   | Creación de lógica                                 | 1          |       |
|           |   | Prueba de ingreso de datos                         | 1          |       |
|           |   | Prueba de creación de órdenes de trabajo           | 1          |       |
| -         | Revisión de Sprint                      | 1  |            |       |

## ACTA DE REUNIÓN

|  |  |
|--|--|
| <b>Grupo:</b> Equipo Scrum                       | <b>Acta N°:</b> 4                                |
| <b>Citada por:</b> Scrum Master                  | <b>Fecha:</b> 20-04-2020                         |
| <b>Coordinador:</b> Alfredo Reyner Rojas Cabezas | <b>Hora inicio:</b> 9:00 am <b>Fin:</b> 11:00 am |
| <b>Secretario:</b> -                             | <b>Lugar:</b> Área de Mantenimiento              |

### Participantes

| N° | Nombre                       | Cargo                        |
|----|------------------------------|------------------------------|
| 1  | Alfredo Reyner Rojas Cabezas | Scrum Master - Desarrollador |
| 2  | Eduardo Ramos                | Product Owner                |

### Puntos de discusión

|   |  |
|---|--|
| 1 | Revisión de la base de datos del sistema web |
| 2 | Avance de la interfaz de usuario             |
| 3 | Avance de la interfaz de administrador       |
| 4 | Avance de la lógica del sistema              |
| 5 | Testeo de cada módulo                        |

### Desarrollo de la reunión

1. El Scrum Master detalla cada una de las actividades a realizar durante el Sprint 3. Se realiza con el desarrollo de ciertos módulos.
2. El desarrollador se hará cargo del avance de la interfaz de usuario y administrador, así como la lógica del sistema y el testeo de cada módulo.
3. El Product Owner difunde la importancia del cumplimiento en el plazo determinado para el avance y revisión de cada módulo.

| <b>Conclusiones</b> |  |                              |                                |
|---------------------|--|------------------------------|--------------------------------|
| <b>N°</b>           | <b>Tarea</b>                                       | <b>Responsable</b>           | <b>Periodo de cumplimiento</b> |
| 1                   | Creación de vista                                  | Alfredo Reyner Rojas Cabezas | 1                              |
| 2                   | Creación de lógica                                 |                              | 1                              |
| 3                   | Prueba de ingreso de datos                         |                              | 1                              |
| 4                   | Prueba de registro de OT                           |                              | 1                              |
| 5                   | Creación de vista                                  |                              | 2                              |
| 6                   | Creación de lógica                                 |                              | 2                              |
| 7                   | Prueba de ingreso de datos                         |                              | 1                              |
| 8                   | Prueba de gestionar cuentas de usuarios            |                              | 1                              |
| 9                   | Creación de vista                                  |                              | 1                              |
| 10                  | Creación de lógica                                 |                              | 2                              |
| 11                  | Prueba de ingreso de datos                         |                              | 1                              |
| 12                  | Prueba de creación de gestionar ordenes de trabajo |                              | 1                              |

