



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería de Software

**Desarrollo de un sistema Desktop para gestionar la
productividad de las maquinarias a través del
horómetro, con el sistema SAS**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Software

AUTOR

Jesús Armando SOLIS FERNÁNDEZ

ASESOR

Dra. Luzmila Elisa PRÓ CONCEPCIÓN

Lima, Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Solis, J. (2023). *Desarrollo de un sistema Desktop para gestionar la productividad de las maquinarias a través del horómetro, con el sistema SAS*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Profesional de Ingeniería de Software]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios autor/ asesor

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Jesús Armando Solis Fernandez
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	46153553
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0005-4913-387X
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Luzmila Elisa Pró Concepción
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08862360
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-0622-1173
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Joel Fernando Machado Vicente
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40476778
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Mario Agustín Huapaya Chumpitaz
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	15386891
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Luzmila Elisa Pró Concepción
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08862360
Datos de investigación	

Línea de investigación	C.0.5.11. Innovación y mejora de materiales y tecnología de construcción
Grupo de investigación	No Aplica
Agencia de financiamiento	Sin Financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Carabayllo Centro poblado: Centro poblado rural Santa Rosa Urbanización: Manzana y lote: Calle: Latitud: -11.77453 Longitud: -76.98543
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2019 - 2021
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería de Sistemas y Comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04 Hardware, Arquitectura de computadoras https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.06



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA
Escuela Profesional de Ingeniería de Software

Acta de Sustentación de Tesis

*Siendo las dieciocho (18) horas del día veinticinco (25) del mes mayo de año 2023, se reunieron en la sala virtual <https://meet.google.com/xfx-bfnb-yek>, presidido por el Mg. Joel Fernando Machado Vicente, Mg. Mario Agustín Huapaya Chumpitaz (Miembro) y la Dra. Luzmila Elisa Pró Concepción (Miembro Asesor), para la sustentación virtual de la tesis Intitulada: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA DESKTOP PARA GESTIONAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MAQUINARIAS A TRAVÉS DEL HORÓMETRO, CON EL SISTEMA SAS”**, por el Bachiller Jesús Armando Solís Fernández, para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Software.*

Acto seguido de la exposición de la Tesis, el Presidente invitó al Bachiller a responder las preguntas formuladas por los Miembros del Jurado.

El Bachiller, en el curso de sus intervenciones demostró pleno dominio del tema, al responder con acierto y fluidez las preguntas formuladas por los señores miembros del Jurado.

Finalmente habiéndose efectuado la calificación correspondiente por los miembros del Jurado, el bachiller obtuvo la nota de 17 (Diecisiete).

*A continuación, el Presidente del Jurado Mg. Joel Fernando Machado Vicente, declara al Bachiller **Ingeniero de Software**.*

Siendo 19:18 horas, se levantó la sesión.

Mg. Joel Fernando Machado Vicente
Presidente

Mario Agustín Huapaya Chumpitaz
Miembro

Dra. Luzmila Elisa Pró Concepción
Miembro Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA
Escuela Profesional de Ingeniería de Software

INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

1. Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
2. Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas
3. Autoridad académica que emite el informe de originalidad
Director Dr. Jose Alfredo Herrera Quispe
4. Apellidos y Nombres de la autoridad académica
Dr. Jose Alfredo Herrera Quispe
5. Operador del programa informático de similitudes
Dra. Nora Bertha La Serna Palomino
6. Documento evaluado
Título de pregrado “DESARROLLO DE UN SISTEMA DESKTOP PARA GESTIONAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MAQUINARIAS A TRAVÉS DEL HORÓMETRO, CON EL SISTEMA SAS”
7. Autor del documento
Bach. Jesús Armando Solis Fernandez
8. Fecha de recepción del documento 05/04/2022
9. Fecha de aplicación del programa informático de similitudes 08/04/2022
10. Software utilizado
 - Turnitin
11. Configuración del programa detector de similitudes
 - Excluye textos entrecomillados
 - Excluye bibliografía
 - Excluye cadenas menores a 40 palabras
12. Porcentaje de similitudes según programa detector de similitudes **6% (Seis)**
13. Fuentes originales de las similitudes encontradas
Se adjunta en el anexo 1
14. Observaciones
15. Calificación de originalidad
 - Documento cumple criterios de originalidad, sin observaciones ☒
 - Documento cumple criterios de originalidad, con observaciones ☐
 - Documento no cumple criterios de originalidad ☐
16. Fecha de informe 04/07/2023

Dr. Jose Alfredo Herrera Quispe
Director (e) de la EPISW



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA
Escuela Profesional de Ingeniería de Software

ANEXO 1

Fuentes originales de las similitudes encontradas

1. Cybertesis.unmsm.edu.pe
2. hdl.handle.net
3. Submitted to Universidad Internacional de la Rioja
4. alicia.concytec.gob.pe
5. Submitted to Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, ITC
6. repositorio.escolamilitar.edu.pe

Dr. Jose Alfredo Herrera Quispe
Director (e) de la EPISW

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón la presente tesis a la luz de mis ojos mi hija Samantha quien con una sonrisa renueva mi motivación, a la madre de mi hija que siempre seremos y somos un equipo, también dedico a mi Madre, Padre y Hermana.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, doy gracias a Dios por darme vida y salud, agradezco a mi pequeña hija que con una sonrisa ilumina todo alrededor sin saberlo, da luz en la oscuridad, y nos hace tan felices a sus padres, gracias hija mía. Por supuesto a la madre de mi hija que me dio tanto tiempo libre para poder dedicarme a esta tesis que conllevo un gran esfuerzo y dedicación, siempre seremos un equipo por ti hija mía.

Agradezco a mi madre que, con su propia idiosincrasia, supo encaminar mis primeros pasos y los más importantes en mi vida de igual manera a mi padre que herede su constancia y terquedad en las metas propuestas, igualmente a mi hermana que somos un equipo.

A mi asesora que conozco de tantos años y siempre me mostro el camino para poder construir este aporte de manera desinteresada, a los señores jurados de igual manera.

Agradezco a mis amigos que no son hermanos, pero la vida nos dio una oportunidad de acompañarnos en este andar, día a día, gracias.

RESUMEN

El problema que se detectó, es que si existe un sistema manual pero que se demora y tiene poca credibilidad la información que nos brinda, enfocado para el sector de las MYPES, en el sector de construcción, en este escenario se propone la creación de un sistema de escritorio, que tiene como nombre SAS que es intuitivo, amigable y facilidad de uso. La presente tesis se basa en la implementación del sistema con nombre SAS en la empresa K.L.A. SAC. Los partes diarios que se genera a través de diversas maquinarias con diversos operadores y en diversas Obras son almacenadas en un excel el cual se va actualizando de manera manual diariamente, el cual no es confiable por sus diversas vulnerabilidades que pueden acarrear un error mucho mayor al momento de generar una factura

y poder cobrar por los servicios prestados, lo mencionado afecta directamente con la liquidez de la Empresa. Se desarrollará el sistema para poder ingresar los partes diarios de cada Máquina, en las diversas obras con su respectivo operador, y que cada parte diario registrado pase por un proceso de revisión antes de ser aprobado por el controlador con el fin de poder separar lo partes diarios que tenga observaciones, para el desarrollo se usará la metodología RUP por su alta difusión en todo profesional de la Tecnología de la Información. También se va a desarrollar un módulo de reportes, usaremos el sistema Crystal Report que tiene compatibilidad con Visual Studio para el desarrollo, además se podrá exportar en pdf, excel o word según la necesidad de cada Usuario.

Palabras Claves: Horómetro, RUP, Partes diario, Controlador y Sistema SAS.

ABSTRACT

The problem that was detected is that there is a manual system but it takes time and the information it provides has little credibility, focused on the MYPES sector, in the construction sector, in this scenario the creation of a system is proposed. desktop system, which has the name SAS that is intuitive, friendly and easy to use. This thesis is based on the implementation of the system named SAS in the company K.L.A. SAC. The daily reports that are generated through various machinery with various operators and in various Works are stored in an excel which is updated manually daily, which is not reliable due to its various vulnerabilities that can lead to a much greater error than time to generate an invoice

and being able to charge for the services rendered, the aforementioned directly affects the liquidity of the Company. The system will be developed to be able to enter the daily parts of each Machine, in the various works with its respective operator, and that each registered daily part goes through a review process before being approved by the controller in order to be able to separate the parts. newspapers that have observations, for the development the RUP methodology will be used due to its high diffusion in all Information Technology professionals. A report module will also be developed, we will use the Crystal Report system that is compatible with Visual Studio for development, it can also be exported in pdf, excel or word according to the needs of each User.

Key words: Hour Meter, Rup, Daily Parts, Controller and SAS System.

Índice

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
Índice.....	vii
Índice de Figuras	x
Índice de Tabla.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 Problemática.....	2
1.2 Importancia del problema	3
1.3 Objetivo General	3
1.3.1 Objetivos Específicos	3
1.4 Justificación.....	4
1.4.1 Justificación Practica	4
1.5 Metas	4
1.6 Alcance.....	5
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	6
2.1 Parte diario de maquinaria.	6
2.2 Previsualización de imagen ParteDiario.....	7
2.3 Visual Studio 2019 Community (v. 4.8.03752).....	8
2.4 Crystal report for visual studio (v. 13.0.22.2668).	9
2.4.1 SAP Crystal Reports runtime engine (v. 13.0.22.2668).	11
2.5 Cuadro comparativo de metodologías.	11
2.6 Metodología Rup.....	12
2.7 Maquinaria Pesada.....	13
2.8 Programación por capas.	13
2.9 Base de Datos en Sql server 2016	15
Sql native client 11.0.....	16
2.10 Consumo de web service REST para la obtención de información de Sunat.....	16
CAPÍTULO III: ESTADO DEL ARTE	19

3.1 Investigaciones Nacionales	19
3.1.1 MEJORA DE LA GESTION DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA CON LA METODOLOGIA AMEF (BARRIENTOS MEDINA, 2017).	19
3.1.2 Aplicación del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad para Incrementar la Disponibilidad Mecánica de la Maquinaria Pesada de la Municipalidad Provincial de Pomabamba (Chavez, 2019).	21
3.1.3 Propuesta de mejora de la disponibilidad de maquinaria pesada en una pyme utilizando el RCM (Mayorca Alvarado, 2019).....	23
3.1.4 PLAN DE NEGOCIOS DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA (Estrada, 2019).	25
3.1.5 IMPACTO DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS DE GESTIÓN DE EQUIPOS EN LA MEJORA DE LA DISPONIBILIDAD MECÁNICA DE MAQUINARIA PESADA. CASO: CEMICON S.A.C. (Herrera Herrera, 2019)	26
3.2 Investigaciones Internacionales	27
3.2.1 REDISEÑO DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO PROACTIVO DE MÁQUINAS EN SKC MAQUINARIAS (Rodrigo, 2014).	27
3.2.2 Realidad Virtual y su aplicación como Servicios de Entrenamiento (Juan, 2018).	29
3.2.3 SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN DE GRANDES EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE VIVIENDA EN BARRANQUILLA (SERRANO, 2021).	30
3.2.4 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO ASERVIDORES A TRAVÉS DE MANUALES DEPROCEDIMIENTOS EN UNA ORGANIZACIÓN GUBERNAMENTAL (SOTO, 2018).	32
3.2.5 Diseño de un Sistema de Mantenimiento Preventivo Soportado en la Filosofía TPM para las Empresas del Sub-Sector de Rectificadoras en Valledupar (Fernando, 2021).	34
CAPÍTULO IV: APOORTE TEORICO	36
4.1 Definición general de la solución propuesta	36
4.2 Control de partes diario en mypes	36
4.3 Arquitectura del Software	38
CAPÍTULO V: APOORTE PRACTICO	40
5.1 Metodología RUP	40
5.1.1 Fase de Inicio	40
5.1.2 Fase de Elaboración	60
5.1.3 Fase de Construcción	69
5.1.4 Fase de Transición.....	72
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	86
6.1 Conclusiones	86
6.2 Recomendaciones.....	86

.....	REFERENCIAS VII: BIBLIOGRAFICAS
.....	88

Índice de Figuras

Figura 1. Parte diario [Elaboración Propia]	7
Figura 2. Previsualización de ParteDiario [Elaboración Propia]	8
Figura 3. Visual Studio 2019 [Elaboración Propia]	9
Figura 4. Crystal Report for Visual Studio [Elaboración Propia]	10
Figura 5. 3 capas [Elaboración Propia]	14
Figura 6. Configuración Base de Datos [Elaboración Propia]	15
Figura 7. Sql native client [Elaboración Propia]	16
Figura 8. JSON Response [Elaboración Propia]	17
Figura 9. Evolución de mantenimiento.....	20
Figura 10. Diagrama de proceso de parte diario en la actualidad [Elaboración Propia]	36
Figura 11. Parte Diario agrupado [Elaboración Propia]	37
Figura 12. Valorizado de Maquinaria [Elaboración Propia]	38
Figura 13. Arquitectura del Software [Elaboración Propia]	39
Figura 14. Actores del Sistema [Elaboración Propia]	42
Figura 15. Diagrama de Caso de uso para la Gestión de usuario [Elaboración Propia]	45
Figura 16. Diagrama de Secuencia [Elaboración Propia]	45
Figura 17. Diagrama de Caso de uso para la Gestión de Cliente [Elaboración Propia]	46
Figura 18. Diagrama de Caso de uso para la Gestión de Maquinaria [Elaboración Propia]	47
Figura 19. Diagrama de Caso de uso para la Gestión de CategoriaMaquinaria [Elaboración Propia]	48
Figura 20. Diagrama de Caso de uso para la Gestión de Obra [Elaboración Propia]	49
Figura 21. Diagrama de Caso de uso para la Gestión de Obra [Elaboración Propia]	50
Figura 22. Diagrama de Caso de uso para el ParteDiario [Elaboración Propia]	51
Figura 23. Diagrama de Caso de uso de Gestión del Sistema SAS [Elaboración Propia]	52
Figura 24. Proceso de parte diario por el horómetro, con el sistema SAS [Elaboración Propia]	54
Figura 25. SubProceso para creación cliente [Elaboración Propia]	55
Figura 26. SubProceso de gestión de creación de Maquinaria [Elaboración Propia]	56
Figura 27. Proceso de gestión de creación de Obra [Elaboración Propia]	57
Figura 28. Proceso de gestión de creación de Operador [Elaboración Propia]	58
Figura 29. Proceso de gestión de creación de CategoriaMaquinaria [Elaboración Propia]	58
Figura 30. Sistema SAS, Diversos módulos [Elaboración Propia]	59
Figura 31. Integración total [Elaboración Propia]	60
Figura 32. Buscar imagen del Parte Diario [Elaboración Propia]	67
Figura 33. Vista previa de parte diario [Elaboración Propia]	67
Figura 34. Visualización de imagen en Sql Server [Elaboración Propia]	68
Figura 35. Obtención de imagen guardada. [Elaboración Propia]	69
Figura 36. Diagrama de Clases. [Elaboración Propia]	70
Figura 37. Diagrama de Componentes. [Elaboración Propia]	71
Figura 38. Creación de Obra, asignando su maquinaria. [Elaboración Propia]	72
Figura 39. La búsqueda de las Obras creada. [Elaboración Propia]	73
Figura 40. Creando Cliente [Elaboración Propia]	74
Figura 41. Consultar Cliente [Elaboración Propia]	74
Figura 42. Creación de Maquinaria [Elaboración Propia]	75
Figura 43. Creación de Maquinaria [Elaboración Propia]	75
Figura 44. Crear Colaborador de tipo Operador [Elaboración Propia]	76

Figura 45 .Crear Colaborador de tipo Operador [Elaboración Propia]	76
Figura 46 .Crear Colaborador de tipo Operador [Elaboración Propia]	77
Figura 47 .Autorizar un parte diario [Elaboración Propia]	77
Figura 48 .Rechazar Parte Diario [Elaboración Propia]	78
Figura 49 .Rechazar Parte Diario reporte [Elaboración Propia]	79
Figura 50 .Rechazar Parte Diario Reporte 2 [Elaboración Propia]En la Figura 51, observamos como una maquinaria puede producir en un tiempo definido, a través de los partes diarios que se ingresa al sistema, lo listado son solo partes diarios aprobados por el controlador, se mostrara las diversas columnas:	79
Figura 51 .Reporte por Maquinaria de los Partes Diarios [Elaboración Propia]	80
Figura 52 .Criterios de búsqueda [Elaboración Propia]	81
Figura 53 .ParteDiario por Obra [Elaboración Propia]	82
Figura 54 .Reporte de ParteDiario por Obra parte 2 [Elaboración Propia]	83
Figura 55 .Exportación de reporte. [Elaboración Propia]	84
Figura 56 .Reporte en Pdf [Elaboración Propia]	85
Figura 57 .Reporte en Excel [Elaboración Propia]	85

Índice de Tabla

Tabla 1 Cuadro comparativo de metodologías para desarrollo de software.....	11
Tabla 2 Muestra la descripción de los casos de uso a la gestión de Operador	41
Tabla 3 Actores del Sistema	42
Tabla 4 Matriz de Requerimiento de Casos de Uso	43
Tabla 5 Descripción de los casos de uso de la Gestión de Usuarios	44
Tabla 6 Muestra la descripción de los casos de uso a la gestión cliente	46
Tabla 7 Muestra la descripción de los casos de uso a la gestión de Maquinaria.....	47
Tabla 8 Muestra la descripción de los casos de uso a la gestión de CategoríaMaquinaria	47
Tabla 9 Muestra la descripción de los casos de uso a la gestión de Obra	48
Tabla 10 Muestra la descripción de los casos de uso a la gestión de Operador	49
Tabla 11 Muestra la descripción de los casos de uso a la gestión de Partes Diario	50
Tabla 12 Tabla para Gestión del Sistema SAS.....	51

INTRODUCCIÓN

El uso cotidiano de las tecnologías se ha masificado, esto se observa en los diversos sectores de nuestra economía, muchos de los avances se ven claramente en nuestra capital, pero en las diversas zonas rurales este desarrollo tecnológico no se ven sus frutos. Villanueva (2010) afirma: “El Compromiso del Perú con la reducción de la pobreza es una excelente oportunidad para cambiar los planes nacionales y encontrar soluciones a los desafíos actuales que, como hemos comprobado en esta investigación, no permiten mayores avances en la distribución de las TIC, especialmente en las zonas rurales” (p. 193).

Esta brecha que existe debe acortarse, para un desarrollo de las diversas empresas en nuestra actual sociedad, además de esta manera se puede crear más polos de desarrollos aparte de nuestra capital. Say Tan (2011) afirma: Así se relaciona la definición acerca del desarrollo humano con respecto a las TIC: con el fin de lograr dicho desarrollo, las TIC deben estar al alcance de todos, dentro de las posibilidades de cada uno, para que todos puedan beneficiarse del uso de la tecnología” (p. 111).

CAPÍTULO I: PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA

El factor tecnológico en las empresas es un factor que se vuelve determinante en las MYPES, el porcentaje que se tiene aún es muy bajo, y no se llega a utilizar todo el potencial necesario para obtener una mejor producción. Ministerio de Producción (2017) afirma: “Cabe destacar que, según la Encuesta de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES), el 67% de las PYMES del sector manufacturero disponía de un ordenador en su negocio en el año 2012; mientras que según la ENE 2015 este porcentaje aumentó hasta el 81,6%.¹⁷ Asimismo, cada PYME dispone de una media de seis ordenadores, cinco teléfonos móviles con acceso a internet y cuatro portátiles, en promedio” (p. 58). El problema que existe no es solo en el sector empresarial, sino esto viene desde la educación en el colegio, donde los egresados tienen un limitado conocimientos de las diversas TIC, desde las más esenciales que pueden ser Word, Excel, Power Point, etc. La importancia en la actualidad es primordial. Vértiz-Osores (2018) afirma: “En la actualidad nuestra sociedad se encuentra inmersa en el progreso tecnológico, donde el desarrollo de las TIC ha cambiado nuestra forma de vivir y ha afectado a muchas áreas del conocimiento. En el sector de la educación, las TIC han demostrado ser una gran ayuda para facilitar la integración de diferentes grupos” (p. 149).

1.1 Problemática

¿Cómo gestionar la operatividad o productividad de las diversas empresas que trabajan con diversos tipos de maquinarias en la zona rural y como el sistema SAS que implementaré brindará eficiencia confiabilidad y que sea rentable?

1.2 Importancia del problema

El problema planteado es muy importante ya que las grandes empresas de tecnología están más enfocadas en la capital del país, y no se encuentran en la zona rural, en la presente investigación se observa que la falta de tecnología a la medida para las MYPES aumenta en costo, tiempo y vulnerabilidad por otro lado es la falta de profesionales calificados en las diversas regiones para realizar de manera exitosa proyectos de desarrollo de software.

1.3 Objetivo General

Desarrollar un sistema de escritorio para gestionar la producción de las maquinarias a través del Horómetro con el sistema SAS en el sector de las MYPES.

1.3.1 Objetivos Específicos

- Obtener reportes en tiempo real de los diversos actores del negocio.
- Diseñar reportes personalizados para cada maquinaria, con su operador asignado para cada obra.
- Poder exportar en Excel los diversos reportes.
- Obtener digitalización de parte diario físico y poder guardar como respaldo.
- Diseñar prototipos de parte diario.