## HU5: Registra configuración de OT

### Creación de vista

### Crear o editar orden de trabajo

ID

Estado Responsable

Creada

Hora estimada Minuto estimado

0 0

### Creación de lógica

```
WorkOrderResource.java
73
74 public WorkOrderResource(WorkOrderService workOrderService) {
75     this.workOrderService = workOrderService;
76 }
77
78 /**
79  * {@code POST /work-orders} : Create a new workOrder.
80  *
81  * @param workOrder the workOrder to create.
82  * @return the {@link ResponseEntity} with status {@code 201 (Created)} and with body the new workOrder, or with status {@code 400 (Bad Request)} if the
83  * @throws URISyntaxException if the Location URI syntax is incorrect.
84  */
85 @PostMapping("/work-orders")
86 public ResponseEntity<WorkOrder> createWorkOrder(@Valid @RequestBody WorkOrder workOrder) throws URISyntaxException {
87     log.debug("REST request to save WorkOrder : {}", workOrder);
88     if (workOrder.getId() != null) {
89         throw new BadRequestAlertException("A new workOrder cannot already have an ID", ENTITY_NAME, "idexists");
90     }
91     WorkOrder result = workOrderService.save(workOrder);
92     //custom - Start
93     Optional<StatusTask> statusInProgress = statusTaskService.findOne(2L);
94     List<Task> list = new ArrayList<Task>();
95     Set<Task> res = result.getTasks();
96
97     if (res != null) {
98         res.forEach(a -> {
99             a.setWorkOrder(result);
100             a.setStatusTask(statusInProgress.get());
101             list.add(a);
102         });
103     }
104
105     taskService.saveAll(list);
106
107
108
109 // end
110 return ResponseEntity.created(new URI("/api/work-orders/" + result.getId()))
111     .headers(HeaderUtil.createEntityCreationAlert(applicationName, false, ENTITY_NAME, result.getId().toString()))
112 }
```

### Prueba de ingreso de datos

### Crear o editar orden de trabajo

Estado: **Creada** (seleccionado)

Responsable: Eduardo Ramos

Hora estimada: 50

Minuto estimado: 0

| ID    | Descripción                                   | Tipo de tarea    |
|-------|---|------------------|
| 14602 | ANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO | Tarea programada |

## HU6: Gestionar cuentas de usuarios

### Creación de vista

### Crear o editar un usuario

Login:

Personal:

Email:

Activado

Idioma:

Perfiles:
 

- ROLE\_ADMIN
- ROLE\_USER

### Creación de lógica

```

J UserResource.java
97
98  @PostMapping("/users")
99  @PreAuthorize("hasAuthority(\"" + AuthoritiesConstants.ADMIN + "\")")
100  public ResponseEntity<User> createUser(@Valid @RequestBody UserDTO userDTO) throws URISyntaxException {
101      log.debug("REST request to save User : {}", userDTO);
102
103      if (userDTO.getId() != null) {
104          throw new BadRequestAlertException("A new user cannot already have an ID", "userManagement", "idexists");
105          // Lowercase the user login before comparing with database
106      } else if (userRepository.findOneByLogin(userDTO.getLogin().toLowerCase()).isPresent()) {
107          throw new LoginAlreadyUsedException();
108      } else if (userRepository.findOneByEmailIgnoreCase(userDTO.getEmail()).isPresent()) {
109          throw new EmailAlreadyUsedException();
110      } else {
111          User newUser = userService.createUser(userDTO);
112          mailService.sendCreationEmail(newUser);
113          return ResponseEntity.created(new URI("/api/users/" + newUser.getLogin()))
114              .headers(HeaderUtil.createAlert(applicationName, "userManagement.created", newUser.getLogin()))
115              .body(newUser);
116      }
117  }
118
119  /**
120   * {@code PUT /users} : Updates an existing User.
121   *
122   * @param userDTO the user to update.
123   * @return the {@link ResponseEntity} with status {@code 200 (OK)} and with body the updated user.
124   * @throws EmailAlreadyUsedException {@code 400 (Bad Request)} if the email is already in use.
125   * @throws LoginAlreadyUsedException {@code 400 (Bad Request)} if the login is already in use.
126   */
127  @PutMapping("/users")
128  @PreAuthorize("hasAuthority(\"" + AuthoritiesConstants.ADMIN + "\")")
129  public ResponseEntity<UserDTO> updateUser(@Valid @RequestBody UserDTO userDTO) {
130      log.debug("REST request to update User : {}", userDTO);
131      Optional<User> existingUser = userRepository.findOneByEmailIgnoreCase(userDTO.getEmail());
132      if (existingUser.isPresent() && (!existingUser.get().getId().equals(userDTO.getId()))) {
133          throw new EmailAlreadyUsedException();
134      }
135      existingUser = userRepository.findOneByLogin(userDTO.getLogin().toLowerCase());
136  }

```

## Prueba de ingreso de datos

### Crear o editar un usuario

ID

Login

Personal

Email

Activado

Idioma

Perfiles

## Prueba de gestionar cuentas de usuarios

Usuarios + Crear un nuevo usuario

| ID    | Login   | Email                   | Estado   | Idioma | Perfiles                | Fecha de creación | Modificado por | Fecha de modificación | Acciones              |
|-------|---------|-------------------------|----------|--------|-------------------------|-------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|
| 1     | system  | system@localhost        | Activado | es     | ROLE_USER<br>ROLE_ADMIN |                   | system         |                       | Vista Editar Eliminar |
| 3     | admin   | admin@localhost         | Activado | es     | ROLE_USER<br>ROLE_ADMIN |                   | system         |                       | Vista Editar Eliminar |
| 4     | user    | user@localhost          | Activado | es     | ROLE_USER               |                   | system         |                       | Vista Editar Eliminar |
| 11605 | hvac    | ramos@gmail.com         | Activado | es     | ROLE_USER               | 22/05/21 15:19    | admin          | 22/05/21 15:19        | Vista Editar Eliminar |
| 11606 | Juan    | Juangaramendi@gmail.com | Activado | es     | ROLE_USER               | 22/05/21 16:33    | admin          | 22/05/21 16:33        | Vista Editar Eliminar |
| 11607 | bolivar | gbolivar@gmail.com      | Activado | es     | ROLE_USER               | 02/06/21 22:38    | admin          | 02/06/21 22:38        | Vista Editar Eliminar |

Mostrando 1 - 6 de 6 elementos.

## HU11: Gestionar ordenes de trabajo

### Creación de vista

Inicio
👤

Crear o editar orden de trabajo

Estado

Responsable

Hora estimada

Minuto estimado

Recurso
✕

| Descripción  | Tipo           | Fuente                                     | Costo |
|--------------|----------------|--|-------|
| ELECTRICISTA | Recurso humano | <input type="text" value="Eduardo Ramos"/> | 2500  |

## Creación de lógica

```
1 package com.hvac.app.pe.service.impl;
2
3 import com.hvac.app.pe.service.WorkOrderService;
4
5 /**
6  * Service Implementation for managing {@link WorkOrder}.
7  */
8 @Service
9 @Transactional
10 public class WorkOrderServiceImpl implements WorkOrderService {
11     private final Logger log = LoggerFactory.getLogger(WorkOrderServiceImpl.class);
12
13     private final WorkOrderRepository workOrderRepository;
14
15     public WorkOrderServiceImpl(WorkOrderRepository workOrderRepository) {
16         this.workOrderRepository = workOrderRepository;
17     }
18
19     @Override
20     public WorkOrder save(WorkOrder workOrder) {
21         log.debug("Request to save WorkOrder : {}", workOrder);
22         return workOrderRepository.save(workOrder);
23     }
24
25     @Override
26     @Transactional(readOnly = true)
27     public List<WorkOrder> findAll() {
28         log.debug("Request to get all WorkOrders");
29         return workOrderRepository.findAll();
30     }
31
32     @Override
33     @Transactional(readOnly = true)
34     public Optional<WorkOrder> findOne(Long id) {
35         log.debug("Request to get WorkOrder : {}", id);
36         return workOrderRepository.findById(id);
37     }
38 }
```

## Prueba de ingreso de datos

Crear o editar orden de trabajo

Estado: Creada ▼ Responsable: Eduardo Ramos ▼

Hora estimada: 50 Minuto estimado: 0

| ID    | Descripción                                   | Tipo de tarea    |
|-------|---|------------------|
| 14602 | ANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO | Tarea programada |