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación Practica

Ese estudio es ejecutado debido a que es necesaria la mejoría del nivel de desempeño de la capacidad de investigación científica, ya que, las MYPES del sector de la construcción no disponen actualmente de un sistema económico adecuado a su realidad, de la cual puedan apoyarse para el control de sus diversas maquinarias pesadas, por ejemplo la empresa K.L.A. S.A.C. lleva el control a través de un Excel, con el sistema que se plantea a desarrollar, se va a poder gestionar de mejor manera cada maquinaria, saber lo producido en tiempo real con los partes diarios que se ingresan de manera diaria. Existen varias dificultades como son: el alquiler de maquinarias por la gran demanda que se tiene a terceros para evitar la paralización de obras, esto conlleva un gasto; existen maquinarias que sus costos por hora, varía mucho, dependiendo la obra donde se encuentre.

1.5 Metas

- Conseguir elaborar un sistema de escritorio que permita gestionar y controlar las maquinarias pesadas.
- Conseguir datos en tiempo real, de cada maquinaria.
- Ahorrar dinero en honorarios de los trabajadores.
- Tener más confianza de los datos obtenidos.
- Conseguir automatizar procesos.
- Obtener un mayor control de todas las maquinarias.
- Obtener reportes de cada operador y saber quién es más productivo.

1.6 Alcance

La presente investigación se plantea desarrollar para una empresa del sector de construcción de tipo MYPES, por lo tanto, el alcance del desarrollo se verá ajustada directamente a su bajo presupuesto económico y sencillez. Con estas condiciones se va a tomar en cuenta para desarrollar el sistema de tipo escrito SAS.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

En esta sección se va a trabajar las bases fundamentales de la presente tesis. La teoría es la base de nuestras propuestas analíticas, experimentales o de desarrollo para la obtención de este título. Asimismo, hay apoyo académico y científico.

2.1 Parte diario de maquinaria.

Son los documentos que sirve para el control de productividad de una maquinaria. La información que se recopila es necesaria para demostrar el trabajo realizado en un lapso de tiempo, en este documento se tiene la siguiente información: fecha, nombre del equipo, nombre del operador, nombre de la obra, modelo de equipo, turno, horómetro inicial, horómetro final, horas efectivas, horas stand by, horas mantenimiento, observaciones.

Este documento es firmado por el supervisor de la obra que da fe que se realizó el trabajo detallado en este documento, también se firma el operador encargado de realizar el trabajo en dicha obra y por último del residente de la obra. Todas estas firmas son necesarias para que se de la validez a los partes diarios, los cuales servirán para realizar la facturación y su respectivo pago. Como se observa en la Figura 1 los partes diarios tienen una estructura de la siguiente manera por lo general, es una representación gráfica de los partes diarios físico, que actualmente se maneja en papel, muy fácil de extraviar.

De todos estos campos la información más relevante son las horas efectivas, y las firmas. Todo esto para que sea aceptado por ambas partes que son la Empresa y Cliente.

SOGL
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA E.I.R.L.

23 04 19

PARTE DIARIO DE MAQUINARIA N° 021017

EQUIPO: VOLQUETE
OPERADOR: MAXIMO ROMERO Quilca
MODELO DE EQUIPO: VOLVO TURNO
OBRA: P. de tratamiento de P.S. 2da
TURNO:
HIDROMETRO INICIAL: 20978.3
HIDROMETRO FINAL: 20980.3
HORAS EFECTIVAS: 2.0
HORAS STAND BY:
HORAS SANTI:

HORAS TRABAJADAS DEL EQUIPO		TOTAL HORAS			FRENTE
DE	A	CP	SBY	REP.	
		- Esperando Para el chequeo de volquete por el encargado de Mantenimiento			
		- Se traslada hasta junta para llevar Piedra Pero no se llevo Por falta del operador del Cargador en cantera de Huguí			

ABASTECIMIENTO	CANT.	UND.	DESCRIPCION	COMPROB.	ABASTECIMIENTO	CANT.	UND.	DESCRIPCION	COMPROB.
COMBUSTIBLE			DIESEL II		LUBRICANTES			ACEITE DE MOTOR	
			GASOLINA B					ACEITE DE TRANSMISION	
			GASOLINA B4					ACEITE HIDRAULICO	
			OTROS					REFRIGERANTE	

OBSERVACIONES:

FIRMA DEL OPERADOR Y/O CHOFER: *[Firma]*
FIRMA DEL CONTROLADOR: *[Firma]*
FIRMA DEL RESIDENTE DE O INSPECTOR: *[Firma]*

Figura 1. Parte diario

[Elaboración Propia]

2.2 Previsualización de imagen ParteDiario

Usará un controlador de imágenes nativa del framework .net de Microsoft, esto es necesario para poder visualizar los partes diarios, que además también se puede guardar en un arreglo de byte dentro de la base de data empleada, en el sentido en que a consecuencia de ello no se pierda un documento tan importante, además, guardará las imágenes de los brevets necesarios para facilitar pases de las operaciones, y así mismo el documento de identidad de los operadores, según lo menciona Microsoft en su propia página lo siguiente: “Normalmente, PictureBox se utiliza para presentar gráficos de un mapa de bits, metarchivo, icono, JPEG, GIF o archivo PNG. Asigne la

propiedad Imagen en la Imagen que desea presentar, ya sea en tiempo de diseño o en tiempo de ejecución. Alternativamente, puede especificar la imagen configurando la propiedad ImageLocation y cargar la imagen sincrónicamente utilizando el método Load o asincrónicamente utilizando el método LoadAsync” (Microsoft Corporation, 2020).

Se observa en la Figura 2 el parte diario cargado en un PictureBox.

SOGU
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA S.R.L.

PARTE DIARIO DE MAQUINARIA No. 020399

Equipo: Excavadora
Operador: Santos Yangua H.
Modelo del equipo: 336D
Turno: 010

Horómetro inicial: 4785 Horómetro final: 4793 Horas de trabajo: 8.00

HORAS TRABAJADAS DEL EQUIPO				TOTAL HORAS		FRENTE
DE	A	TRABAJO REALIZADO	OP	S-BY		
		Excavación de terreno y excavación de zanjas y construcción de drenaje en acceso				

REPARTO	CANT.	UNID.	DESCRIPCIÓN	COMPROB.
COMBUSTIBLE			DIESEL	
			SABUNA B	
			SABUNA B	
			OTROS	
LUBRICANTES			ACEITE DE MOTOR	
			ACEITE DE TRANSMISIÓN	
			ACEITE HIDRÁULICO	
			REFRIGERANTE	

Observaciones:

Firma del Operador y/o Chofer: [Firma]
Firma del Controlador: [Firma]
Firma del Residente de Obra: [Firma]

Figura 2.Previsualización de ParteDiario

[Elaboración Propia]

2.3 Visual Studio 2019 Community (v. 4.8.03752).

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE, según sus siglas en inglés) desarrollado por Microsoft, la versión que usaremos es la Community es suficiente para este trabajo de

investigación, se usará con el fin de desarrollar el sistema de nombre SAS, usando el lenguaje de programación C# el cual es multiplataforma.

En la figura 3, podemos observar como la herramienta en mención que usaremos para el desarrollo del sistema propuesto como solución

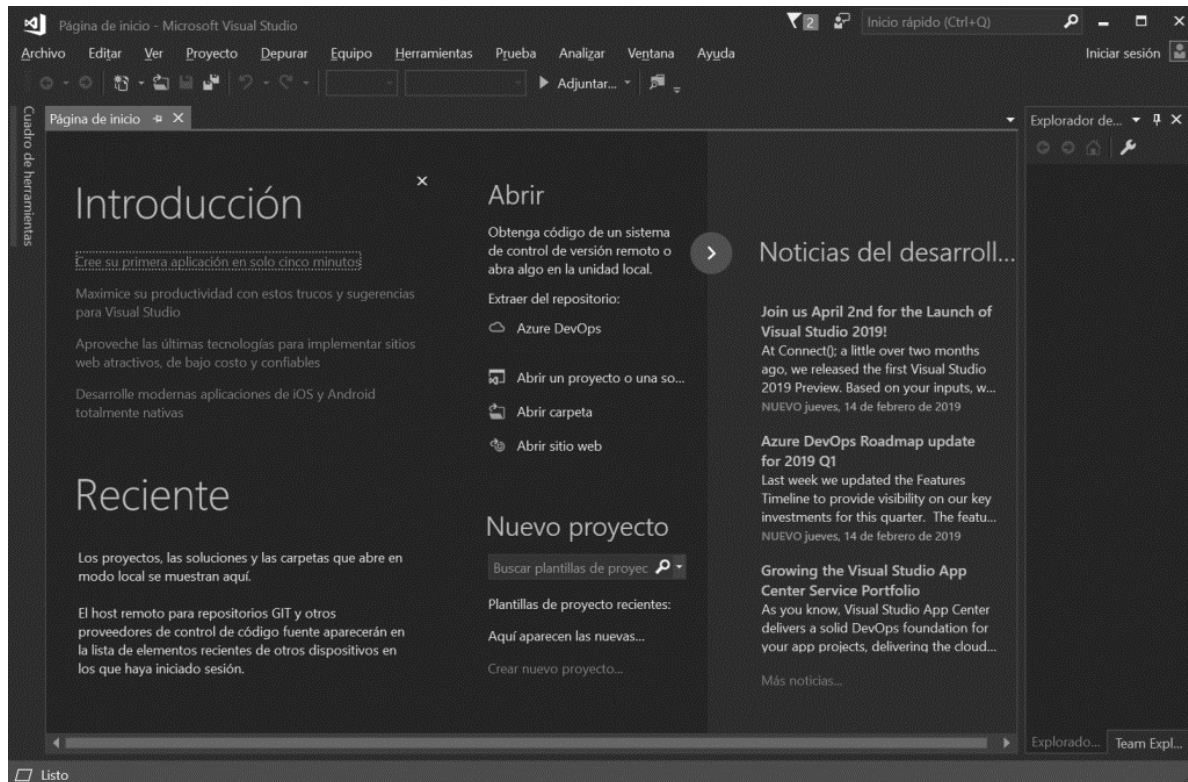


Figura 3. Visual Studio 2019

[Elaboración Propia]

2.4 Crystal report for visual studio (v. 13.0.22.2668).

Es una herramienta que sirve para generar y diseñar reportes, desarrollado por la empresa SAP AG, actualmente la versión que usaremos es compatible, se instala con el visual studio, y es de

uso gratuito, es una herramienta muy usada con varias versiones con la compatibilidad con el visual studio.

SAP Crystal Reports permite que un diseñador de informes traiga datos de varias fuentes para crear un documento donde los datos se formateen en un diseño de su elección, como una factura, un informe de ventas u operaciones, una carta de marketing o algún tipo de análisis, son complementos gratuitos para desarrolladores que usan .NET y Java respectivamente para incorporar capacidades de informes en sus aplicaciones (SAP SE, 2020).

En la Figura 4, podemos observar que es compatible el Crystal Report con Visual Studio, se puede observar que es una tecnología amistosa y vemos prototipo de reporte.

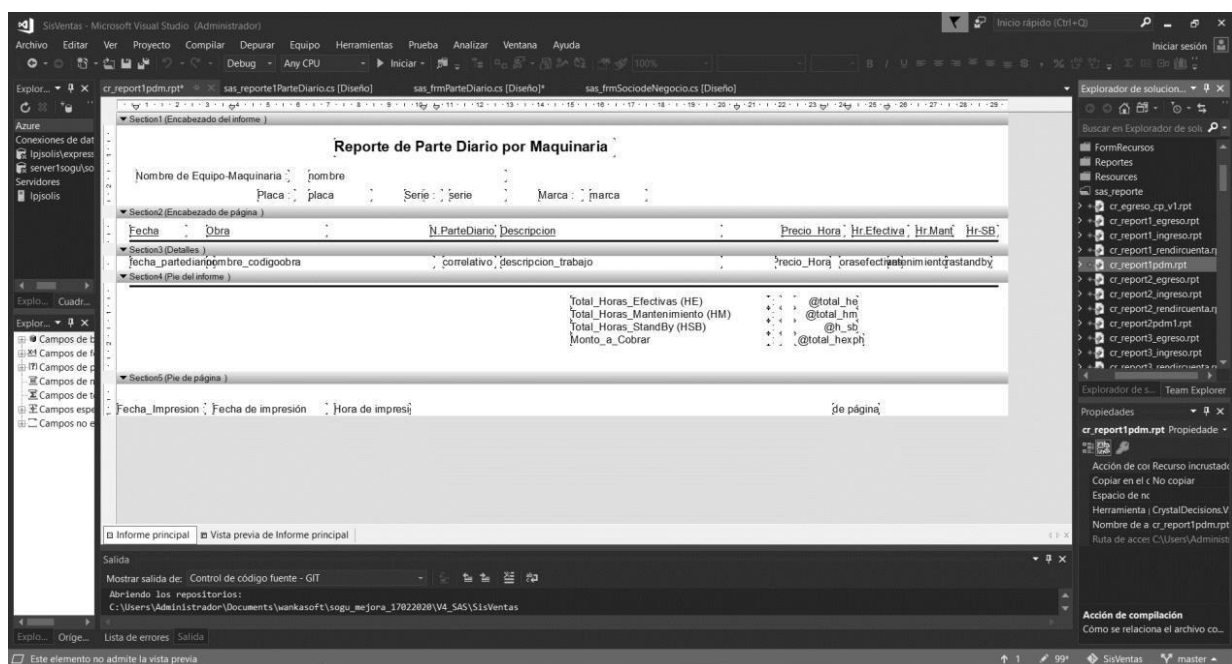


Figura 4 .Crystal Report for Visual Studio

[Elaboració Propia]

2.4.1 SAP Crystal Reports runtime engine (v. 13.0.22.2668).

Se necesitará instalar el motor Crystal Report Runtime Engine en las computadoras cliente ya que tiene funciones y bibliotecas que deben existir en la PC de destino, si no los informes no se podrán mostrar para los usuarios.

2.5 Cuadro comparativo de metodologías.

Tabla 1 Cuadro comparativo de metodologías para desarrollo de software

Código	SCRUM	RUP
Concepto	- Buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto.	-Es un proceso de ingeniería de software que suministra un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización desarrollo.
Ventajas	- Es un ciclo completo -Conocimiento necesario para lograr un objetivo. -Involucra desde un principio y se da un rol a todos. -Entregables en tiempo y forma.	-Mayor documentación -Configuración y control de cambios. -Es modelado guiado por caso de uso. -Es cerrado en arquitectura guiado por riesgos. -Verifica la calidad de software.
Desventajas	-Los miembros del equipo se saltan pasos importantes en el camino para llegar al Sprint final. -Demasiadas reuniones para poco avance.	Los cambios son en una fase -Proyectos grande.
Características	-Fundamentada en principios. -Reduce el costo del cambio en todas las etapas. -Equipo con formación elevada.	-Se abarca prácticas de gestión sin entrar en prácticas de desarrollo -Delega completamente en el equipo la responsabilidad.

Nota. Comparativo de metodología

Según el cuadro comparativo se llega a concluir que tiene una mayor documentación, se debe tener en consideración que ya se tiene un proceso o solución alternativa para el registro de partes de diarios, y no es necesario tantas reuniones, quizás como una mejora se puede usar otra metodología de trabajo.

2.6 Metodología Rup.

La metodología con respecto al desarrollo del software es el marco utilizado en cuestión de organización, planeación, examinación respecto a los procesos en donde los sistemas de información son desarrollados.

El *Rational Unified Process* o Proceso Unificado de Racional. Se trata de cómo se desarrolla el software que proporciona un método para asignar tareas y responsabilidades a la organización de desarrollo. El objetivo es garantizar que se produzca un software de alta calidad dentro de un plazo y presupuesto predecibles que satisfaga las necesidades de los usuarios finales. RUP mejora la productividad del equipo al dar a cada miembro de este, independientemente de sus responsabilidades específicas, acceso a la misma base de conocimientos. De este modo, todos los implicados tienen el mismo lenguaje, visión y proceso de desarrollo de software.

Fases:

Fase de inicio: Se trata de la fase inicial, en donde las actividades de acción mutua fijan su objetivo en el modelado los requisitos de la empresa.

Fase de elaboración: Es la fase en donde es elaborado el enfoque de la iteración se centra en cómo se desempeña la base de diseño, cubriendo en mayor parte los elementos del flujo de los requisitos, el modelado del ordenamiento, el análisis, el diseño y la base del accionamiento en relación con la construcción.

Fase de construcción: Aquí el producto se crea a través de interacciones en las cuales son elegidas, se analizan y diseñan, implementan y prueban una serie de casos de uso. Se halla una pequeña cascada en todos los ciclos, de modo que varias interacciones son ejecutadas antes de completar la introducción del nuevo producto.

Fase de transición: Quispe (2012) manifiesta que aquí rinda garantía con respecto al producto, para que esté listo a ser entregado a la persona.

2.7 Maquinaria Pesada.

La Maquinaria Pesada incluye todo tipo de equipos para el mantenimiento y la construcción de carreteras, oleoductos, aeropuertos, gasoductos, edificios, puentes, etc.

La maquinaria pesada incluye: excavadoras, niveladoras, cargadoras, niveladoras, grúas, soldadoras, topadoras frontales, perfiladoras, pavimentadoras, camiones de servicio y canastilla, etc.

2.8 Programación por capas.

Utiliza configuración cliente-servidor donde el mayor desafío es distinguir la lógica utilizada de negocio con respecto a la de diseño; esto incluye, la separación de capas de datos de la presentación de datos.

La mayor ventaja que posee el presente modelo se da que el proceso es posible realizarse con respecto a distintos grados; no obstante, en el caso de necesitar cambios, solo hay que atacar la capa correcta, sin la necesidad de inspeccionar todo el código.

Actualmente, el diseño en tres capas es el más utilizado, el cual consiste en:

- Capa de presentación: la capa visible por el individuo que es usuario (conocida como "capa de usuario"), que es presentada por el sistema en la pantalla del usuario, le pasa y captura información acerca del usuario con un procesamiento de manera mínima (realizando filtrado con anticipación con el fin de corroborar errores dentro del formato). Asimismo, se conoce la interfaz gráfica y debe ser "user friendly" (clara y sencilla en el modo de uso) que se le otorga al usuario. Solo interactúa con la capa mencionada a continuación.

- Capa de negocio: se ejecuta el programa aceptando las peticiones de los usuarios y enviando las respuestas una vez procesadas. La capa de negocio (o también lógica de negocio) se llama así porque es la capa en donde son instauradas las reglas en su totalidad a seguir. Trabaja con la capa de presentación con el fin de admitir consultas y brindar resultados, y la capa de datos con el propósito de consultar al administrador de la base en donde datos son almacenados o recuperados. Aquí, además, se discuten las cuestiones de aplicación.
- Capa de datos: Se trata de la capa en donde se ubican los datos y se accede a ellos. Está compuesta por un administrador o bases de datos en aumento las cuales ejecutan todas las operaciones acerca del guardado de datos y obtienen solicitudes con la finalidad de brindar almacenamiento o recuperación acerca de los datos del nivel de negocio.

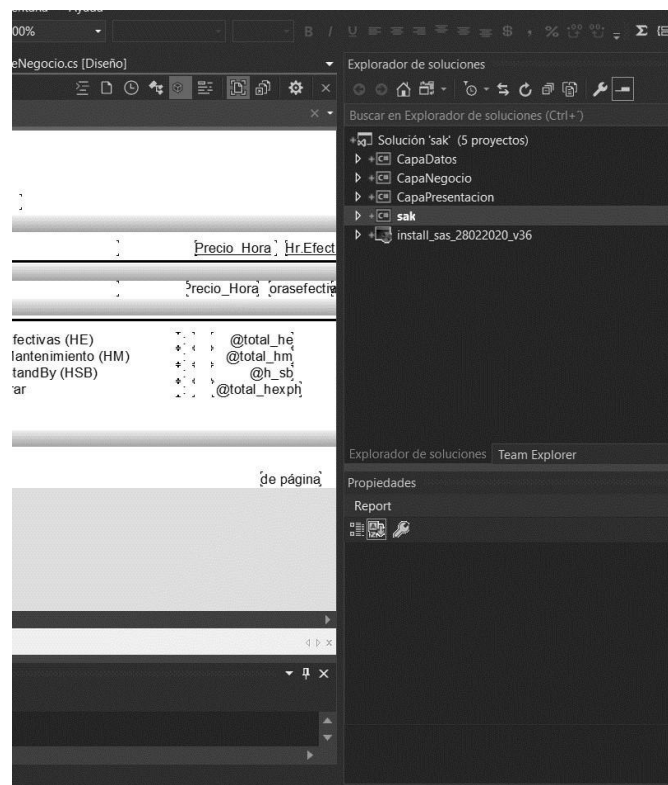


Figura 5. 3 capas

[Elaboración Propia]

2.9 Base de Datos en Sql server 2016

SQL Server es el nombre de un sistema especializado en gestión de bases de data de tipo relacionales (RDBMS) desarrollado por Microsoft y destinado a entornos empresariales. Al SQL Server, se le puede ejecutar mediante Transact -SQL (T-SQL), conjunto de extensiones de software desarrolladas por Sybase y Microsoft, las cuales incorporan funciones al lenguaje SQL de tipo estándar, tales como la gestión de transacciones, a la vez que la administración de excepciones y errores, así como el procesamiento fila e incluso las variables declarativas. Para esto, se utilizará el siguiente sistema como base de datos para desarrollar un moderno sistema de control y administración de máquinas, una versión express es suficiente, ya que no se requiere ninguna funcionalidad adicional.