## Prueba de creación de gestionar ordenes de trabajo

Catálogo de ordenes de trabajo

| ID    | Estado | Responsable         | Hora estimada | Minuto estimado | Porcentaje de avance |  |
|-------|--------|---------------------|---------------|-----------------|----------------------|--|
| 14453 | Creada | Eduardo Ramos       | 50            | 0               | 25%                  | <input type="button" value="Detalle"/> <input type="button" value="Editar"/> |
| 14851 | Creada | Eduardo Ramos       | 50            | 0               | 0%                   | <input type="button" value="Detalle"/> <input type="button" value="Editar"/> |
| 14951 | Creada | Francisco Gutiérrez | 50            | 0               | 100%                 | <input type="button" value="Detalle"/> <input type="button" value="Editar"/> |



### Acta de reunión de revisión del Sprint 3

|                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| <b>Fecha</b>         | 05-01-2021                   |
| <b>Coordinador</b>   | Alfredo Reyner Rojas Cabezas |
| <b>Product Owner</b> | Eduardo Ramos Ramos          |

Mediante la presente acta se valida y brinda conformidad que el Sr Alfredo Reyner Rojas Cabezas, realizó el desarrollo del requerimiento de registrar ordenes de trabajo, gestionar cuentas de usuarios y gestionar ordenes de trabajo, los cuales fueron determinados en el sprint 3.

Dentro del Sprint 3 se elaboró lo siguiente:

| N° Sprint | Historia de usuario                   | Actividades  |
|-----------|---------------------------------------|--|
| 3         | -                                     | Reunión de planificación                           |
|           | HU5:<br>Registra configuración de OT  | Creación de vista                                  |
|           |                                       | Creación de lógica                                 |
|           |                                       | Prueba de ingreso de datos                         |
|           |                                       | Prueba de registro de OT                           |
|           | HU6:<br>Gestionar cuentas de usuarios | Creación de vista                                  |
|           |                                       | Creación de lógica                                 |
|           |                                       | Prueba de ingreso de datos                         |
|           |                                       | Prueba de gestionar cuentas de usuarios            |
|           | HU11:<br>Gestionar ordenes de trabajo | Creación de vista                                  |
|           |                                       | Creación de lógica                                 |
|           |                                       | Prueba de ingreso de datos                         |
|           |                                       | Prueba de creación de gestionar ordenes de trabajo |
| -         | Revisión de Sprint                    |  |

  
 EDUARDO RAMOS RAMOS  
 GERENTE GENERAL  
 HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS

**SPRINT 4**

| <b>N° SPRINT</b> | <b>HISTORIA DE USUARIO</b>               | <b>ACTIVIDADES</b>                        | <b>ESTIMACIÓN</b>  | <b>TOTAL</b> |
|------------------|--|---|--------------------|--------------|
| 4                | -  | Reunión de planificación                  | 1                  | 16           |
|                  | HU2:<br>Gestión de configuración general | Creación de vista                         | 1                  |              |
|                  |  | Creación de lógica                        | 2                  |              |
|                  |  | Prueba de ingreso de datos                | 1                  |              |
|                  |  | Pruebas de registro configuración general | 1                  |              |
|                  |  | Creación de vista                         | 1                  |              |
|                  | HU1:<br>Iniciar sesión                   | Creación de lógica                        | 1                  |              |
|                  |  | Prueba de ingreso de datos                | 1                  |              |
|                  |  | Prueba de inicio de sesión                | 1                  |              |
|                  |  | Creación de vista                         | 1                  |              |
|                  | HU14:<br>Reporte de indicadores          | Creación de lógica                        | 2                  |              |
|                  |  | Prueba de ingreso de datos                | 1                  |              |
|                  |  | Prueba de indicadores                     | 1                  |              |
|                  |  | -   | Revisión de Sprint |              |

## ACTA DE REUNIÓN

|  |  |
|--|--|
| <b>Grupo:</b> Equipo Scrum                       | <b>Acta N°:</b> 5                                |
| <b>Citada por:</b> Scrum Master                  | <b>Fecha:</b> 07-01-2021                         |
| <b>Coordinador:</b> Alfredo Reyner Rojas Cabezas | <b>Hora inicio:</b> 9:00 am <b>Fin:</b> 11:00 am |
| <b>Secretario:</b> -                             | <b>Lugar:</b> Área de Mantenimiento              |

### Participantes

| N° | Nombre                       | Cargo                        |
|----|------------------------------|------------------------------|
| 1  | Alfredo Reyner Rojas Cabezas | Scrum Master - Desarrollador |
| 2  | Eduardo Ramos                | Product Owner                |

### Puntos de discusión

|   |  |
|---|--|
| 1 | Revisión de la base de datos del sistema web |
| 2 | Avance de la interfaz de usuario             |
| 3 | Avance de la interfaz de administrador       |
| 4 | Avance de la lógica del sistema              |
| 5 | Testeo de cada módulo                        |

### Desarrollo de la reunión

1. El Scrum Master detalla cada una de las actividades a realizar durante el Sprint 4. Se realiza con el desarrollo de ciertos módulos.
2. El desarrollador se hará cargo del avance de la interfaz de usuario y administrador, así como la lógica del sistema y el testeo de cada módulo.
3. El Product Owner difunde la importancia del cumplimiento en el plazo determinado para el avance y revisión de cada módulo.

| <b>Conclusiones</b> |   |                              |                                |
|---------------------|---|------------------------------|--------------------------------|
| <b>N°</b>           | <b>Tarea</b>                              | <b>Responsable</b>           | <b>Periodo de cumplimiento</b> |
| 1                   | Creación de vista                         | Alfredo Reyner Rojas Cabezas | 1                              |
| 2                   | Creación de lógica                        |                              | 2                              |
| 3                   | Prueba de ingreso de datos                |                              | 1                              |
| 4                   | Pruebas de registro configuración general |                              | 1                              |
| 5                   | Creación de vista                         |                              | 1                              |
| 6                   | Creación de lógica                        |                              | 1                              |
| 7                   | Prueba de ingreso de datos                |                              | 1                              |
| 8                   | Prueba de inicio de sesión                |                              | 1                              |
| 9                   | Creación de vista                         |                              | 1                              |
| 10                  | Creación de lógica                        |                              | 2                              |
| 11                  | Prueba de ingreso de datos                |                              | 1                              |
| 12                  | Prueba de indicadores                     |                              | 1                              |

## HU2: Gestión de configuración general

### Creación de vista

#### Crear o editar Estado de tarea

Descripción

Extra 1

Extra 2

Extra 3

Extra 4

#### Crear o editar Recurso

Estado

Descripción

Costo

Extra 1

Extra 2

Extra 3

Extra 4

Tarea

## Creación de lógica

```
J StatusTaskResource.java
1 package com.hvac.app.pe.web.rest;
2
3 import com.hvac.app.pe.domain.StatusTask;
4
5 /**
6  * REST controller for managing {@link com.hvac.app.pe.domain.StatusTask}.
7  */
8 @RestController
9 @RequestMapping("/api")
10 public class StatusTaskResource {
11
12     private final Logger log = LoggerFactory.getLogger(StatusTaskResource.class);
13
14     private static final String ENTITY_NAME = "tareaStatusTask";
15
16     @Value("${jhipster.clientApp.name}")
17     private String applicationName;
18
19     private final StatusTaskService statusTaskService;
20
21     public StatusTaskResource(StatusTaskService statusTaskService) {
22         this.statusTaskService = statusTaskService;
23     }
24
25     /**
26      * {@code POST} /status-tasks : Create a new statusTask.
27      *
28      * @param statusTask the statusTask to create.
29      * @return the {@link ResponseEntity} with status {@code 201 (Created)} and with body the new statusTask, or with status {@code 400}
30      * @throws URISyntaxException if the Location URI syntax is incorrect.
31      */
32     @PostMapping("/status-tasks")
33     public ResponseEntity<StatusTask> createStatusTask(@RequestBody StatusTask statusTask) throws URISyntaxException {
34         log.debug("REST request to save StatusTask : {}", statusTask);
35         if (statusTask.getId() != null) {
36             throw new BadRequestAlertException("A new statusTask cannot already have an ID", ENTITY_NAME, "idexists");
37         }
38         StatusTask result = statusTaskService.save(statusTask);
39         return ResponseEntity.created(new URI("/api/status-tasks/" + result.getId()));
40     }
41 }
42 }
```