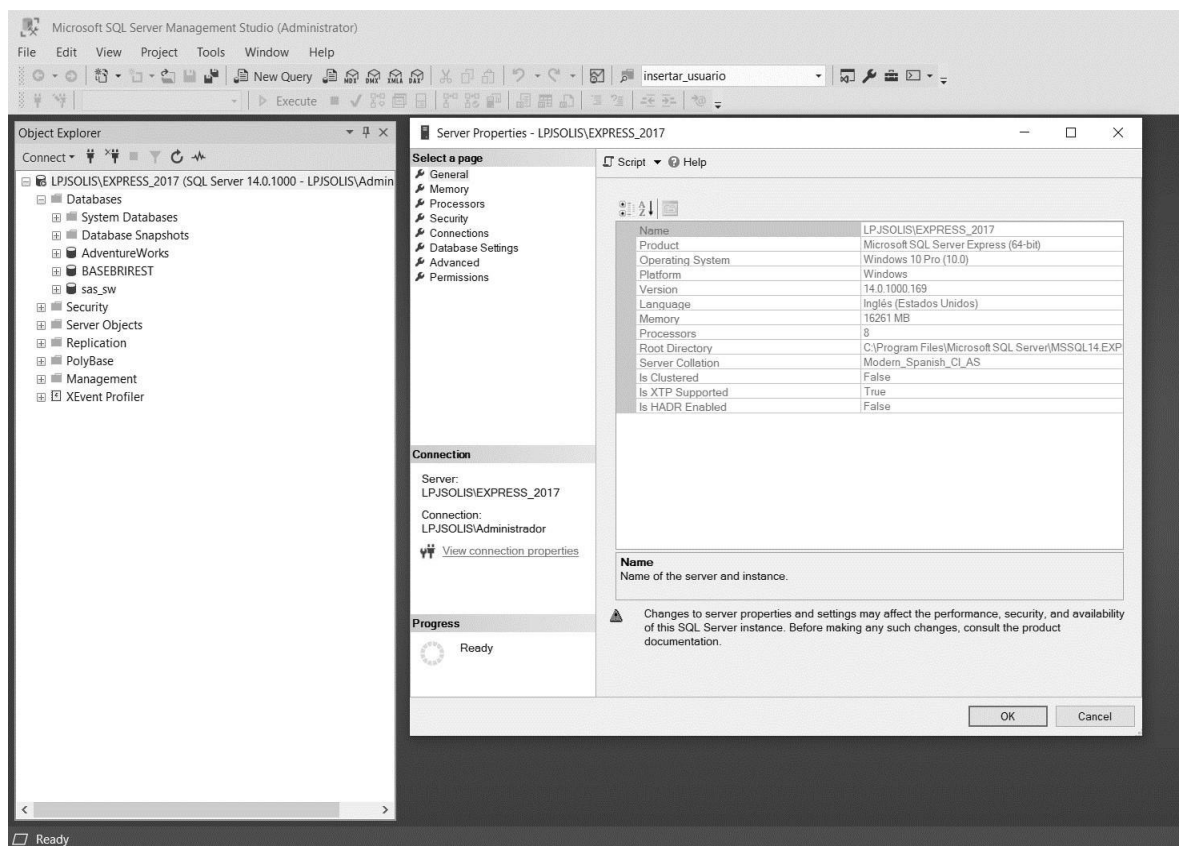


Figura 6. Configuración Base de Datos

[Elaboración Propia]

Sql native client 11.0

Es una tecnología que sirve para lograr tener acceso, como se mencionó anteriormente, a la base de datos de SQL Server, es necesario al momento de instalar el software SAS en las PC clientes, no es indispensable instalar el SQL server, ya que consume muchos recursos al momento de iniciarlo.

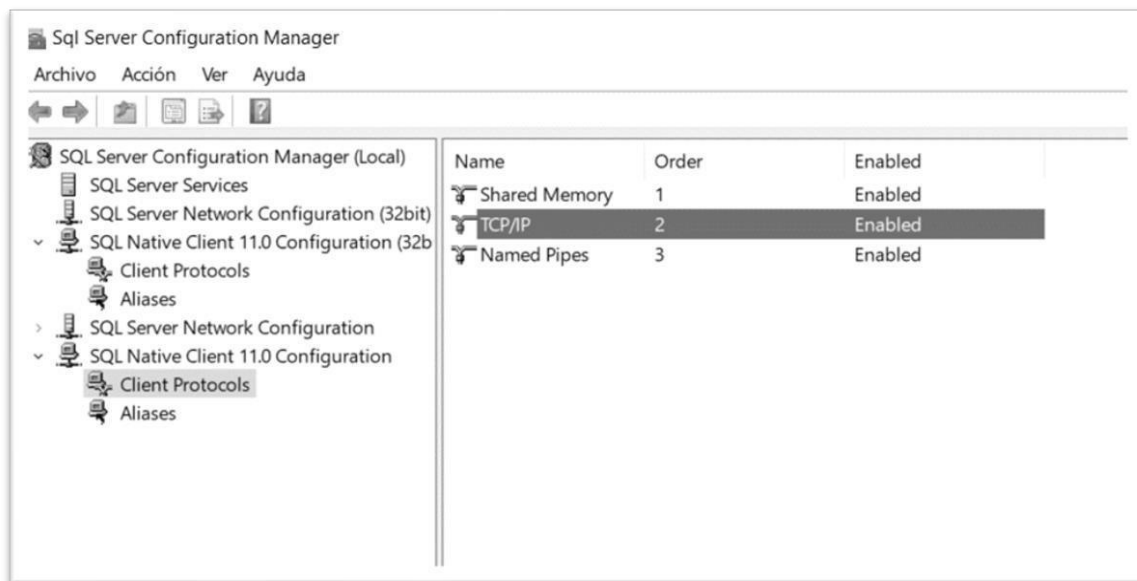


Figura 7. Sql native client

[Elaboración Propia]

2.10 Consumo de web service REST para la obtención de información de Sunat.

Una web service es un canal de comunicación entre ordenadores conectados a una Red. La web service, sean privados o públicos, se han hecho muy populares en el mundo actual de internet. Generalmente, la comunicación se centra en el intercambio de peticiones y respuestas entre un cliente y un servidor. El servicio genera una respuesta y la devuelve al cliente con un conjunto diferente de datos que constituye la respuesta. Así pues, un web service puede entenderse como un flujo de información que se produce entre ordenadores.

Esta tecnología lo usaremos para poder obtener la información de cada cliente, al ingresar solamente el ruc, y poder hacer más eficiente el uso a los usuarios finales.

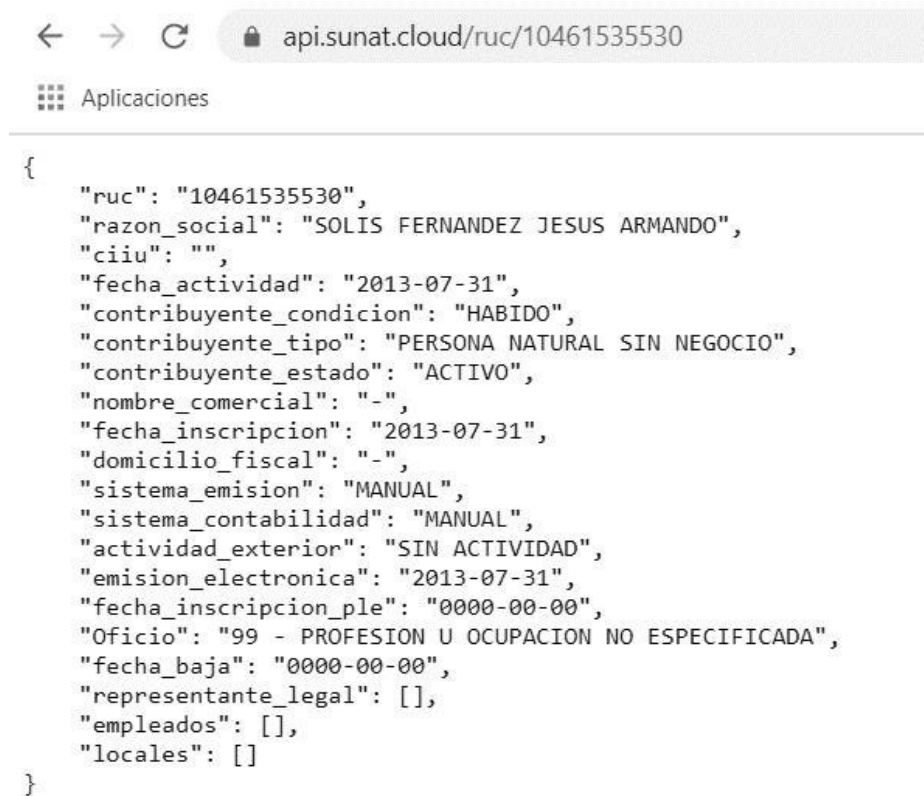


Figura 8. JSON Response

[Elaboración Propia]

“El World Wide Web Consortium (conocido por sus siglas W3C) define un servicio web como un sistema de software destinado a soportar la comunicación entre ordenadores a lo largo de una red. Un web service efectúa una tarea o un conjunto de tareas específicas y se caracteriza por una descripción de servicio en notación XML convencional, también conocida como WSDL (Web Services Description Language). La descripción de servicio contiene todos los detalles necesarios para interactuar con el servicio, incluido el formato del lenguaje (que detalla la operación), el protocolo de transporte y la ubicación. Otros sistemas emplean mensajes SOAP para interconectarse con los servicios web, normalmente utilizando HTTP con serialización

XML y otros estándares relacionados con la web. La interfaz WSDL oculta los detalles de la implementación del servicio, al margen del hardware o software en la que se implemente. También, al margen del lenguaje de programación en el que se escriba” (IBM, 2014).

CAPÍTULO III: ESTADO DEL ARTE

El estado de arte tiene su origen en los campos respecto a la investigación tanto de ámbito técnico, como científico, a la vez que industrial o, en definitiva, del estado de una determinada tecnología.

El estado de arte es la colección de lo más creativo o lo último relacionado con un arte en particular.

El término ha entrado en los estudios del ámbito académicos como “estado o condición actual de la disciplina”. Es una forma de referirse a todo lo referido a un tema: lo que se sabe, lo que se ha dicho y lo que es más relevante hasta el momento de la investigación.

3.1 Investigaciones Nacionales

3.1.1 MEJORA DE LA GESTION DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA CON LA METODOLOGIA AMEF (BARRIENTOS MEDINA, 2017).

Objetivo: El objetivo principal de esta investigación es realizar una propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento utilizando la metodología de Análisis de Modo y Efecto de Fallos (AMEF) en donde se pretende mejorar las gestiones de mantenimiento de los equipos y reducir sus costos. Una vez analizados los procesos involucrados se busca controlar las posibles desviaciones detectadas en la planificación de los equipos y reajustar el plan con los colaboradores involucrados en la gestión.

Así también, se utilizará herramientas de ingeniería como Ishikawa, Pareto, entre otras para la familia de equipos más importantes en la obra los cuales tienen un alto nivel de rotatividad y por lo tanto generan mayor gasto a la empresa.

El diagnóstico de los resultados será medido con los indicadores MTBF (Mean Time Between Failures), disponibilidad operativa (KPI), ratio de costo de mantenimiento por hora para evidenciar el resultado final de la implementación realizada.

Finalmente, este proyecto plantea una mejor planificación de los equipos principal problema de los altos costos de mantenimiento con el fin de operar en una forma más eficiente y rentable para la empresa.

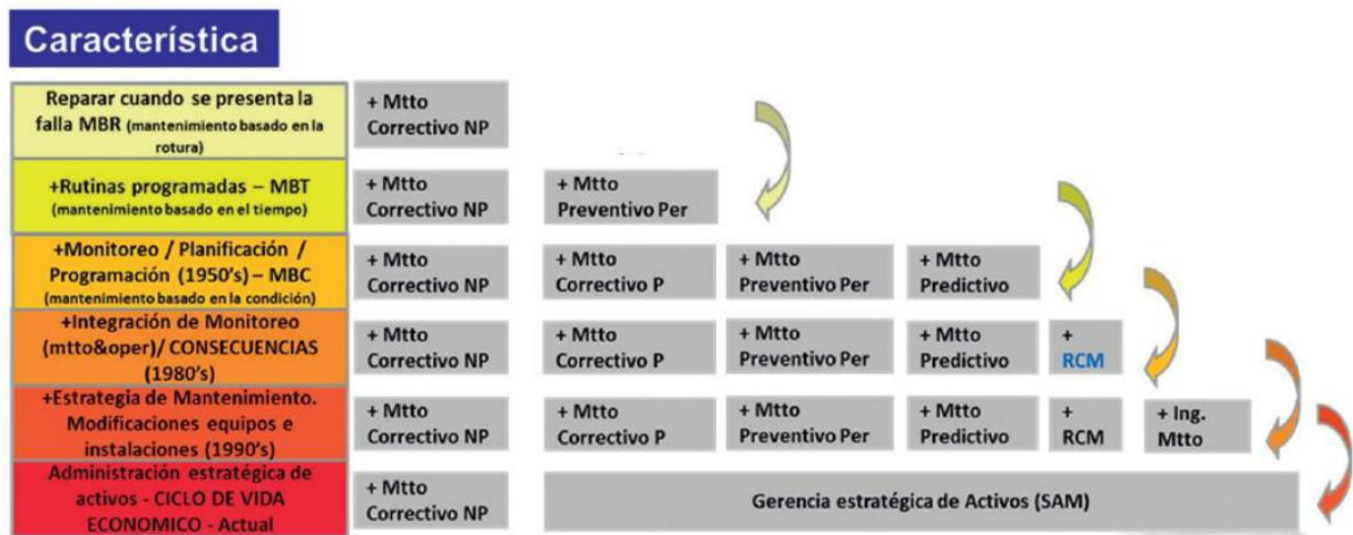


Figura 9. Evolución de mantenimiento

Según el informe emitido por el Congreso Uruguay de mantenimiento para gestión de activos y confiabilidad, el análisis de aceite se puede utilizar como una herramienta de tipo proactivo para las flotas de maquinaria pesada. El principal objetivo del mantenimiento proactivo conduce a detectar y eliminar las causas que originan las fallas en la maquinaria, pero al realizar un estudio del aceite, este permite conocer el estado de contaminación del lubricante, el desgaste del sistema y hasta las causas que provocaron las fallas para luego eliminarlas. La filosofía antes mencionada refiere al mantenimiento basado en confiabilidad.

Conclusiones: La propuesta de mejora para la gestión de mantenimiento basada en la metodología AMEF para excavadoras es una guía para desarrollar nuevos planes de mejora y técnicas en otros equipos de la empresa. Los resultados obtenidos con el análisis mejoro la

disponibilidad operativa de las excavadoras. Los resultados de tiempo promedio entre fallas (MTBF) mejoraron con respecto al 2016, a tan solo julio del 2017 ya se tiene 147 horas trabajadas de una meta de 150 horas para este año.

La ratio de costo de mantenimiento preventivo para el 2017 es de US\$4.43 dólares por hora trabajada que equivale a US\$1.44 más que el año anterior; sin embargo, se pretende reducir los tiempos de paradas imprevistas por mantenimiento correctivo. El resultado obtenido para este año es de tan solo 30% de lo invertido el año pasado lo que indica una reducción notable en costo de mantenimiento correctivo.

Con respecto a los resultados de disponibilidad operativa (KPI) se obtuvo que en año 2016 fue de 85% y para el 2017 de 94% lo cual indica un crecimiento de 8% llegando a la meta de operatividad >90% para este año.

3.1.2 Aplicación del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad para Incrementar la Disponibilidad Mecánica de la Maquinaria Pesada de la Municipalidad Provincial de Pomabamba (Chavez, 2019).

Objetivo: Determinar la criticidad de los componentes y los sistemas de la maquinaria pesada para incrementar la disponibilidad mecánica de la maquinaria pesada de la Municipalidad Provincial de Pomabamba.

Elaborar el plan de Mantenimiento Preventivo con la metodología de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad, para mejorar la disponibilidad mecánica de la maquinaria pesada de la Municipalidad Provincial de Pomabamba.

Capacitar al personal de mantenimiento y operación de la maquinaria pesada para incrementar la disponibilidad mecánica de la maquinaria pesada de la Municipalidad Provincial de Pomabamba.

Problema: ¿Cómo determinar la criticidad de los componentes y los sistemas de la maquinaria pesada para incrementar la disponibilidad mecánica de la maquinaria pesada de la Municipalidad Provincial de Pomabamba?

¿Cómo elaborar el Plan de Mantenimiento Preventivo con la metodología de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad para mejorar la disponibilidad mecánica de la maquinaria pesada de la Municipalidad Provincial de Pomabamba?

¿Cómo capacitar al personal de mantenimiento y operación de la maquinaria pesada para incrementar la disponibilidad mecánica de la maquinaria pesada de la Municipalidad Provincial de Pomabamba?

Conclusiones: Se aplicó el Plan de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad para incrementar la disponibilidad mecánica de la máquina pesada tractor oruga D7G Cat., de la Municipalidad Provincial de Pomabamba tomando como base los intervalos de 250 horas de operación que recomienda el fabricante, como figura en el anexo 12, además de los manuales del usuario y mantenimiento; y manual de taller.

Se determinó la criticidad de los componentes y los sistemas de la máquina pesada tractor oruga D7G Cat., para incrementar su disponibilidad mecánica, siendo el motor el sistema más crítico con el 12%, luego de aplicar la metodología de Mantenimiento Preventivo Centrado en la Confiabilidad disminuyó a 8%, pasando a ser un sistema no crítico.

Con la Metodología del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) se elaboró el Plan de Mantenimiento Preventivo con la metodología de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad para la máquina pesada tractor oruga D7G Caterpillar con lo que se logró incrementar la disponibilidad mecánica de 74 a 92%. Además, se eliminó el alquiler de la máquina pesada tractor oruga similar al tractor oruga D7G Cat., a las empresas privadas del medio cuyo costo durante el año 2018 ascendió a S/. 72 100,00.

Recomendaciones: Se recomienda al Gerente de Mantenimiento y Operaciones de la Municipalidad Provincial de Pomabamba, ordenar al Supervisor del área de mantenimiento digitalice los datos de los formatos de mantenimiento y archive los formatos de control e historial de los mantenimientos realizados a la máquina pesada tractor oruga D7G Caterpillar, en forma ordenada, porque será una herramienta importante para realizar el mantenimiento predictivo o mantenimiento basada en condiciones que fortalecerá al mantenimiento preventivo. Además, se recomienda la compra de un programa de CMMS (sistema de gestión de mantenimiento computarizado), que se utiliza para seguimiento de órdenes de trabajo, registro historial de activos, gestión de inventario, programación de actividades solicitud de trabajos externos, auditar y certificar.

3.1.3 Propuesta de mejora de la disponibilidad de maquinaria pesada en una pyme utilizando el RCM (Mayorca Alvarado, 2019).

Objetivo: Mejorar la disposición de cuatro tipos de máquinas de la empresa, lo que se conseguirá eliminando el desgaste de los motores, los sistemas hidráulicos y las transmisiones. Se mostrará cómo los resultados de la metodología afectan a los procesos antes y después de la experimentación de la propuesta.

Problemática: El área de mantenimiento es responsable de la organización para la asignación de trabajos en las máquinas que han sido reportadas como inutilizables por los clientes. Con esta información, el gerente asigna el trabajo en coordinación con el supervisor. En este momento de 2016, las tarifas de mantenimiento que figuran en el cuadro 8 se aplican a las distintas máquinas alquiladas a los clientes. El principal problema era el bajo índice de utilización de las máquinas, del 45%, frente al ideal del 90% basado en los parámetros de las empresas de la competencia. Otros indicadores, como el tiempo de funcionamiento y la disponibilidad de las máquinas, se acercan a los objetivos de referencia del benchmarck.

En 2016, TEMASA no cumplió el objetivo de tiempo de actividad de las máquinas para los servicios prestados a los clientes.

Resultado: A partir de la ejecución de un análisis, y a partir de la problemática en la empresa, las propuestas implementadas en el lugar de estudio tienen las siguientes finalidades:

- Desarrollar un programa especializado para la administración del mantenimiento basado en el sistema RCM.
- Establecer un análisis del modo y efecto de falla (AMEF), para los fallos presentados.
- Evaluar el impacto del sistema en los resultados de la presentación de la disponibilidad, el tiempo de inactividad no planificado y las fugas del programa.

Luego de esto, se buscó supervisar los indicadores KPI clave de rendimiento establecidos para la gestión del mantenimiento una vez aplicado el plan de acción. El gráfico muestra la utilización de los equipos antes y después de la aplicación de las recomendaciones. Podemos estar seguros de que el plan de acción está dando los resultados previstos en cuanto a la mejora del estado de las máquinas, lo que requiere invertir en piezas de recambio de calidad y reparar los componentes desgastados de las máquinas.

Conclusión:

- La simulación nos facilita el registro de un evento de fallo significativo, que, teniendo cuenta la causa, indicará si este se considera “C” crítico, “SM” semicrítico o “NC” no crítico.
- Se tendrá a disposición el historial de la máquina para ver si cumple con el plan de mantenimiento del supervisor, indicando las averías significativas que, teniendo cuenta la causa, nos indicarán si es esta se considera una "C" crítica, "SM" semicrítica y "NC" no crítica.
- Se logrará mantener controlados en un mejor nivel el equipo en proyectos industriales o de construcción con el 90% de la maquinaria que se puede producir.

- El modelo propuesto puede combinar las metas de mantenimiento en RCM con una mejoría constante en las entidades empresariales de nivel pequeña y mediana empresas, asegurando así mayores ganancias y satisfacción de los empleados para las empresas que no tienen tiempos de inactividad.
- Ejecutar la simulación del sistema de gestión del mantenimiento daría una organización administrativa y operativa real a los diferentes proyectos realizados por la empresa.