## Prueba de ingreso de datos

### Crear o editar Recurso

ID

Estado

Description

Costo

Extra 1

Extra 2

Extra 3

Extra 4

Tarea

## Pruebas de registro configuración general

| Recurso |        |                       |       |         |         |         |         |       | <a href="#">+ Crear nuevo recurso</a>                                 |
|---------|--------|-----------------------|-------|---------|---------|---------|---------|-------|---|
| ID      | Estado | Descripción           | Costo | Extra 1 | Extra 2 | Extra 3 | Extra 4 | Tarea |   |
| 1       | ENABLE | ELECTRICISTA          | 2500  |         |         |         |         |       | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 2       | ENABLE | INGENIERO             | 5000  |         |         |         |         |       | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 3       | ENABLE | MECANICO              | 3000  |         |         |         |         |       | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 4       | ENABLE | DUCTERO               | 4500  |         |         |         |         |       | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 5       | ENABLE | TECNICO REFRIGERACION | 6000  |         |         |         |         |       | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 6       | ENABLE | SUPERVISOR            | 5000  |         |         |         |         |       | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 7       | ENABLE | ELECTRONICO           | 5000  |         |         |         |         |       | <a href="#">Vista</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |

## HU1: Iniciar sesión

### Creación de vista

BUEN DÍA X

Usuario

Contraseña

[INICIAR](#)

### Creación de lógica

```
J UserJWTController.java 11
1 package com.hvac.app.pe.web.rest;
2
3 import com.hvac.app.pe.security.jwt.JWTFilter;
19
20 /**
21  * Controller to authenticate users.
22  */
23 @RestController
24 @RequestMapping("/api")
25 public class UserJWTController {
26
27     private final TokenProvider tokenProvider;
28
29     private final AuthenticationManagerBuilder authenticationManagerBuilder;
30
31     public UserJWTController(TokenProvider tokenProvider, AuthenticationManagerBuilder authenticationManagerBuilder) {
32         this.tokenProvider = tokenProvider;
33         this.authenticationManagerBuilder = authenticationManagerBuilder;
34     }
35
36     @PostMapping("/authenticate")
37     public ResponseEntity<JWTToken> authorize(@Valid @RequestBody LoginVM loginVM) {
38
39         UsernamePasswordAuthenticationToken authenticationToken =
40             new UsernamePasswordAuthenticationToken(loginVM.getUsername(), loginVM.getPassword());
41
42         Authentication authentication = authenticationManagerBuilder.getObject().authenticate(authenticationToken);
43         SecurityContextHolder.getContext().setAuthentication(authentication);
44         boolean rememberMe = (loginVM.isRememberMe() == null) ? false : loginVM.isRememberMe();
45         String jwt = tokenProvider.createToken(authentication, rememberMe);
46         HttpHeaders httpHeaders = new HttpHeaders();
47         httpHeaders.add(JWTFilter.AUTHORIZATION_HEADER, "Bearer " + jwt);
48         return new ResponseEntity<>(new JWTToken(jwt), httpHeaders, HttpStatus.OK);
49     }
50     /**
51     * Object to return as body in JWT Authentication.
52     */
53     static class JWTToken {
54
55     }
```

## Prueba de ingreso de datos

BUEN DÍA

Usuario  
admin

Contraseña  
.....