3.1.4 PLAN DE NEGOCIOS DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA (Estrada, 2019).

Objetivos: Satisfacer las necesidades de operatividad de los equipos de los clientes, ofreciendo un servicio de mantenimiento de calidad que garantice su operatividad a un precio bajo, de esta forma contribuir al logro de los objetivos trazados por nuestros clientes.

Definir el tipo de servicio que se ofrecerá para satisfacer las necesidades de los clientes. □

Establecer la estrategia con la que se ingresará en el mercado y que nos permita diferenciarnos de la competencia. □ Determinar el capital mínimo necesario y la rentabilidad esperada.

Para ello el trabajo se divide en cinco capítulos, en el capítulo 1 se tratan los principales conceptos y metodologías relacionadas al mantenimiento y sus sistemas de gestión. En el capítulo 2, el análisis de la empresa y sus procesos para terminar con las causas que originan el problema de paradas no programadas. En el capítulo 3 se establece la propuesta de mejora del proceso de mantenimiento en base al sistema RCM. En el capítulo 4 se evalúa el proyecto de mejora de manera técnica a través de la simulación del proceso y de manera financiera a través de la evaluación económica. Por último, se plantean las conclusiones y recomendaciones finales del proyecto para futuras investigaciones.

Conclusiones: De acuerdo con las proyecciones de crecimiento económico del país, de 4% anual del PBI hasta el 2021, existe un panorama muy alentador para las inversiones, especialmente en el sector minero debido a la demanda de minerales que presentan los principales socios comerciales del Perú y la ejecución de los nuevos proyectos mineros, por lo que la inversión minera crecería en promedio 14%. Por otro lado, las perspectivas de inversión del Gobierno Central y los Gobiernos Locales en lo que se refiere a proyectos de infraestructura que asciende a 4.8 mil millones dólares entre los años 2019 a 2021. Todo lo mencionado representa la oportunidad para el ingreso de nuevos participantes en todos los sectores productivos del Perú, especialmente en el sector de servicios que serán demandados por los sectores de minería y construcción.

La tercerización de los servicios de mantenimiento dentro de las empresas contratistas de los sectores de minería y construcción es cada vez mayor porque les permite enfocarse en sus procesos estratégicos y dejar los procesos de soporte a empresas especialistas como es el caso del proceso de mantenimiento de sus equipos, esto es una oportunidad de ahorrar en costos de operación y ser competitivos en su sector.

El análisis del sector aplicando las fuerzas de Porter dio como resultado un sector atractivo, pero es clave definir una estrategia que permita ingresar al mercado con una propuesta de valor que permita diferenciarse de la competencia y captar clientes.

3.1.5 IMPACTO DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS DE GESTIÓN DE EQUIPOS EN LA MEJORA DE LA DISPONIBILIDAD MECÁNICA DE MAQUINARIA PESADA. CASO: CEMICON S.A.C. (Herrera Herrera, 2019)

El presente trabajo comprende la evaluación del impacto de la implementación de las herramientas tecnológicas Product Link, SIS CAT y PARTS CAT sobre los indicadores de

disponibilidad mecánica de la flota de maquinaria pesada de la empresa CEMICON S.A.C.

El estudio consistió en la realización de un diagnóstico situacional, identificando un periodo de línea base (6 meses); la elaboración y ejecución de un plan de intervención, estableciendo un periodo de evaluación (3 meses) para el monitoreo y recolección de datos; y la evaluación de impacto mediante un análisis comparativo de indicadores de disponibilidad mecánica de la flota de maquinaria a través de un seguimiento de la evolución temporal de éste parámetro desde un estado de mantenimiento tradicional (línea base) a un estado de mantenimiento con mejoras implementadas.

De ese modo se logró determinar que la implementación de las herramientas tecnológicas en el sistema de gestión de mantenimiento de la empresa CEMICON S.A.C. ha permitido incrementar el indicador de disponibilidad mecánica global de su flota de maquinaria en un 8.10%, pasando de 81.97%, en el periodo de línea base, a 90.07%, en el periodo de evaluación.

3.2 Investigaciones Internacionales

3.2.1 REDISEÑO DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO PROACTIVO DE MÁQUINAS EN SKC MAQUINARIAS (Rodrigo, 2014).

Objetivo: La finalidad es crear un producto que sea inteligente por medio de un servicio total para con el cliente que integre la conservación en su totalidad de las máquinas y equipos adquiridos, sustituyendo el actual mantenimiento preventivo y correctivo por la integración de herramientas técnicas de mantenimiento preventivo basadas en la interpretación y priorización de alarmas/fallos. Dichas alarmas/fallos se producen a partir del software que se encuentra instalado en las diferentes unidades de control de cada objeto investigado, y se define un plan de acción inmediato para cada objeto basado en la interpretación y priorización.

Muestra: Este enfoque pertenece a cómo se ha de aplicar el rediseño efectuado en los procesamientos de negocio basados en modelos de procesos de nivel macro, apoyados en diferentes herramientas provenientes de origen tecnológico estratégicamente alineadas, vinculadas a pilares centrales identificados Sigdo Koppers identifica como un proveedor estratégico para los sectores minero e industrial, permitiendo que los pilares de SKC Machinery accedan a plataformas definidas, como la fila "En busca de la excelencia" o "Servicio al cliente". Todo ello se refleja en el modo como se incorporó los “servicios de mantenimiento activo inteligente”, dando el primer paso en el posicionamiento estratégico de “plena integración con el grupo objetivo.

Resultado: Inicialmente dicha aplicación se desempeña teniendo una flota mayor a 120 máquinas Volvo, implicando que luego se instaure incorporar a las demás marcas tecnológicamente capaces, u el desarrollo de la aplicación incluyendo otros aspectos técnicos, metodológicos y tecnológicos adicionales.

Conclusiones: La metodología de mantenimiento utiliza un enfoque sencillo y probado (RCM), que mejora la competencia de todos los aspectos relevantes relacionados con el mantenimiento y lo considera una parte fundamental de la vinculación que tiene con el cliente.

Los aspectos de índole metodológica y técnicos incluidos pueden mejorarse a través de la experiencia de la aplicación diaria y los cambios evolutivos rutinarios, creando así un proceso evolutivo para mantener el nivel de excelencia esperado a lo largo del tiempo.

Los aspectos metodológicos también aportan un enriquecimiento cultural, ya que permiten al personal del servicio sentirse partícipe de la creación, el desarrollo y los resultados del proyecto, cumpliendo así la doble función de arquitecto y de cooperación de las partes que presenten interés en la construcción de la estrategia del servicio.

Una metodología definida, unos procesos de mantenimiento y reparación rediseñados constituyen la base de la estrategia de mantenimiento y SKC Maquinarias está liderando el desarrollo en cuanto a un nuevo modelo en materia de negocios centrado en los pilares estratégicos de la excelencia y el mantenimiento.

La base de los cambios metodológicos que integran los servicios de mantenimiento preventivo es la metodología de la ingeniería comercial, ya que permite la aplicación del RCM y también facilita diseñar de nuevo los procesos en un ambiente estratégico, permitiendo que la implementación técnica de SKC Maquinarias tenga un impacto significativo.

3.2.2 Realidad Virtual y su aplicación como Servicios de Entrenamiento (Juan, 2018).

Objetivo: La presente investigación se enfoca en determinar las desventajas y los beneficios a partir del uso e implementación de entornos de realidad virtual. Por ello, se centran en la aplicación sobre el entrenamiento de operadores en maquinaria pesada y compleja. Además, se busca demostrar si es una solución que minimiza el número de horas de formación en la maquinaria real.

Evaluar si esta metodología puede ser utilizada en otros ámbitos para obtener beneficios similares.

Análisis: Como se ha comentado con anterioridad, los simuladores de vuelo fueron pioneros en el campo del entretenimiento basado en la realidad virtual, que inició su desarrollo en los últimos años de la década de 1970. Desde entonces, han sido una fuerza impulsora del progreso en el área de los gráficos por ordenador en 3D. Sin embargo, estos proyectos se limitaron a un hardware especializado de alto rendimiento, y las aplicaciones de software se implementaron directamente en el hardware para maximizar el rendimiento. Los avances en los sistemas de hardware, especialmente en el procesamiento de gráficos, han contribuido a que las escenas de

realidad virtual sean mucho más realistas que antes. Los aceleradores gráficos actuales son baratos y permiten desarrollar un gran número de herramientas y funciones necesarias para crear escenas más vivas con efectos de iluminación avanzados, manipular un gran número de formas geométricas y manipular digitalmente las imágenes. **Resultado:** La principal ventaja es que las personas sin experiencia pueden manejar máquinas extremadamente complejas y costosas sin riesgo y son capaces de realizar múltiples operaciones en un solo lugar utilizando una sola máquina, con bajos costes de formación y un tiempo de entrenamiento reducido.

Conclusiones: Derivado del punto de vista de índole económica y de los riesgos laborales, la formación en un entorno virtual resuelve los diversos inconvenientes dados en la formación de los operadores de maquinaria pesada y es una herramienta que puede aumentar la productividad de los operadores y evaluar sus habilidades y su capacidad de maniobra.

La tecnología de realidad virtual permite observar el comportamiento y las decisiones de los operadores en tiempo real.

Resumen: Este capítulo recoge y evalúa información de diversos autores para determinar el estado de la técnica y encontrar soluciones al problema planteado.

Se ofrece una visión general de las teorías de aceptación de la tecnología y su aplicación a largo plazo, seguida de un enfoque de la metodología RUP adaptada al entorno actual como solución.

3.2.3 SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN DE GRANDES EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE VIVIENDA EN BARRANQUILLA (SERRANO, 2021).

Objetivo: Reconocer la dimensión estratégica de grandes empresas constructoras de vivienda ubicadas en la ciudad de Barranquilla. Identificar la dimensión táctica/operativa de grandes empresas constructoras de vivienda ubicadas en la ciudad de Barranquilla. Examinar la

dimensión económica de grandes empresas constructoras de vivienda ubicadas en la ciudad de Barranquilla.

Análisis: El rápido crecimiento de Colombia implica un gran reto para diversas empresas, en varios sectores, Diversos estudios, como Nogueira, Hernández y Negrín (2002), han exaltado la importancia de ejercer en las empresas de manera eficiente un sistema de control de gestión que propicie el mejor uso de recursos y que permita la toma de acciones correctivas necesarias que se requieran.

Resultado: Con el propósito de reconocer la dimensión estratégica de grandes empresas constructoras de vivienda ubicadas en la ciudad de Barranquilla., se muestran los resultados obtenidos acorde al enfoque establecido en la operacionalización de la variable. Entendiéndose como dimensión estratégica el sistema de creencias, direccionamiento, estilo de liderazgo y límites o políticas definidas en las empresas.

El 91% de los encuestados manifiestan que la empresa tiene definido unos valores institucionales que debe representarlos en su labor diaria. El 9% restante, manifiesta estar de acuerdo con este punto. El 91% de los encuestados considera que sus compañías cuentan con herramientas que faciliten el diagnóstico de su estado actual del contexto (entorno), así como del interior de la organización. Lo anterior, permitiría una reorientación de las estrategias acorde a los resultados, mientras que el 9% utilizan otra metodología distinta o ninguna en particular

Conclusiones: El sector constructor es el mayor generador de empleos directos e indirectos, y por ende uno de los mayores aportantes al PIB del país. Es por eso que resulta de gran interés conocer y contrastar como es el control de gestión en aquellas grandes empresas de construcción de vivienda en Barranquilla, saber sobre la teoría que se aplican en las organizaciones, en qué aspectos hay oportunidades de mejora y cuáles son las fortalezas que tienen, contrastándolo con las teorías de las dimensiones del Control de gestión. Los resultados de nuestra investigación

permiten analizar el sistema de gestión de control de las empresas expuestas. Hemos evidenciado cómo la dimensión estratégica de las grandes empresas constructoras de vivienda de Barranquilla, la cual tiene sus dimensiones en el sistema de creencias, direccionamiento, estilo de liderazgo y límites o políticas definidas en las empresas, se encuentran de acuerdo con la descripción de la misión y visión de sus compañías, las políticas y los objetivos planteados por las mismas. Si bien es cierto hay conocimiento de la ruta de navegación que plantean las empresas, hay aspectos a mejorar, existen debilidades en cuanto a la comunicación interna de la planeación y falta de estímulos para tener a sus equipos motivados. También, se evidencian ausencias en el seguimiento y uso de indicadores para la apropiación de la planeación y la aplicación de herramientas administrativas para identificar sus factores claves que los hacen competitivos.

centro de la dimensión estratégica, se cumplen los componentes descritos por Nogueira y Simons en sus investigaciones. Sin embargo, no todas cuentan con un cuadro de mando integral, planes de acciones establecidos, indicadores, herramientas para identificar sus factores clave de éxito y un sistema definido para la asignación de recursos por áreas funcionales y/o proyectos.

3.2.4 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO A SERVIDORES A TRAVÉS DE MANUALES DE PROCEDIMIENTOS EN UNA ORGANIZACIÓN GUBERNAMENTAL (SOTO, 2018).

El objetivo principal del presente trabajo de investigación está basado en un análisis de fallas para brindar mantenimiento preventivo y correctivo a servidores, establecido en manuales de procedimientos utilizados en organizaciones gubernamentales.

El cual se describen y se especifican las actividades de mantenimiento que se llevan a cabo en el hardware y software de los servidores, así como también la ergonomía y distribución que se

necesita para la instalación de ellos, siendo apoyadas limitadamente por las Normas ISO y los estándares IEE para un mejor desarrollo.

La descripción de las actividades se hace en forma escrita y secuencial la cual permite ver y comprender con mayor facilidad los procesos, las actividades y protocolos que se deben seguir en la realización de labores relacionadas con el mantenimiento preventivo y correctivo que se estuvo realizando por medio del método de análisis de fallos con diagramas de árbol.

Se tomaron en cuenta que la complejidad de las instalaciones y sistemas que son utilizados en los servidores es creciente, evolucionan rápida y continuamente, fue así que las técnicas y métodos que se usaron fue en base a la experiencia y conocimientos adquiridos; resulto favorecedor ya que son más ilimitadas las fallas que pueden presentarse en un servidor y así poder establecer programas de seguridad y poder solucionarlos.

Así que se utilizó el análisis de fallos con diagramas de árbol para poder tener un amplio esquema de las fallas que pueden ocurrir ya que los conocimientos y la experiencia permiten establecer más parámetros, apoyándose en normas y reglas que se deben cumplir; para un mejor mantenimiento preventivo u correctivo y la seguridad de implementar una instalación o un proceso concreto. Esta técnica o método, nos habrá de permitir identificar los riesgos y evaluarlos cualitativamente y cuantitativamente. Es imprescindible distinguir y considerar todos los fallos significativos para estimar sus consecuencias y la probabilidad de acontecimiento, para finalmente conocer el riesgo de que sucedan determinados accidentes.

Y a resultas de ello establecer los procesos a seguir para un manual. Aunque la técnica se aplica fundamentalmente para el análisis de fallos a partir de acontecimientos que pueden suceder en procesos de un servidor y que por supuesto, se trata de evitar, también resulta útil en situaciones en las que se pretende analizar hacia atrás el origen de determinados sucesos indeseados.

Es de gran importancia aprender que todos los servidores trabajan de manera muy distinta, ya que necesitan de diferentes características, por ejemplo, que se necesita de diferente potencia para alimentarlos.

3.2.5 Diseño de un Sistema de Mantenimiento Preventivo Soportado en la Filosofía TPM para las Empresas del Sub-Sector de Rectificadoras en Valledupar (Fernando, 2021).

El lean manufacturing es una filosofía que está permeando constantemente las empresas y su aplicación permite un incremento de su productividad en la medida que se adopten cada una de sus herramientas, dentro de estas herramientas encontramos el TPM por sus siglas en inglés mantenimiento productivo total, que por su naturaleza no solo se enfoca a la gestión del mantenimiento de maquinarias, si no en la gestión de lo administrativo y del personal que permita desarrollar acciones encaminadas a incrementar los índices de producción disminuyendo tiempos de paradas y minimizando tiempos de ejecución de actividades de prevención y corrección de fallas de equipos. Las empresas del sector de mantenimiento y arreglo de motores usan maquinas llamadas maquinas herramientas tales como el trono fresadora etc., esto hace que en primera instancia deberán adoptar el TPM dentro de su filosofía de gestión, en este trabajo se evaluara que tanto estas empresas aplican TPM y como se encuentran desde sus condiciones operativas hasta las administrativas para adoptar esta filosofía.

Esta investigación se centra en el Diseño de un sistema de mantenimiento preventivo y productivo soportado en la filosofía TPM para las empresas del subsector de rectificadoras en Valledupar, para lo cual se basó en una metodología de enfoque mixto, descriptiva y no experimental, enfocada en el desarrollo de etapas que se soportó en un diagnóstico inicial a través de una lista de chequeo y observación directa, dando como resultados que las empresas no

cuentan con una estructura administrativa definida, que sus sistema de mantenimiento no está soportado en una filosofía lean manufacturing como lo es el TPM y se desarrollan una serie de actividades con el fin de que las empresas puedan adoptar la filosofía del mantenimiento productivo total.

Sumado a lo anterior, se estipulo un plan de mejora basado en TPM, el cual se enfocó en los conceptos básicos del mantenimiento productivo total ya que las empresas carecían de una estructura sólida operativa, por lo cual se consideró que las empresas deben definir una estructura administrativa enfocada en la filosofía TPM, implementar los diferentes pasos de la herramienta 5s y por último definir las condiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo (SST) soportado en una política sólida y viable.

CAPÍTULO IV: APORTE TEORICO

4.1 Definición general de la solución propuesta

Se trata de un sistema de tipo escritorio que sirve para el registro de partes diarios de diversas maquinarias, además de digitalizar el documento físico con las firmas del operador, supervisor y residente de la obra, también para crear un cliente, para obtener los datos de dichos clientes se va a consumir un web service con solo ingresar el RUC, también usaremos el programa para crear reportes cristal reports para obtener la información a necesidad del usuario final. Este sistema está enfocado su diseño y arquitectura para las mypes y también que estén ubicadas en una zona rural muchas veces con acceso de internet limitado.

4.2 Control de partes diario en mypes

En la actualidad la empresa K.L.A. SAC se lleva el control de sus maquinarias con el horómetro, a través de un excel el cual se actualiza dependiendo los tiempos del operador. Entonces el modelo de proceso es muy sencillo, es solo tipear los datos recibidos por el operador como se observa en la figura 10, el proceso de registro de parte diario en Excel, sin el sistema a desarrollar.

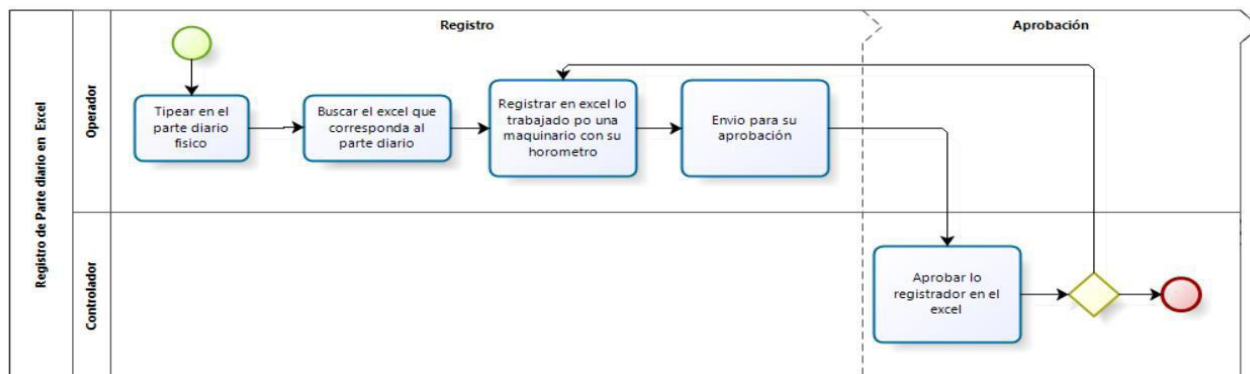


Figura 10 . Diagrama de proceso de parte diario en la actualidad

[Elaboración Propia]

Como es visualizable en la figura 11, los partes diarios agrupados se trabajan en Excel todo este registro se realiza de manera manual, esto conlleva que la información que se obtenga sea de poca fiabilidad, además se observa un consolidado de todo un mes, en el caso se desee obtener el parte diario de un día se debería buscar en un archivo físico.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2	EQUIPO:		MOTONIVELADORA 140 H			PROPIETARIO:	KLA		
3	OPERADOR:		RODAS TOLEDO JORGE						
4	OBRA:		"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD DE LAS VIAS: JR. SANTA ROSA, JR. LAMAR, JR. GARCILAZO DE LA VEGA, JR. PUMACAHUA Y PSJES. TORRES, SAN ANTONIO, ANCALA, DIEGO FERRER, ELIAS AGUIRRE Y GUIDO, BARRIO PISHUPYACUN, DISTRITO DE CHILCA - HUANCAJO - JUNIN"						
5	PLACA:			TURNO:		DIA			
6	ITEM	FECHA	HOROMETRO INICIAL	HOROMETRO FINAL	HORAS EFECTIVAS TOTAL		COMBUSTIBLE		NUMERO DE PARTE
7	1	viernes, 01 de Diciembre de 2017	9985.5	9993.0	7.5	hrs.	60	gls.	9305
8	1	sábado, 02 de Diciembre de 2017	9993.0	9995.0	2.0	hrs.		gls.	9306
9	1	lunes, 04 de Diciembre de 2017	9995.0	10002.2	7.2	hrs.		gls.	9307
10	1	martes, 05 de Diciembre de 2017	10002.1	10007.1	5.0	hrs.		gls.	9308
11	1	miércoles, 06 de Diciembre de 2017	10007.1	10010.1	3.0	hrs.	62	gls.	9309
12	1	jueves, 07 de Diciembre de 2017	10010.1	10013.1	3.0	hrs.		gls.	9310
13	1	viernes, 08 de Diciembre de 2017	10013.1	10016.1	3.0	hrs.		gls.	9311
14	1	sábado, 09 de Diciembre de 2017	10016.1	10017.1	1.0	hrs.		gls.	9312
15	1	lunes, 11 de Diciembre de 2017	10017.1	10017.1	0.0	hrs.		gls.	9313
16	1	martes, 12 de Diciembre de 2017	10021.3	10028.5	7.2	hrs.		gls.	9314
17	1	miércoles, 13 de Diciembre de 2017	10028.5	10033.0	4.5	hrs.	60	gls.	9315
18	1	viernes, 15 de Diciembre de 2017	10042.0	10049.0	7.0	hrs.		gls.	9318
19	1	sábado, 16 de Diciembre de 2017	10049.0	10051.6	2.6	hrs.		gls.	9319
20	1	lunes, 18 de Diciembre de 2017	10051.6	10053.8	2.2	hrs.		gls.	9320
21	1	martes, 19 de Diciembre de 2017	10053.8	10055.8	2	hrs.	60	gls.	9321
22	1	miércoles, 20 de Diciembre de 2017	10055.8	10057.8	2	hrs.		gls.	9322
23	1	jueves, 21 de Diciembre de 2017	10057.8	10060.8	3	hrs.		gls.	9323
24	1	miércoles, 27 de Diciembre de 2017	10088.3	10088.9	0.6	hrs.		gls.	9330
25	1	jueves, 28 de Diciembre de 2017	10088.9	10094.2	5.3	hrs.		gls.	9331
26	1	viernes, 29 de Diciembre de 2017	10094.2	10098.2	4	hrs.		gls.	9332
27	1	sábado, 30 de Diciembre de 2017	10098.2	10099.9	1.7	hrs.		gls.	9333
28									
29									
30	DIAS TRABAJADOS (días)			21					
31	TOTAL DE HORAS EFECTIVAS (hrs):			73.8					
32	TOTAL DE COMBUSTIBLE ABASTECIDO (gls):			242					
33									

Figura 11 . Parte Diario agrupado

[Elaboración Propia]

En la figura 12, se observa en el excel la Valorización de maquinarias en una obra, en donde se ha trabajado 3 maquinarias, con sus respectiva costo hora, este cuadro que se observa es un consolidado de todos los partes diarios generado por las diversas maquinarias, el cual toma un

de transcribir de una fuente a otra.

ICIEM R. NIETO - DICIEM MOTONIVELADORA SOGU 1 RODILLO SOGU 2 RETROEXCAVADORA WILB ...

Figura 12 . Valorizado de Maquinaria

[Elaboración Propia]

4.3 Arquitectura del Software

A continuamos presentamos nuestra propuesta para la arquitectura del sistema, según la *Figura 13*, de tipo cliente servidor, además de que tenemos consumir una web service, que brinda el servicio la Sunat, además de almacenar en un repositorio la información de manera segura y confiable.

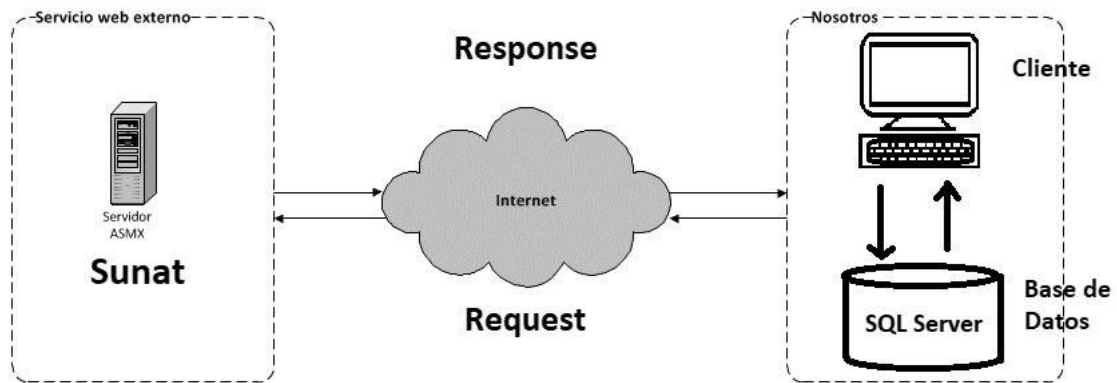


Figura 13 . Arquitectura del Software

[Elaboración Propia]

CAPÍTULO V: APORTE PRACTICO

5.1 Metodología RUP

5.1.1 Fase de Inicio

El Plan de Desarrollo del Software brinda la visión global del proyecto de desarrollo propuesto por la empresa KLA SAC con la metodología “Proceso Unificado de Rational”. Utilizaremos la terminología RUP en este documento. Se incluirá el detalle para las fases de Inicio y Elaboración, también las fases posteriores de Construcción y Transición para dar una visión global de todo el proceso. El enfoque de desarrollo de una configuración del proceso RUP de acuerdo a las características del proyecto, con roles de los participantes, las actividades a realizar y los artefactos (Productos entregables) que serán generados. Este documento es a su vez uno de los artefactos de RUP.

El propósito del Plan de Desarrollo de Software es brindar la información necesaria para controlar el proyecto. Los usuarios del Plan de Desarrollo del Software son:

El jefe del proyecto, los miembros del equipo de desarrollo, que lo usan para entender lo que deben hacer, cuándo deben hacerlo y que otras actividades dependen de ello. El Plan de Desarrollo del Software describe el plan global usado para el desarrollo del “Sistema para Gestión de Centros Educativos”. Durante el proceso de desarrollo en el artefacto “Visión” se definen las características del producto a desarrollar, lo cual constituye la base para la planificación de las iteraciones. Para el Plan de Desarrollo del Software, nos hemos basado en la captura de requisitos.

5.1.1.1 Análisis de la solución del Sistema

5.1.1.1.1 Requerimientos funcionales

La tabla 2 muestra los principales requisitos funcionales del sistema SAS que se ha recopilado:

Tabla 2 Muestra la lista de los Requerimientos Funcionales.

Código	Nombre de requerimiento funcional
RF01	El operador podrá registrar los partes diario
RF02	El operador puede importar los documentos físicos
RF03	El controlador podrá crear maquinarias nuevas
RF04	El controlador podrá autorizar parte diario y desbloquear la maquinaria
RF05	Las maquinarias se bloquean cuando está pendiente de aprobación en un parte diario
RF06	Los partes diarios pueden aceptar importar imágenes
RF07	En el parte diario, al escoger una maquinaria automáticamente se obtiene el ultimo horómetro
RF08	Solo el controlador puede crear más operadores.
RF09	Solo el controlador puede crear más obras
RF10	A cada obra se tiene que asignar maquinarias con su costo hora.
RF11	Cuando se crear un cliente, se consume una web service de Sunat
RF12	La imagen del parte diario importados también se podrá exportar
RF13	Si un parte diario se rechaza, se debe poner el motivo.
Nota. Los casos de usos para el usuario de tipo Operador	

5.1.1.1.2 Actores del sistema

La Tabla 3 enumera en un listado a los actores que participan en el sistema SAS:

Tabla 3 Actores del Sistema

Actor	Descripción
Administrador	Persona que tiene acceso total al sistema
Usuario - Controlador	Persona que tiene acceso a todo, menos a la creación de usuarios
Usuario - Operador	Persona que puede crear parte diarios.

Nota. Se puede mostrar los 3 tipos de Actores, que son Administrador, Controlador y Operadora

Los actores de negocio del sistema son los siguiente que se observa en la figura 14, que servirán para poder tener claro, los roles de cada tipo de usuario, como se puede observar es de tipo de Administrador, Operador y Controlador.

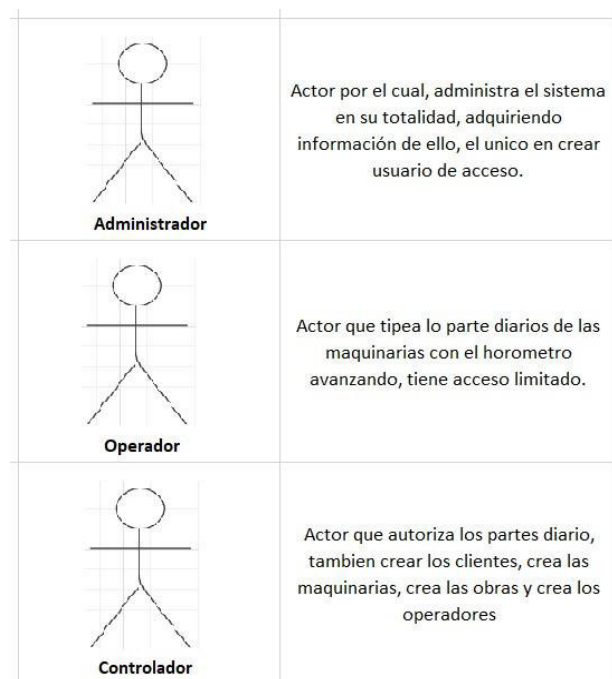


Figura 14 . Actores del Sistema

[Elaboración Propia]

5.1.1.1.3 Matriz de Requisitos vs Casos de Uso

Utilizando la data presentada en las Tablas 2 y 3 se construirá una matriz de requisitos vs casos de uso, de la forma en que se muestra en la Tabla 4. Esta ilustrará los casos de uso empresarial:

Tabla 4 Matriz de Requerimiento de Casos de Uso

Proceso	Responsable	Caso de Uso	Caso de Uso del Negocio
Proceso de Generación de parte diario	Todos los usuarios	Iniciar sesión	Gestión de Usuario
	Administrador	Registrar usuario	
	Controlador	Registrar Cliente	Gestión de Cliente
	Controlador	Consultar Clientes	
	Controlador	Actualizar Clientes	
	Controlador	Obtener datos de Sunat	
	Controlador	Validar duplicado de Cliente	
	Controlador	Registrar Maquinaria	Gestión de Maquinaria
	Controlador	Consultar Maquinaria	
	Controlador	Validar duplicado Maquinaria	
	Controlador	Registrar Categoría Maquinaria	Gestión Categoría Maquinaria
	Controlador	Consultar Categoría Maquinaria	
	Controlador	Validar duplicado Categoría Maquinaria	
	Controlador	Registrar Obra	Gestión Obra
	Controlador	Consultar Obra	
	Controlador	Registrar Operador	Gestión Operador
	Controlador	Consultar Operador	

Controlador	Validar duplicado de Operador	
Operador	Registrar Parte Diario	Gestión Parte Diario
Controlador	Aceptar Parte Diario	
Controlador	Rechazar Parte Diario	
Operador	Consultar Parte Diario	
Controlador	Registrar el motivo del rechazo	
Controlador	Registrar asociación entre Obra y maquinaria	Gestión de Ontología
Controlador	Registrar asociación entre CategoríaMaquinaria y Maquinaria	
Controlador	Registrar asociación entre ParteDiario y Cliente	
Controlador	Registrar asociación entre ParteDiario y Maquinaria	
Controlador	Registrar asociación entre ParteDiario y Obra	
Controlador	Registrar asociación entre ParteDiario y Operador	

Nota. Se muestra a detalle todos los casos de uso del sistema SAS

5.1.1.1.4 Diagramado de caso de uso del sistema

A partir del análisis realizado, los usos del sistema propuesto se tipificarán como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 5 Los casos de uso de la Gestión de Usuarios

Identificador	Caso de uso	Descripción
CUS01	Iniciar sesión	Caso de Uso donde el usuario Administrador tiene permisos totales, también podrá ingresar el usuario de tipo operador y controlador.
CUS02	Registrar usuario	Caso de Uso, el usuario administrador será el único que pueda crear usuario en el sistema a necesidad.

Nota. Caso de uso para el ingreso y registro de usuario en el sistema sas.

La *Figura 15* muestra un diagrama del uso de un sistema planteado, en el que se observa que hay dos actores implicados: por un lado, administrador y, por el otro, el usuario.

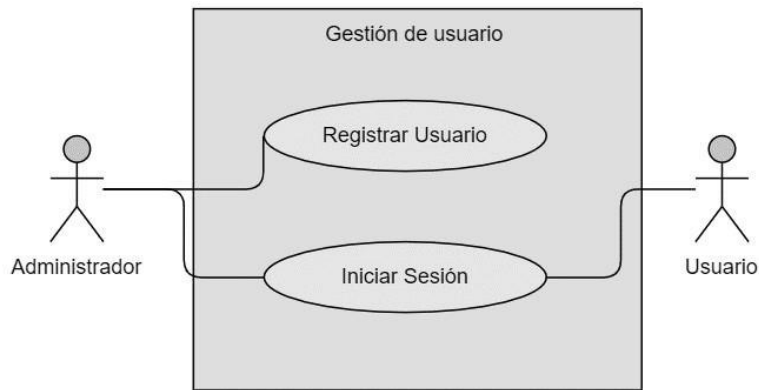


Figura 15 . Diagrama de Caso de uso para la Gestión de usuario

[Elaboración Propia]

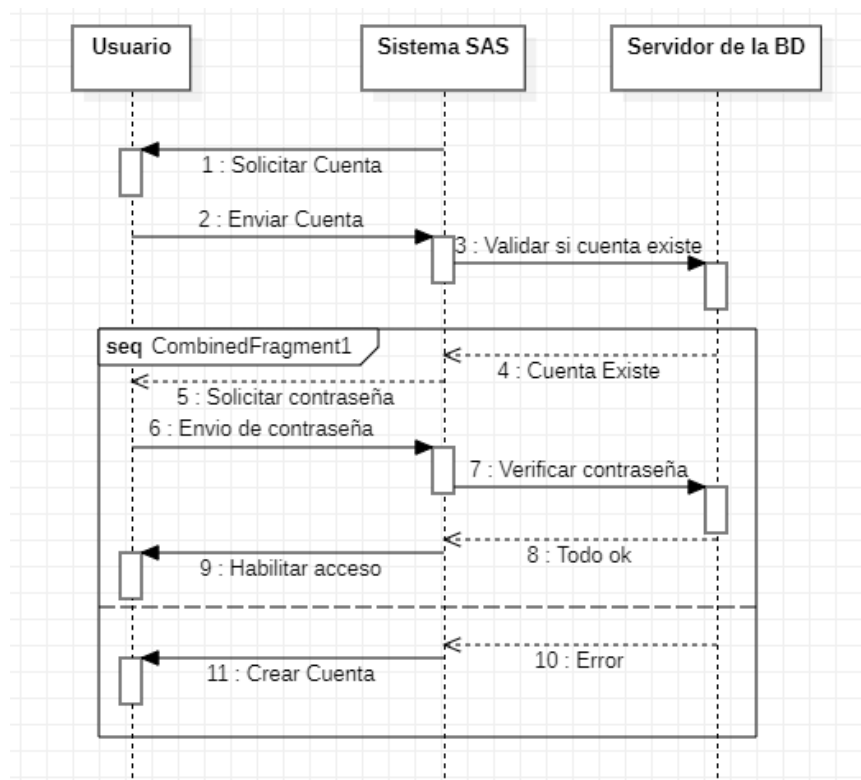


Figura 16 . Diagrama de Secuencia

[Elaboración Propia]

Tabla 6 Los casos de uso de gestión cliente

Identificador	Caso de uso	Descripción
CUS03	Registrar Cliente	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede registrar los clientes
CUS04	Consultar Clientes	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede consultar los clientes
CUS05	Actualizar Clientes	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede actualizar los clientes
CUS06	Obtener datos de Sunat	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede consumir la web service de Sunat.
CUS07	Validar duplicado de Cliente	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede evitar duplicar clientes.

Nota. Casos de usos para los clientes, para el sistema propuesto.

La *Figura 17* ilustra un el empleo del sistema planteado y podemos ver que hay dos roles implicados: administrador y usuario. También podemos ver que los datos necesarios para la facturación están disponibles en la SUNAT; también tenemos que asegurarnos, través de la validación, que las facturas no puedan duplicarse.

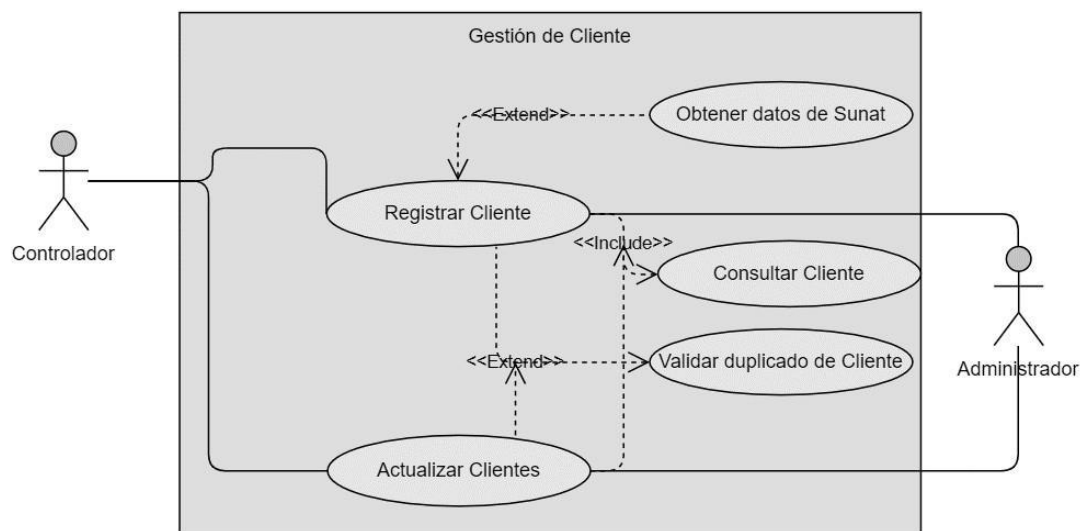


Figura 17 . Diagrama de Caso de uso para la Gestión de Cliente

[Elaboración Propia]

Tabla 7 Muestra la descripción de los casos de uso a la gestión de Maquinaria

Identificador	Caso de uso	Descripción
CUS08	Registrar Maquinaria	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede registrar las maquinarias
CUS09	Consultar Maquinaria	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede consultar las maquinarias
CUS10	Validar duplicado Maquinaria	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede evitar duplicar Maquinarias.

Nota. Casos de usos para maquinarias

La *Figura 18* muestra el diagrama del empleo del sistema de la Gestión de Usuarios e indica que hay dos participantes: Administrador y Usuario.

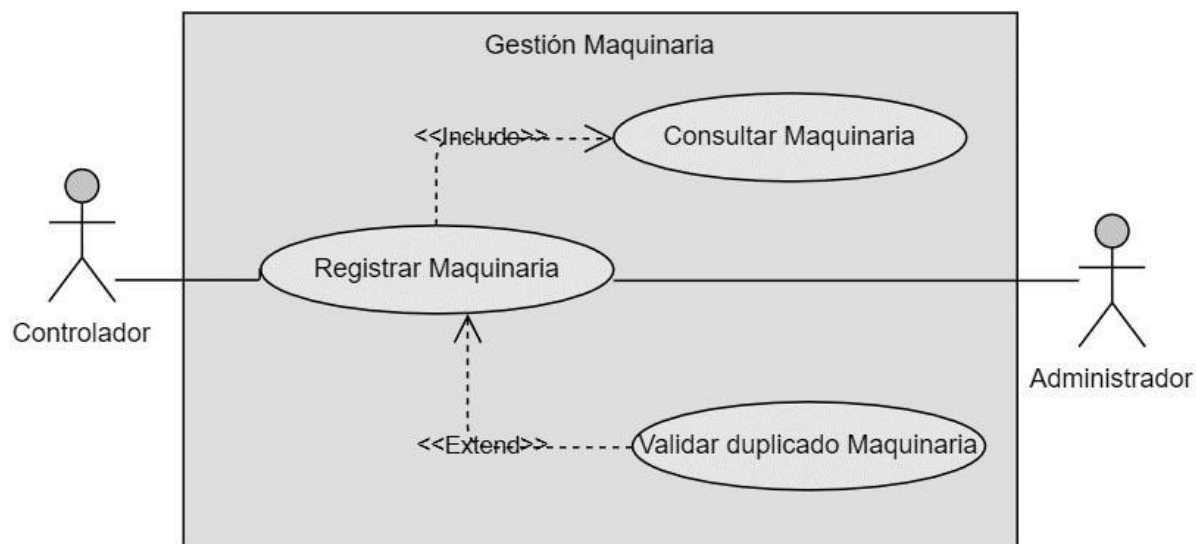


Figura 18 . Diagrama de Caso de uso para la Gestión de Maquinaria

[Elaboración Propia]

Tabla 8 Muestra la descripción de los casos de uso a la gestión de CategoríaMaquinaria

Identificador	Caso de uso	Descripción
CUS11	Registrar CategoríaMaquinaria	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede registrar las CategoríaMaquinaria

CUS12	Consultar CategoriaMaquinaria	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede consultar las CategoriaMaquinaria
CUS13	Validar duplicado CategoriaMaquinaria	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede evitar duplicar CategoriaMaquinaria

Nota. Casos de usos para la categoriaMaquinaria

La *Figura 19* ilustra un diagrama de registrar CategoriaMaquinaria con un controlador y un Administrador.