INICIAR

## Prueba de inicio de sesión

Hvac-Software (dev)

Inicio Administración Idioma Cuenta

Activos Personal Tareas Inteligencia Configuración

# HVAC - Software

Página de inicio

Está conectado como "admin"

## HU14: Reporte de indicadores

### Creación de vista

Análisis Técnico

desde 05/19/2021 hasta 06/20/2021 + Imprimir + Ver fórmula

Estos indicadores están basados en los activos y en las tareas generadas por las ordenes de trabajo

| Nro Orden .T | Fecha de creación  | Hora total de mantenimiento | Horas paradas por mantenimiento | Disponibilidad |
|--------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------|
| 14453        | 31 de mayo de 2021 | 50                          | 2                               | 98 %           |
| 14851        | 3 de junio de 2021 | 50                          | 2                               | 98 %           |
| 14951        | 3 de junio de 2021 | 50                          | 2                               | 98 %           |

Disponibilidad

97.0  
96.8  
96.6



## Creación de lógica

```
J IntelligenceServiceImpl.java ☒
1 package com.hvac.app.pe.service.impl;
2
3 import java.time.Instant;
19
20 @Service
21 @Transactional
22 public class IntelligenceServiceImpl implements IntelligenceService {
23
24     @Autowired
25     IntelligenceRepository intelligenceRepository;
26
27     private final Logger log = LoggerFactory.getLogger(IntelligenceServiceImpl.class);
28
29
30     @Override
31     public List<WorkOrder> processIntelligence(LocalDate fromDate, LocalDate toDate) {
32
33         List<WorkOrder> listIntelligence = new ArrayList<WorkOrder>();
34         try {
35             Instant from = fromDate.atStartOfDay(ZoneId.systemDefault()).toInstant();
36             Instant to = toDate.atStartOfDay(ZoneId.systemDefault()).plusDays(1).toInstant();
37
38             List<Object[]> returnElement = intelligenceRepository.processIntelligence(from, to);
39
40             for (Iterator<Object[]> iterator = returnElement.iterator(); iterator.hasNext(); ) {
41                 Object[] objects = iterator.next();
42                 WorkOrder order = new WorkOrder();
43                 order.setId((Long) objects[0]);
44                 order.setDateCreate((Instant) objects[1]);
45                 order.setHoraTotal((Integer) objects[2]);
46                 order.setHoraParadaProgramada((Integer) objects[3]);
47                 order.setHoraParadaNoProgramada((Integer) objects[4]);
48                 order.setDisponibilidad((Double) objects[5]);
49                 order.setFiabilidad((Double) objects[6]);
50                 listIntelligence.add(order);
51             }
52
53         } catch (Exception e) {
54             log.error(e.getMessage());
55         }
56     }
57 }
```

### Acta de reunión de revisión del Sprint 4

|                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| <b>Fecha</b>         | 05-02-2021                   |
| <b>Coordinador</b>   | Alfredo Reyner Rojas Cabezas |
| <b>Product Owner</b> | Eduardo Ramos Ramos          |

Mediante la presente acta se valida y brinda conformidad que el Sr Alfredo Reyner Rojas Cabezas, realizó el desarrollo del requerimiento de Iniciar sesión, gestionar configuración general y reporte de indicadores, los cuales fueron determinados en el sprint 4.

Dentro del Sprint 4 se elaboró lo siguiente:

| N° Sprint | Historia de usuario                      | Actividades                               |
|-----------|--|---|
| 3         | -  | Reunión de planificación                  |
|           | HU2:<br>Gestión de configuración general | Creación de vista                         |
|           |  | Creación de lógica                        |
|           |  | Prueba de ingreso de datos                |
|           |  | Pruebas de registro configuración general |
|           | HU1:<br>Iniciar sesión                   | Creación de vista                         |
|           |  | Creación de lógica                        |
|           |  | Prueba de ingreso de datos                |
|           |  | Prueba de inicio de sesión                |
|           | HU14:<br>Reporte de indicadores          | Creación de vista                         |
|           |  | Creación de lógica                        |
|           |  | Prueba de ingreso de datos                |
|           |  | Prueba de indicadores                     |
|           | -  | Revisión de Sprint                        |



EDUARDO RAMOS RAMOS  
GERENTE GENERAL  
HVAC & AMBIENTES CONTROLADOS