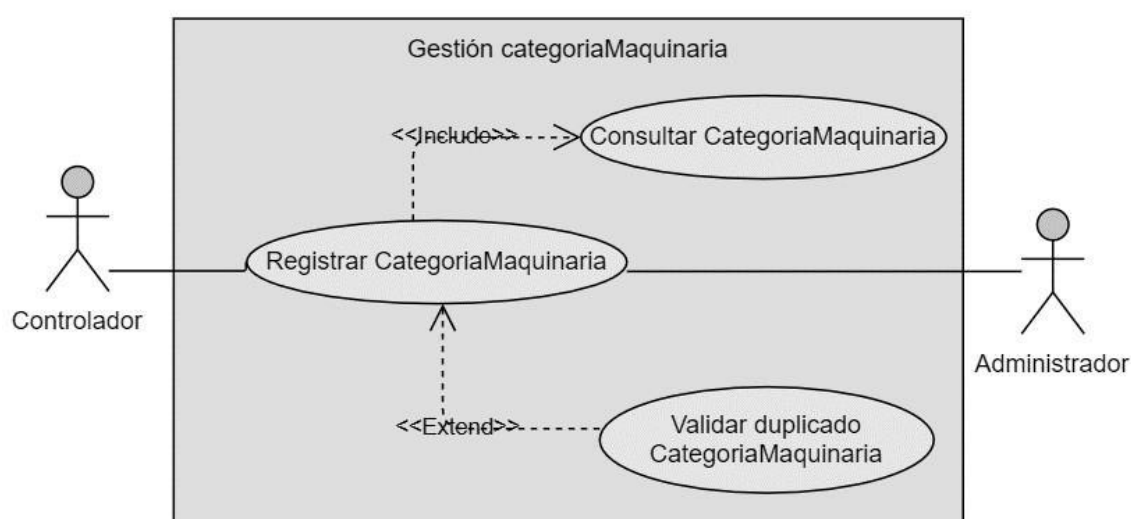


Figura 19 . Diagrama de Caso de uso para la Gestión de CategoriaMaquinaria

[Elaboración Propia]

Tabla 9 Muestra la descripción de los casos de uso a la gestión de Obra

Identificador	Caso de uso	Descripción
CUS14	Registrar Obra	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede registrar la Obra
CUS15	Consultar Obra	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede consultar la Obra

Nota. Caso de uso para la gestión de las obras con las diversas maquinarias.

La *Figura 20* Muestra un diagrama que ejemplifica la creación de Obra.

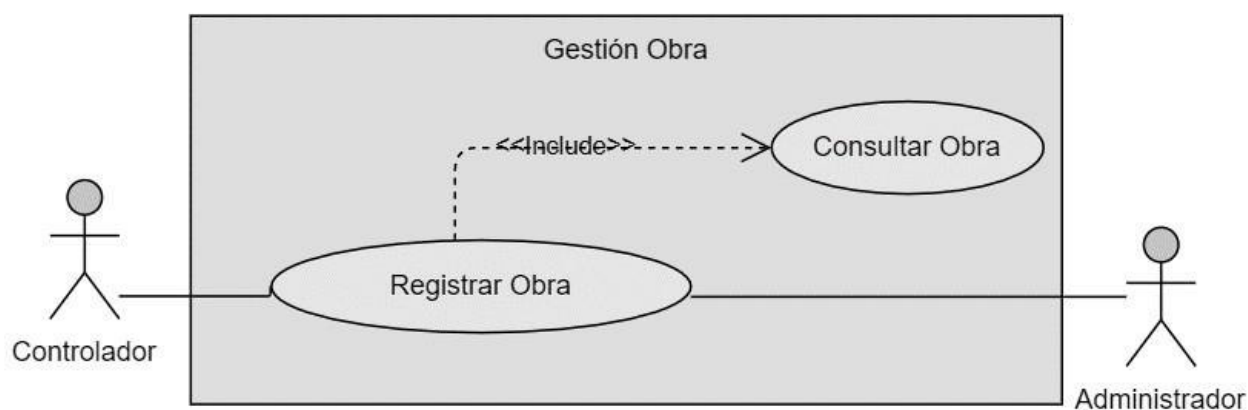


Figura 20 . Diagrama de Caso de uso para la Gestión de Obra

[Elaboración Propia]

Tabla 10 Muestra la descripción de los casos de uso a la gestión de Operador

Identificador	Caso de uso	Descripción
CUS16	Registrar Operador	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede registrar al operador
CUS17	Consultar Operador	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede consultar al operador
CUS18	Validar duplicado de Operador	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede evitar duplicar Operadores
Nota. Caso de uso de Operador		

La *Figura 21* Muestra un diagrama esquemático del empleo del sistema planteado e indica que los dos participantes son el administrador y el usuario. También se debe evitar el duplicado de los operadores, y tener definido bien los permisos de los diferentes tipos de usuarios.

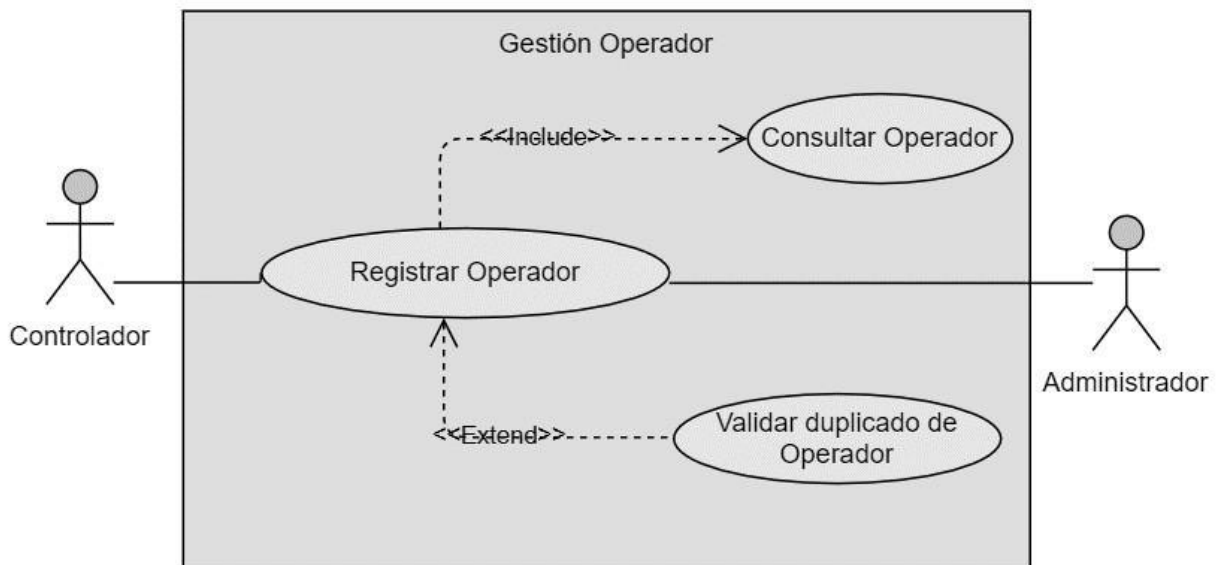


Figura 21. Diagrama de Caso de uso para la Gestión de Operador

[Elaboración Propia]

Tabla 11 Muestra la descripción de los casos de uso a la gestión de Partes Diario

Identificador	Caso de uso	Descripción
CUS19	Registrar Parte Diario	Caso de Uso donde el usuario con roles de operador puede registrar el parte diario
CUS20	Aceptar Parte Diario	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede aceptar el parte diario
CUS21	Rechazar Parte Diario	Caso de Uso donde el usuario con roles de controlador puede rechazar el parte diario
CUS22	Consultar Parte Diario	Caso de Uso donde el usuario puede consultar el parte diario
CUS23	Registrar el motivo del rechazo	Caso de Uso donde el usuario controlador puede registrar el motivo del rechazo del parte diario

Nota. Caso de uso de los partes diarios.

La *Figura 22* ilustra un diagrama que ejemplifica la diversidad de casos para el sistema planteado en la creación de un parte diario, donde participa un operador y un controlado.

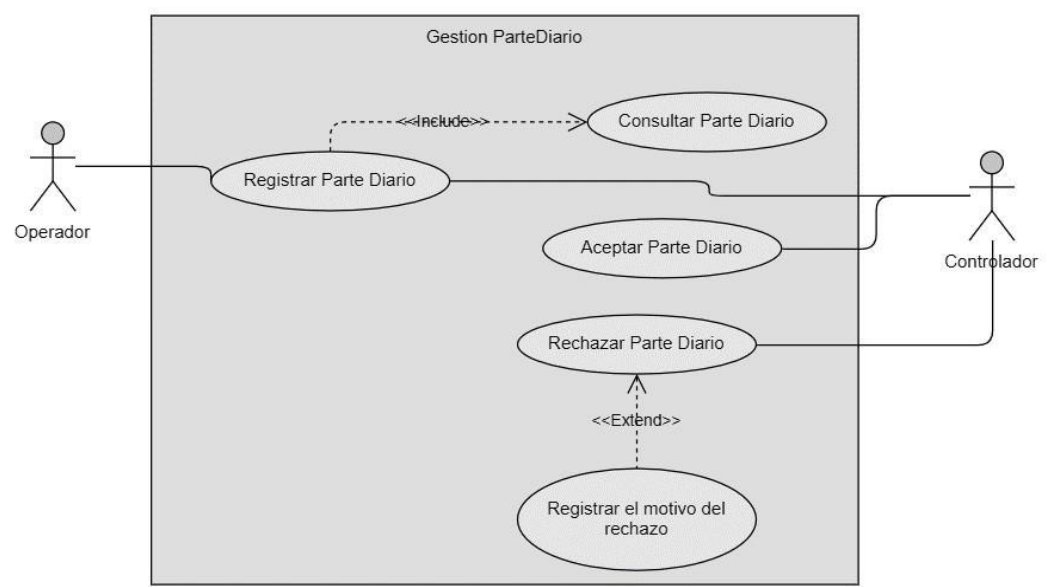


Figura 22. Diagrama de Caso de uso para el ParteDiario

[Elaboración Propia]

Tabla 12 Caso de uso de Gestión del Sistema SAS

Identificador	Caso de uso	Descripción
CUS24	Registrar asociación entre Obra y maquinaria	Caso de uso por el cual el Controlador registra la relación que existe entre los Obra y Maquinaria.
CUS25	Registrar asociación entre CategoriaMaquinaria y Maquinaria	Caso de uso por el cual el Controlador registra la relación que existe entre los categoriamaquinaria y maquinaria
CUS26	Registrar asociación entre ParteDiario y Cliente	Caso de uso por el cual el Controlador registra la relación que existe entre los partediario y cliente
CUS27	Registrar asociación entre ParteDiario y Maquinaria	Caso de uso por el cual el Controlador registra la relación que existe entre los partediario y maquinaria
CUS28	Registrar asociación entre ParteDiario y Obra	Caso de uso por el cual el Controlador registra la relación que existe entre los partediario y obra

Nota. Caso de uso, de la Gestión del Sistema SAS.

La *Figura 23* Se observa un diagrama para el sistema propuesto y muestra que existe dos roles que son: Operador y controlador, que sirven para la Gestión Parte Diario.

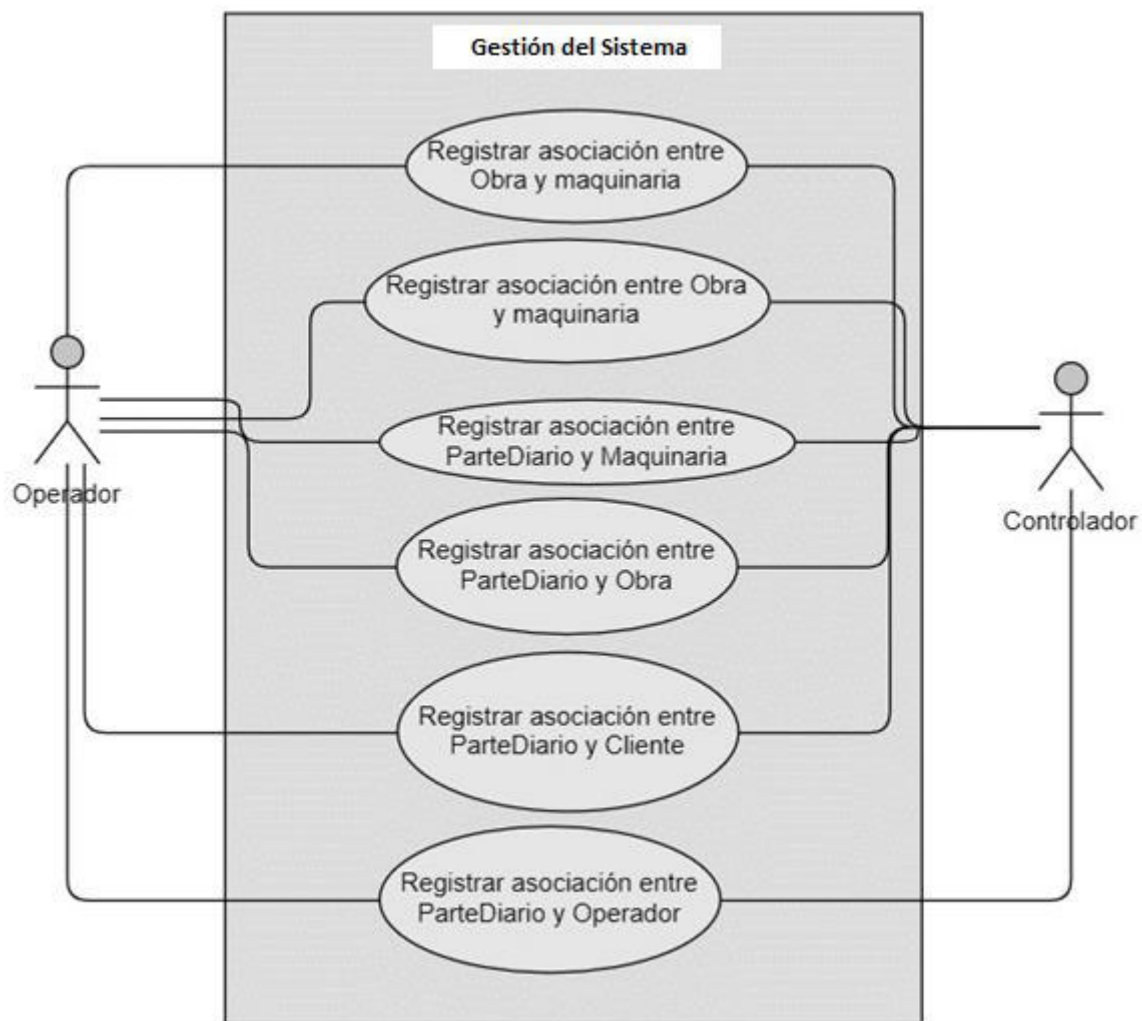


Figura 23. Diagrama de Caso de uso de Gestión del Sistema SAS

[Elaboración Propia]

5.1.1.2 Diagrama de procesos de la solución

5.1.1.2.1 Proceso de gestión de parte diario

La Figura 24 ilustra el procesamiento del BPMN para la gestión de parte diarios, los partes diarios se debe de registrar de manera diaria ya que todo parte diario ingresado al sistema debe ser autorizado por el controlador con horómetro, para nuestro sistema a desarrollar como solución.

Se usuario para crear un parte diario, primero debe escoger el cliente, en caso no existiera el cliente el usuario- controlador debe crear el cliente.

Se escoge de los equipo o maquinaria existentes, en el caso que no exista el equipo, se debe crear, esto lo debe de realizar el usuario-operador, el equipo debe estar desbloqueado, ya que todo equipo tiene un estado pendiente de aprobación, que se representa como bloqueado para el usuario-operador pendiente de aprobar por usuario-Controlador, además se obtiene los siguientes datos: Horómetro actual, serie, modelo y placa.

Se escoge la obra en donde se está brindando el servicio, en el caso no exista la obra se debe crear mediante usuario-controlador.

Se escoge el operador, en el caso que no existiera el usuario-controlador debe crear el nuevo operador en el módulo correspondiente.

Se procede a tipear los datos necesarios que son: Horas efectivas, turno de trabajo, hora de stand by, hora mantenimiento, se importa al sistema la imagen del parte diario físico, descripción del trabajo realizado, combustible, lubricante y una observación en el caso sea necesario.

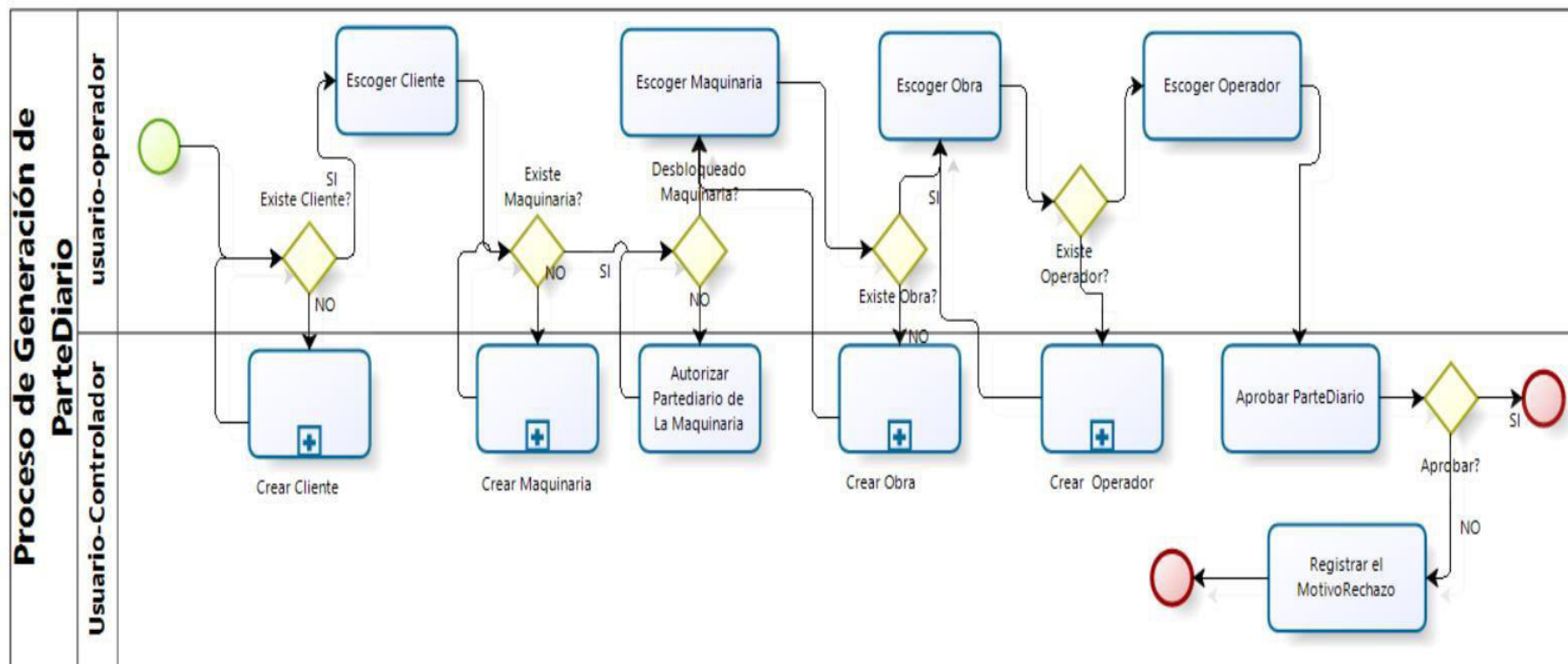


Figura 24. Proceso de parte diario por el horómetro, con el sistema SAS

[Elaboración Propia]

5.1.1.2.2 Sub Proceso de gestión de creación de cliente.

En la Figura 25, se muestra el proceso (BPMN), se observa la creación de cliente, donde se obtiene los datos de las diversas empresas al ingresar su ruc o DNI y consumir la web service de Sunat de la cual nos devuelve una gran cantidad de data, la cual guardamos en nuestro sistema SAS, de tal manera nos sirve para poder facturar además de poder crear los partes diarios necesarios en el otro modulo.

Los datos recuperados más relevantes son la razón social, el ubigeo, la dirección fiscal, etc. La creación de los clientes solo puede ser realizado por el usuario-controlador

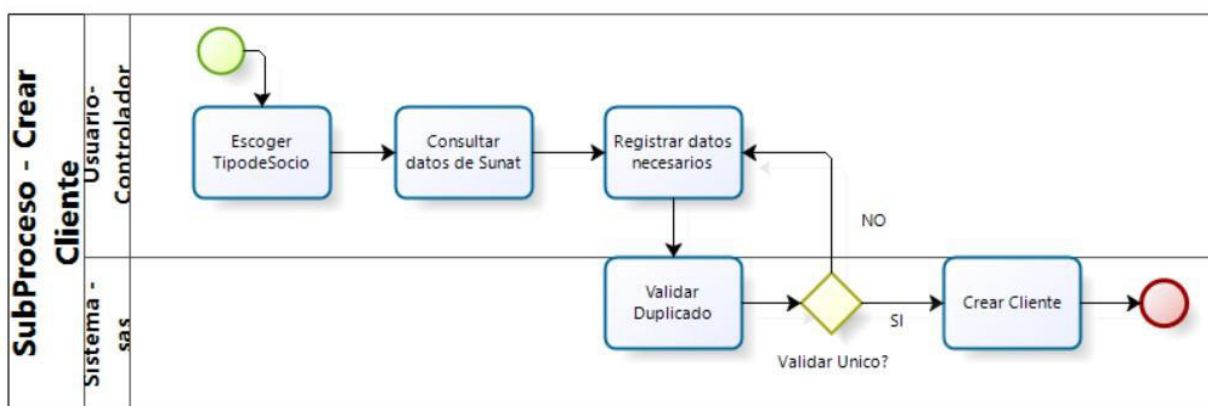


Figura 25. SubProceso para creación cliente

[Elaboración Propia]

5.1.1.2.3 Proceso de gestión de creación de equipo-maquinaria.

En la Figura 26, se observa el Subproceso (BPMN) de creación de los equipo-maquinaria, se registra las diversas maquinas que llegan a la empresa, que son su serie, el modelo, el Horómetro, se le asigna la categoría de maquinaria al cual pertenece.

Se debe tener en consideración que cuando se crear un parte diario el equipo se bloquea hasta que el controlador apruebe que los datos ingresados estén correctos, por consiguiente, se queda bloqueado la maquinaria sin poder ningún usuario generar un parte diario con dicho equipo-maquinaria

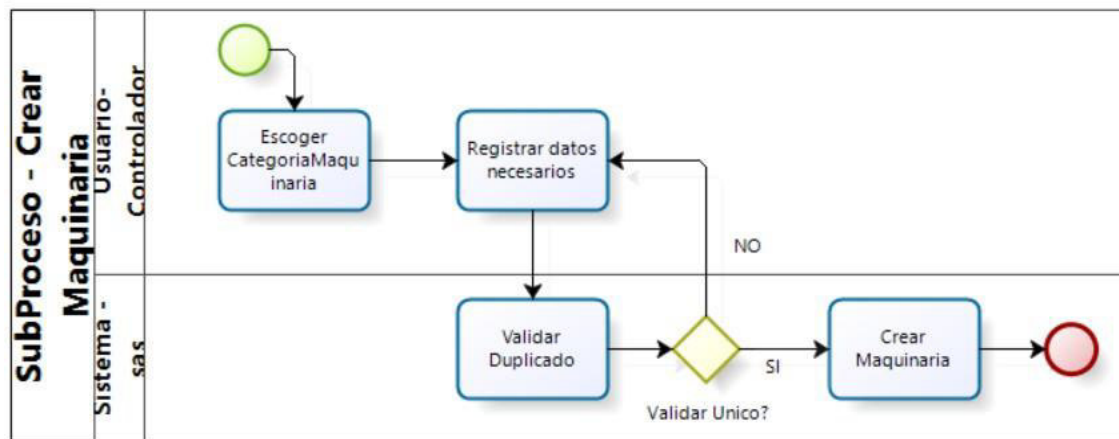


Figura 26. SubProceso de gestión de creación de Maquinaria

[Elaboración Propia]

5.1.1.2.4 Proceso de gestión de creación de Obra.

En la Figura 27, se observa el Subproceso (BPMN) de creación de una obra, se registra el residente de obra, el espacio donde se desarrolla la obra, fecha de inicio de obra, fecha tentativa de finalización, se asocia las diversas maquinarias asignadas a dicha, además del costo hora de

la maquinaria, todos estos datos son necesario al momento de saber la productividad por Obra o Maquinaria u Operador. Todos estos datos solicitados tienen como fin obtener un reporte el cual nos muestren datos en tiempo real de todos los actores involucrados.

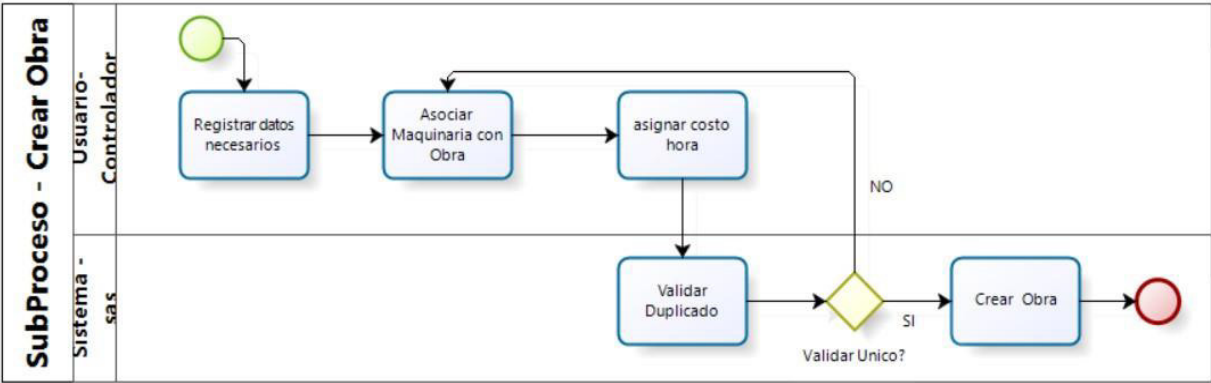


Figura 27. Proceso de gestión de creación de Obra
[Elaboración Propia]

5.1.1.2.5 Proceso de gestión de creación de Operador.

En la Figura 28, se contempla el proceso (BPMN) de creación de un operador, donde se registra los datos personales, el tipo de documento que tiene su dirección, algo muy importante el tipo de licencia que tiene, también las maquinarias que pueden manejar, es importante mencionar que muchas mineras necesitan documentos que sustenten que dicho operador cumple un perfil deseado, por consiguiente, se guardará en el sistema una imagen de breveté, DNI y foto tamaño pasaporte del Operador. También se registrará el motivo de la baja o salida de la empresa.

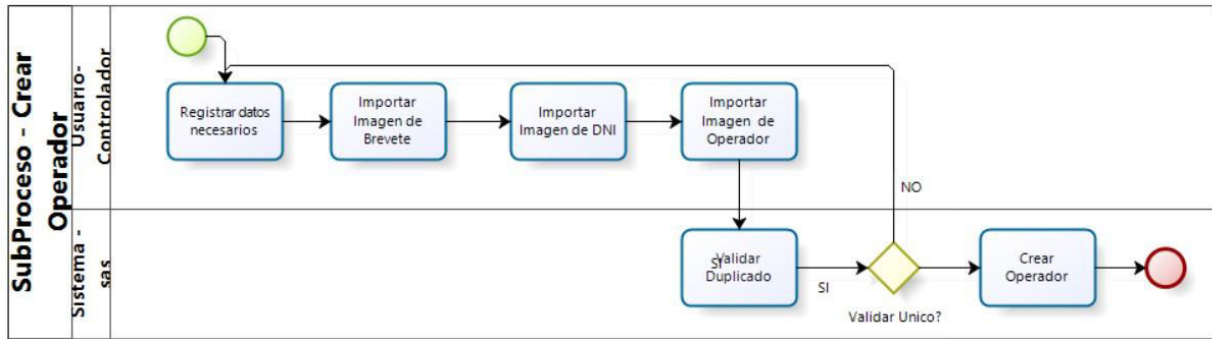


Figura 28. Proceso de gestión de creación de Operador

[Elaboración Propia]

5.1.1.2.6 Proceso de gestión de creación de CategoriaMaquinaria.

En la Figura 29, se contempla el procedimiento en que se da la creación de una CategoriaMaquinaria , donde se registra los datos personales, el tipo de documento que tiene, su dirección , algo muy importante el tipo de licencia que tiene, también las maquinarias que pueden manejar, es importante mencionar que muchas mineras necesita documentos que sustenten que dicho operador cumple un perfil deseado , por consiguiente se guardará en el sistema una imagen de breveté , DNI y foto tamaño pasaporte del Operador. También se registrará el motivo de la baja o salida de la empresa.

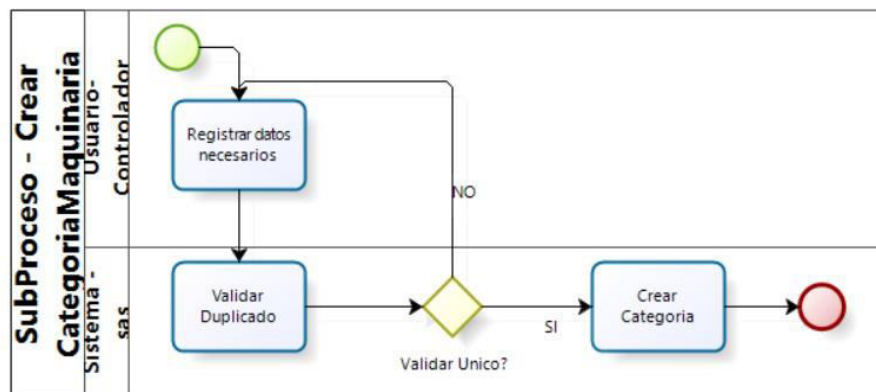


Figura 29. Proceso de gestión de creación de CategoriaMaquinaria

[Elaboración Propia]

5.1.1.2.7 Estrategia para la construcción de la solución

Con la nueva propuesta se resuelven diferentes aspectos de tipos:

- Estructural: Toma en cuenta la organización en su totalidad, incluso poder facturar desde el mismo sistema, además de poder llevar un control del personal.
- Económico: Es más económico que implementar un sistema mucho más grande, el cual vamos a dejar muchas opciones sin uso, además de pagar un soporte y mantenimiento, como puede ser ERP-SAP, se observa en la Figura 30, el visual studio community.

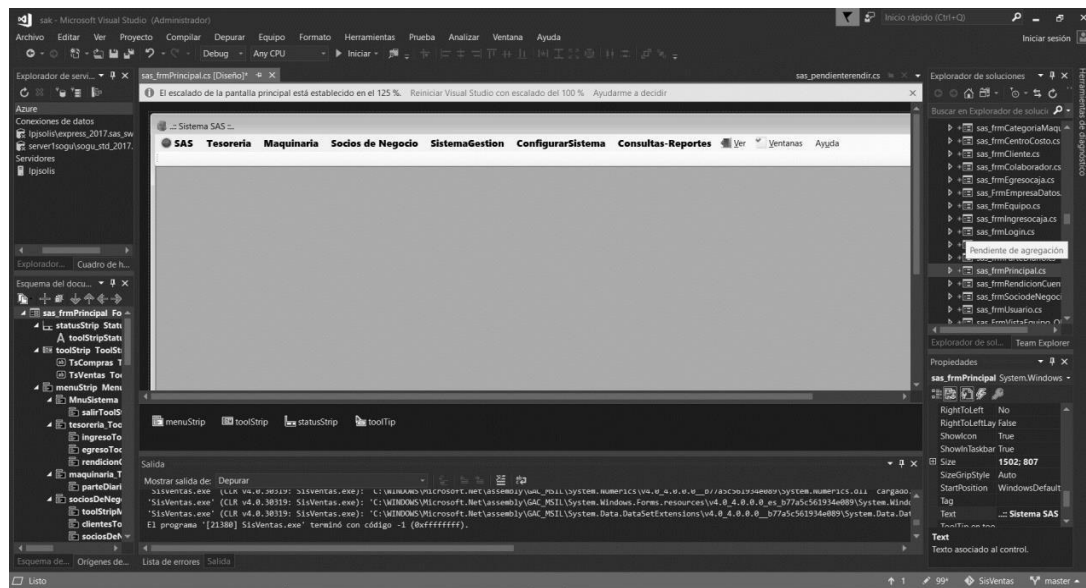


Figura 30. Sistema SAS, Diversos módulos

[Elaboración Propia]

- Integración: Al ser un sistema de escrito, no necesito necesariamente estar hosteado o dependiente de internet el cual es muy limitado en zonas rurales con poco acceso. Además, se tiene el código fuente para cualquier mejora o cambio que se requiera, para una mejora continua según las necesidades del negocio, podemos observar en la figura 31, un prototipo de una integración de todo lo necesario para poder generar un Parte diario.

Figura 31. Integración total

[Elaboración Propia]

- Organizacional: En muchas empresas va servir para un mejor control de los recursos que son las maquinarias, además de sus respectivos mantenimientos programados. El objetivo de esta solución es:
- Eliminar la práctica de registrar manualmente los partes diarios de las diversas maquinarias, en las diversas obras, en diversos clientes, bajo la modalidad de obra directa o alquilar.
- Integrar la creación de los clientes con el parte diario, además también el ingreso de las maquinarias a la flota existente y llevar un control de sus mantenimientos.
- Permitir que los usuarios tengan roles específicos y accesos limitados, para un mayor control de los diversos módulos.

5.1.2 Fase de Elaboración

5.1.2.1 Diseño de la Solución

5.1.2.1.1 Especificación de casos de uso

A continuación, se especificarán los casos reconocidos como principales en cuanto al empleo del sistema.

5.1.2.1.1.1 Registrar asociación entre Obra y maquinaria

Identificador	CUS24
Actores	Controlador
Precondiciones	El usuario se debe de logear como Controlador en el sistema.
Post-condiciones	El sistema registró la asociación entre el Obra y Maquinaria.
Flujo Básico	1. El caso de uso inicia cuando el actor indica “Asociación de Obra y Maquinaria”. 2. El sistema muestra un formulario con los siguientes componentes: 2.1. Pestaña “Gestión”: 2.1.1. Botón para crear la Obra. 2.1.2. Botón para editar la Obra. 2.1.3. Botón para guardar la Obra. 2.1.4. Botón para cancelar la Obra. 2.1.5 Campos para la creación que son: Nombre Obra, Lugar, Residente de obra, Código SNIP, Monto de estimación, Fecha de Inicio, Fecha de Fin y estado de la Obra. 2.1.6. Se buscar una maquinaria, se abre una venta y se selecciona. 2.1.7. Al escoger una maquinaria se obtiene la siguiente información: Modelo, Serie, Marca, y lo más importante Costo Hora de la maquinaria en la Obra. 2.1.8. Botón de símbolo +, para poder agregar maquinaria, después de llenar todos campos. 2.2. Pestaña “Listado”.

	2.2.1. Botón para buscar Obra. 2.2.2. Lista Desplegable para escoger el criterio de búsqueda. 2.2.3. Botón para imprimir la información de la Obra. 3. El usuario selecciona “Buscar seleccionado”. 5. El usuario selecciona la Obra correspondiente. 6. La ventana desaparece y todos campos se autocompletan con los datos de la Obra seleccionado. 7. El usuario selecciona “Agregar Maquinaria” después de ya haber creado una Obra. 8. El sistema muestra las maquinarias ya registradas, para esta Obra. 9. El usuario selecciona el curso correspondiente. 11. El usuario indica “Guardar” que sería un guardar, pero con valores actualizados o cambios”. 12. El sistema muestra el mensaje “Se creo la Obra y Maquinaria”. 13. El caso de uso termina.
--	---

5.1.2.1.1.2 Registrar Parte Diario

Identificador	CUS19
Actores	Operador
Precondiciones	El usuario se debe de logear como operador en el sistema, para obtener los permisos necesarios.
Post-condiciones	El sistema registró el parte diario a través del horómetro, pendiente de aprobación del Controlador.

Flujo Básico	1. El Operador da clic al botón nuevo. 2. Se escoge un cliente de los que existen. 3. Se escoge una maquinaria que este desbloqueada para poder escoger 4. Se escoger un Obra de los existente. 5. Escoger un operador habilitado para asignar al parte diario. 6. Importar al sistema una imagen del parte diario fisico con las firmas necesarias. 7. Ingresar las descripciones generales. 8. Dar clic al botón guardar, cuando este todos los campos con información. 9. El sistema guardar toda la información y genera un identificador único y de manera automática para el parte diario. 10. Esperar que el controlador acepte o rechace el parte diario. 11. Se bloquea la maquinaria escogida en el parte diario, hasta que sea aceptado por el controlador.
--------------	--

5.1.2.1.1.3 Aceptar Parte Diario

Identificador	CUS20
Actores	Controlador
Precondiciones	Se debe de logear como un usuario de tipo Controlador en el sistema.
Post-condiciones	El sistema se vera si fue aceptado o no, en el caso fuera rechazado se debe registrar el motivo.

Flujo Básico	1. El caso de uso inicia cuando el actor indica “Buscar”, luego “ParteDiario”. 2. El sistema muestra una tabla con los siguientes campos: 2.1. Cliente. 2.2. Maquinaria. 2.3. Obra. 2.4. Operador. 2.5. Estado. 2.7. Fecha de creación. 2.8. Descripción. 2.9. Aceptar pedido. 3. El caso de uso termina.
--------------	--

5.1.2.1.1.4 Rechazar Parte Diario

Identificador	CUS21
Actores	Controlador
Precondiciones	Se debe de logear como un usuario de tipo Controlador en el sistema.
Post-condiciones	El sistema se verá si fue rechazado, además se obtendrá el motivo por cual fue rechazado.
Flujo Básico	1. El caso de uso inicia cuando el actor indica “Buscar”, luego “ParteDiario”. 2. El sistema muestra una tabla con los siguientes campos: 2.1. Cliente. 2.2. Maquinaria.

	2.3. Obra. 2.4. Operador. 2.5. Estado. 2.7. Fecha de creación. 2.8. Descripción. 2.9. Rechazar parte diario. 2.10. Escribe en motivo por cual ha sido rechazado el parte diario. 3. El caso de uso termina.
--	---

5.1.2.1.1.5 Registrar asociación entre Consultar Parte Diario

Identificador	CUS22
Actores	Operador
Precondiciones	El usuario se debe de logear como operador en el sistema.
Post-condiciones	El sistema debe mostro los detalles del parte diario.
Flujo Básico	1. El caso de uso inicia cuando el actor indica “Buscar”, luego “Pedidos”. 2. El sistema muestra una tabla con los siguientes campos: 2.1. Cliente. 2.2. Maquinaria. 2.3. Obra. 2.4. Operador. 2.5. Estado.
	2.7. Fecha de creación. 2.8. Descripción. 2.9. Aceptar partediario. 2.10. Rechazar partediario. 3. El caso de uso termina.

5.1.2.1.2 Digitalización de imágenes

Para poder digitalizar una imagen y poder almacenar la imagen en nuestra base de datos, se debe escoger cual va hacer almacenada, de la forma en que evidencia la Figura 32.

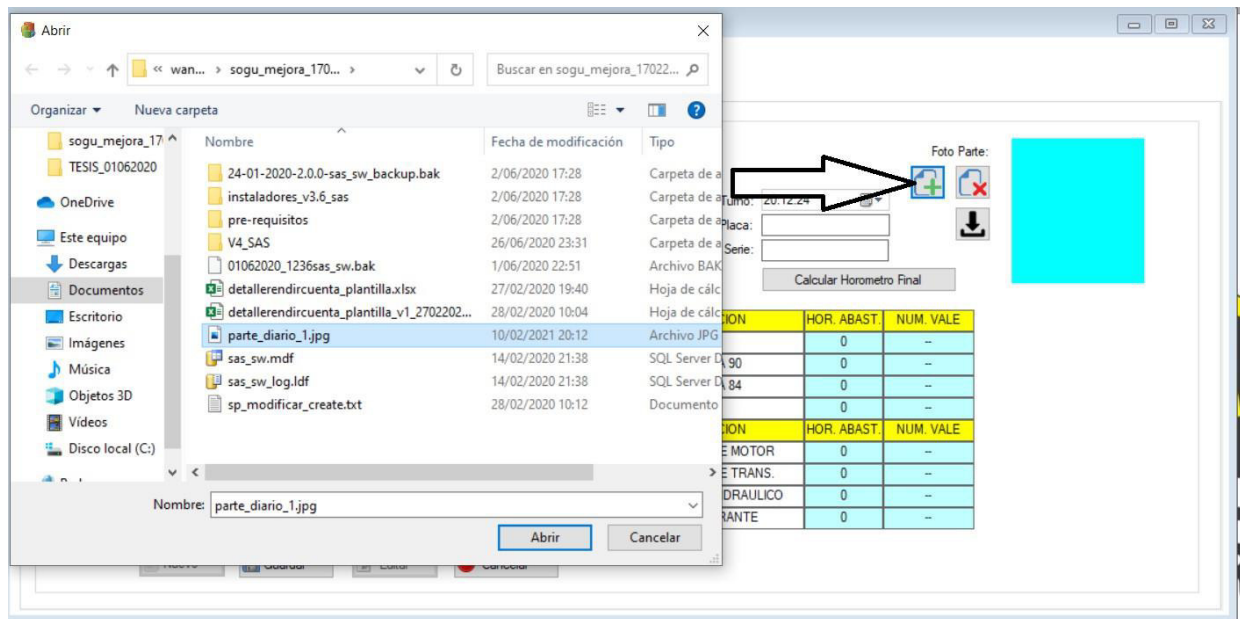


Figura 32 .Buscar imagen del Parte Diario

[Elaboración Propia]

A continuación, se queda la imagen en una variable temporal de tipo PictureBox, la cual tiene una vista previa, de la forma que se percata en la Figura 33.

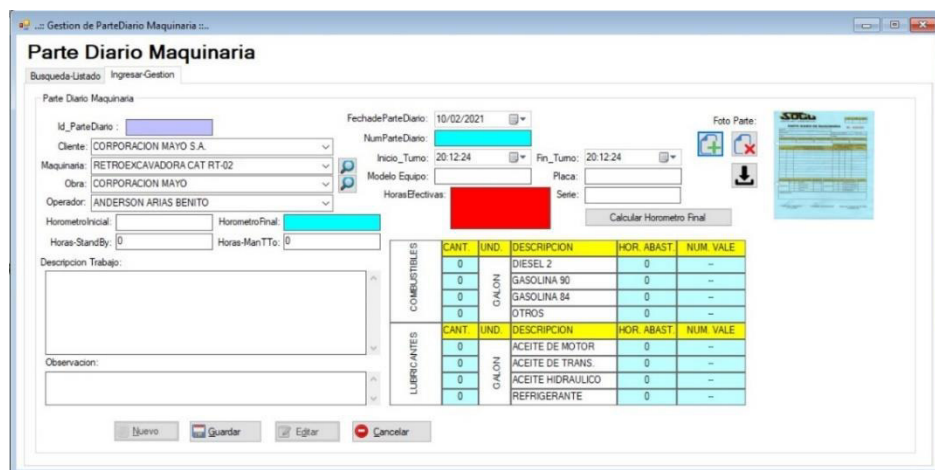


Figura 33 .Vista previa de parte diario

[Elaboración Propia]

A continuación, pasa a guardarse en Sql Server, de la forma en que se observa en la columna imagen_parte, este tipo de columna puede es no Unicode, que puede contener hasta 2000000000 bytes aproximadamente, desde el sistema SAS se realiza una conversión del tipo de variable imagen a un arreglo de byte como se observa en la Figura 34, previamente la imagen a sido asignada la memoria a una memoria auxiliar de tipo MemoryStream.

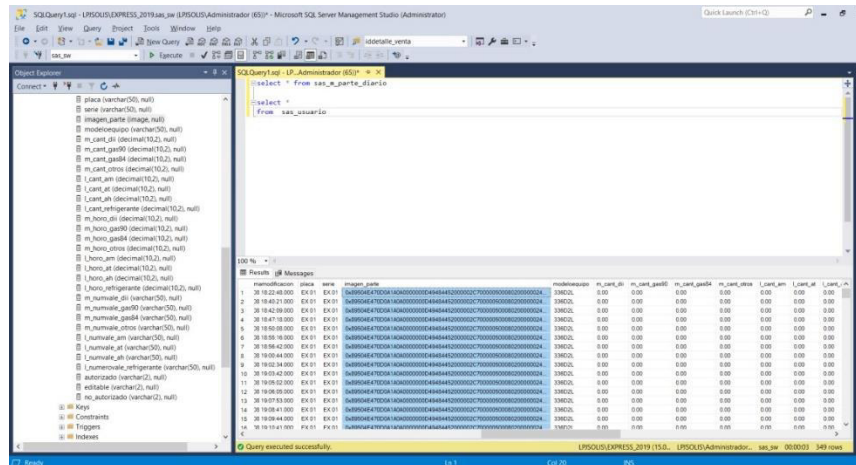


Figura 34 .Visualización de imagen en Sql Server

[Elaboración Propia]

Una vez almacenado en un arreglo de byte, se debe volver a obtener los datos deben recuperarse de la base de datos para que el usuario final use esta información como mejor le parezca en la Figura 35, además se desarrollará una vista previa de todo el documento para un fácil cotejo de usuario también poder extraer la imagen almacenada.

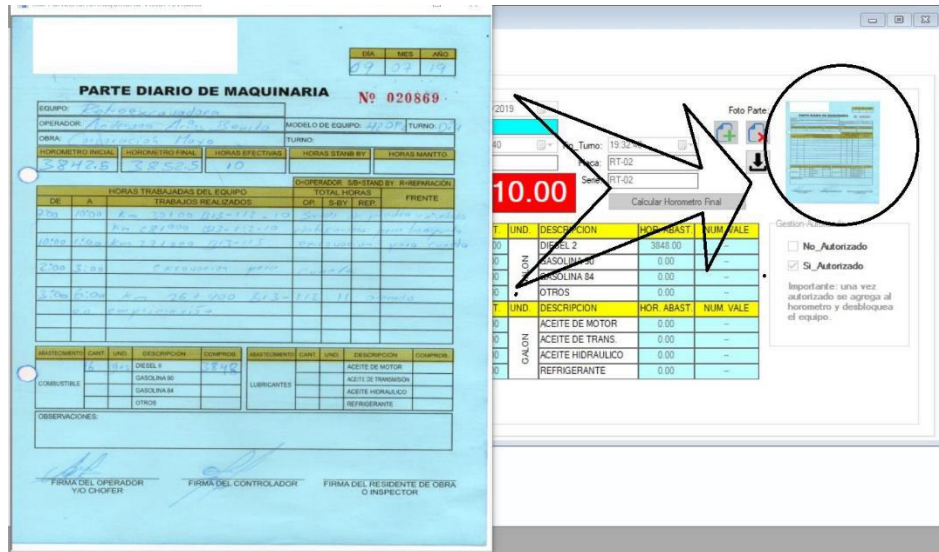


Figura 35 .Obtención de imagen guardada.

[Elaboración Propia]

5.1.3 Fase de Construcción

5.1.3.1 Diagrama de Clases

Diagrama de clases propuesto para la solución creada.

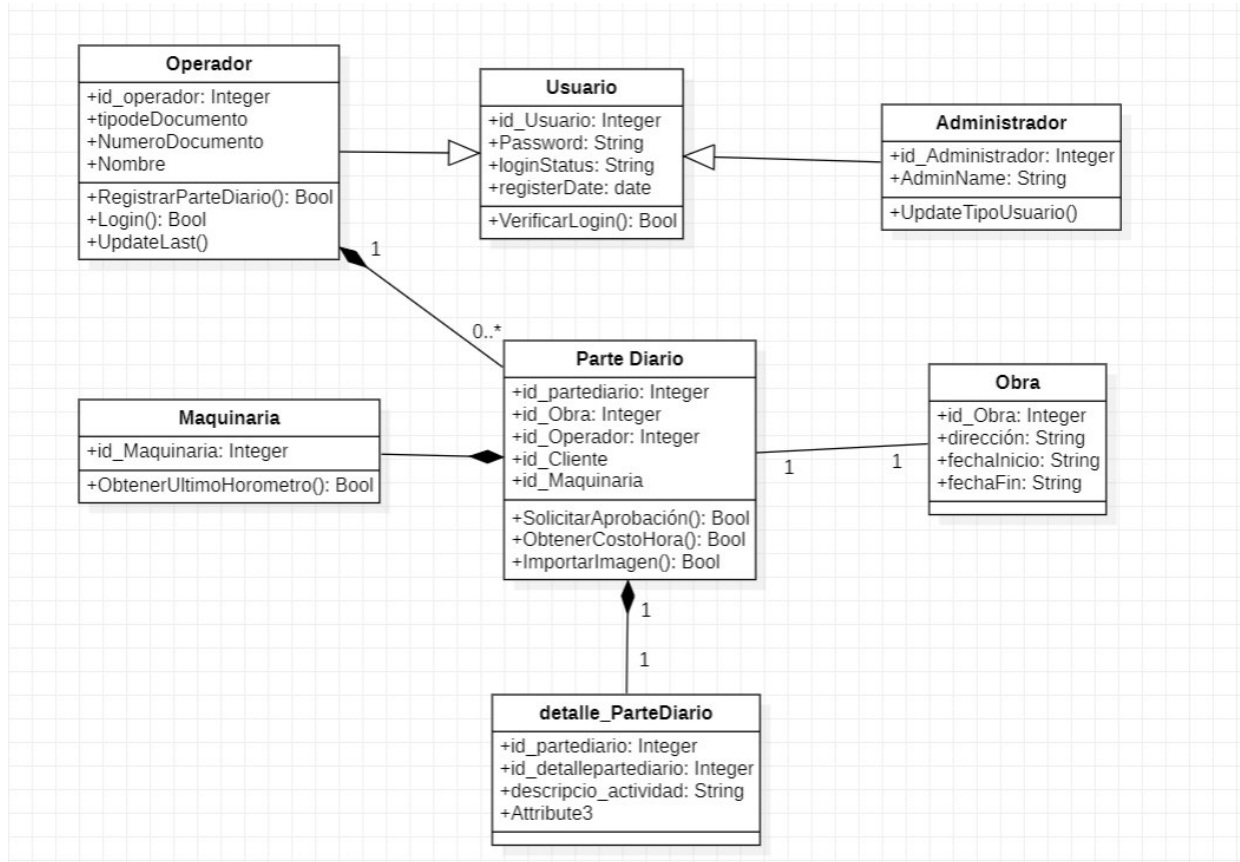


Figura 36 .Diagrama de Clases.

[Elaboración Propia]

5.1.3.4 Diagrama de Componentes

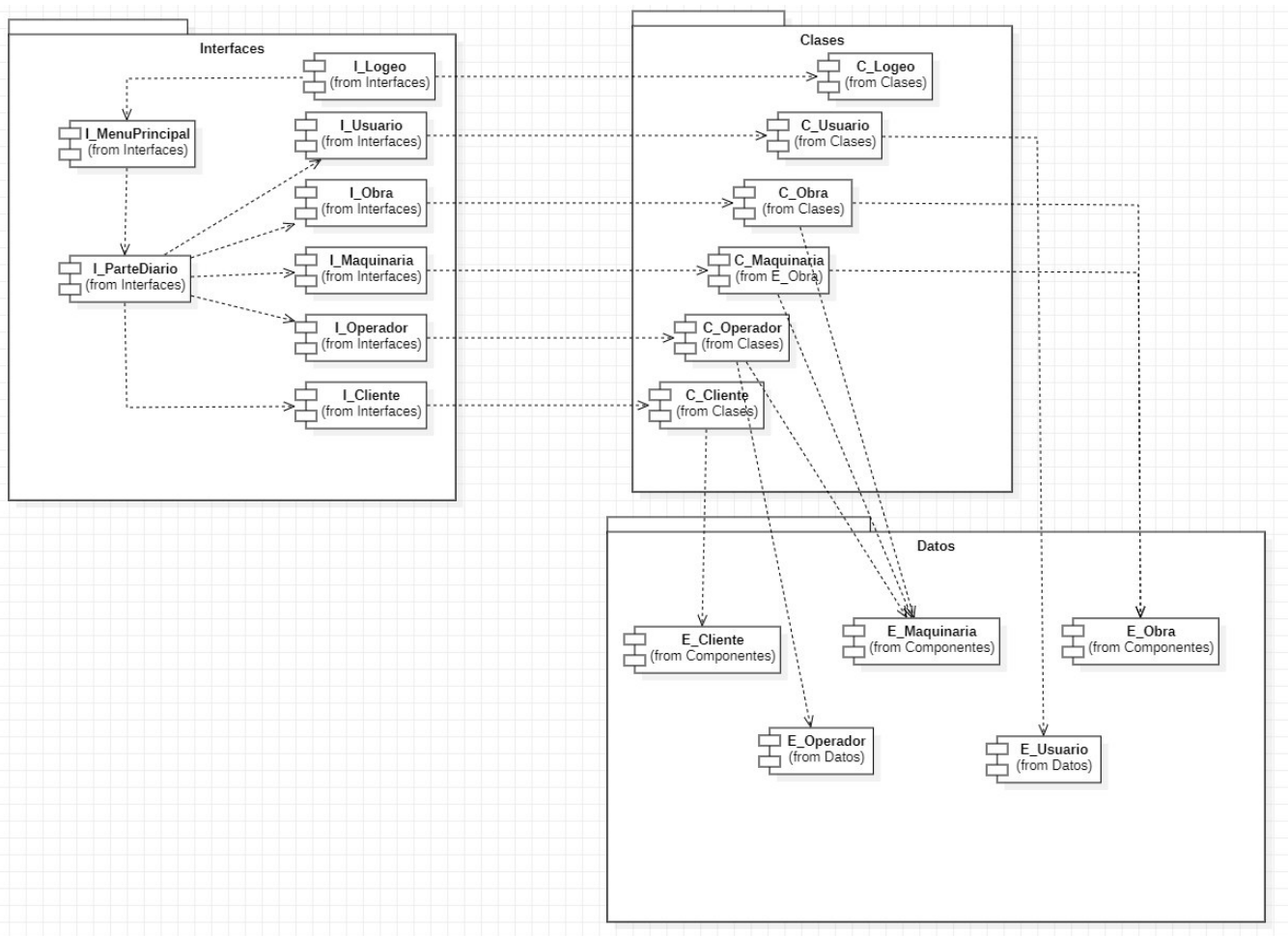


Figura 37 .Diagrama de Componentes.

[Elaboración Propia]

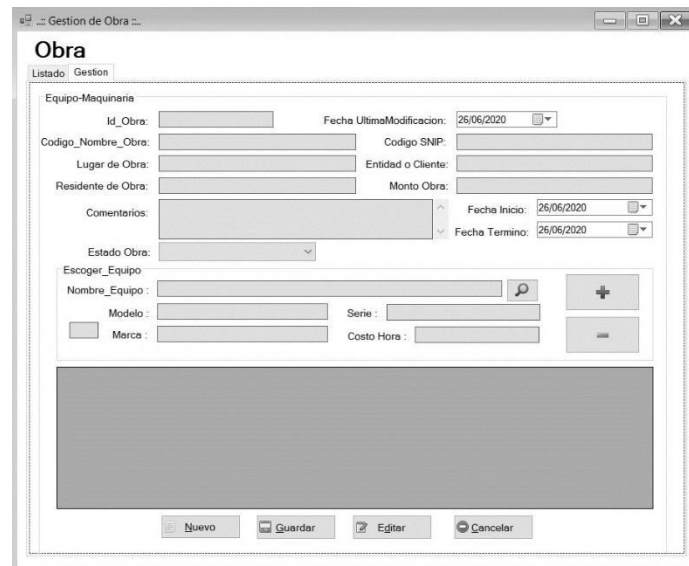
..

5.1.4 Fase de Transición

Implementación de la Solución

5.1.4.1 Registrar de asociación entre Obra y Maquinaria

La Figura 38, se presenta el registro de la relación entre Obra y Maquinaria agregan las diversas maquinarias que se puedan asociar en una obra, también se puede retirar si fuera necesario individualmente. La Figura 38 muestra el registro de la relación entre Obra y Maquinaria a través de un formulario, como se puede observar. Además, se puede consultar bajo diversos criterios de búsqueda y eliminar una obra como se puede advertir en la *Figura 31*.



The screenshot displays a web application window titled "Gestion de Obra". Inside, there is a tabbed interface with "Listado" and "Gestion" tabs. The "Gestion" tab is active, showing a form for creating or editing a work item ("Obra"). The form includes several input fields: "Id_Obra", "Fecha UltimaModificacion" (set to 26/06/2020), "Codigo_Nombre_Obra", "Codigo SNIP", "Lugar de Obra", "Entidad o Cliente", "Residente de Obra", "Monto Obra", "Comentarios", "Fecha Inicio" (set to 26/06/2020), "Fecha Termina" (set to 26/06/2020), and "Estado Obra" (a dropdown menu). Below these fields is a section for selecting equipment ("Escoger_Equipo"), which includes a search bar for "Nombre_Equipo", and fields for "Modelo", "Serie", "Marca", and "Costo Hora". There are also "+" and "-" buttons next to the equipment selection fields. At the bottom of the form, there are four buttons: "Nuevo", "Guardar", "Editar", and "Cancelar".

Figura 38 .Creación de Obra, asignando su maquinaria.

[Elaboración Propia]

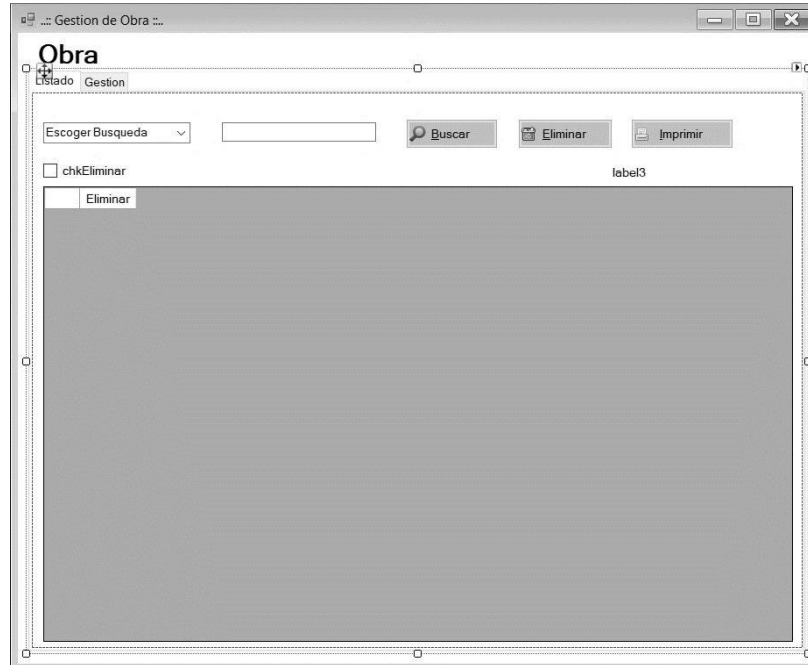


Figura 39 .La búsqueda de las Obras creada.

[Elaboración Propia]

5.1.4.2 Registrar Parte Diario

Para proceder a registrar un parte diario primero se debe crear un cliente, en el caso no exista. Se podrá obtener todos los datos que sunat nos facilite, con tipear el ruc de la empresa que cumplirá el papel de Cliente.

La Figura 40 ilustra la totalidad de la data que el formulario Socio de Negocio puede recibir, muchos de los campos son obligatorios para una facturación electrónica, y se debe tomar en cuenta a la creación de un cliente, ya que los partes diarios son el sustento de los avances de un trabajo realizado en obra por una maquinaria. Se va poder Editar no todos los campos ya que, por un tema de integridad de datos, el RUC no puede ser editar, además se crea un código único en el sistema para cada socio de negocio creado, el campo toma el nombre de Código Interno.

Figura 40 .Creando Cliente

[Elaboración Propia]

la forma en que se ilustra en la Figura 41 se ve a realizar la busca de socio de negocios, los criterios de búsqueda son varios, además se puede eliminar un cliente, en el caso que no se haya usado en ningún parte diario, como se observa se obtendrá una tabla listando lo buscado.

Figura 41 .Consultar Cliente

[Elaboración Propia]

Es necesario la creación de un Equipo-Maquinaria en el caso no existiera, para la creación de un parte diario, según la Figura 42, se puede observar el formulario, con los campos necesarios, también se puede editar algunos campos, no todos los campos son editables, por ejemplo, el Horómetro inicial y el Horómetro Actual.

Equipo-Maquinaria

Equipo-Maquinaria

Categoría Equipo: EXCAVADORA ORUGA

Código Interno: 330D2L Propietario_Equipo: PROPIO

Modelo: 330D2L Serie: SZK11451 Marca: CATERPILLAR

Nombre o Descripción: EXCAVADORA CAT 330 EX-02 Placa: EX02

Horómetro Inicial o de Compra: 0.00 Horómetro Actual: 631.00

Comentarios: No se cuenta con horómetro inicial por tal se considerara "0.00"

Fecha Ingreso: 8/05/2019 Fecha Baja: 8/05/2019

Estado Equipo: Operativo

Nuevo Guardar Editar Cancelar

Figura 42 .Creación de Maquinaria

[Elaboración Propia]

También se tiene una pestaña, donde se podrá realizar una búsqueda bajo diversos criterios de búsqueda. La figura 43 ilustra los datos obtenidos mediante la indagación realizada.

Equipo-Maquinaria

Equipo-Maquinaria

Escoger Búsqueda

Modelo

Serie

Placa

Nombre

Marca

Buscar

Total Registros: 14

	Modelo	serie	marca	nombre	pl
3	336D2L	ZCT00801	CATERPILLAR	EXCAVADORA CAT 336 EX-01	Ex
4	330D2L	SZK11451	CATERPILLAR	EXCAVADORA CAT 330 EX-02	Ex
6	310 J	T0310JX151178	JOHN DEERE	RETROEXCAVADORA JD RT-01	RT
8	140 H	XZH02165	CATERPILLAR	MOTONIVELADORA MT-02	MT
9	140K	000	CATERPILLAR	MOTONIVELADORA MT-01	MT
10	CS533E	TJL03965	CATERPILLAR	RODILLO COMPACTADOR RD-02	RD
11	CS533E	TJL03965	CATERPILLAR	RODILLO COMPACTADOR RD-02	RD

Figura 43 .Creación de Maquinaria

[Elaboración Propia]

Se creará la obra si es necesario con su respectiva asociación con su equipo en el caso no existiera el colaborador se necesitará crear, como observamos en la Figura 44.

Colaborador

Listado Gestion

Colaborador

Código Colaborador: C32523532

Tipo Documento: DNI Sexo: M Fecha Nacimiento: 16/05/2019

Num de Documento: 2235235 Fecha Ingreso: 16/05/2019

Nombre: ARMANDO Fecha Retiro: 16/05/2019

Apellido: CAJAHANCA CASTILLO Teléfono: 23523523

Dirección: Email: 25235235

Tipo de Colaborador: Operador Tipo de Licencia: A-illa

Equipo que opera:

☐ CARGADOR_FRONTAL ☐ CAMION_CISTERNA ☐ CARMIX

☐ RETROEXCAVADORA ☐ MINICARGADOR ☐ VOLQUETE

☐ RODILLO VIBRATORIA ☐ MOTONIVELADORA ☐ EXCAVADORA_ORUGA

Comentarios:

Motivo de Baja:

Estado Colaborador: ACTIVO

Nuevo Guardar Editar Cancelar

Foto Colaborador:

Foto Dni:

Foto Brevete:

Figura 44 .Crear Colaborador de tipo Operador

[Elaboración Propia]

Se va poder realizar búsqueda a través de diferentes criterios, según la Figura 45, se obtiene de la búsqueda, se obtendrá una tabla con una información variada.

Colaborador

Listado Gestion

Buscar

Nombre
Apellido
Numero de Documento
Codigo Colaborador

Total Registros: 21

Nombre	Apellido	tipodocumento	sexo	num_documento	direccion	tpoolaborador	statuscolaborador	telefono 1
EDUARDO	CARHUALLANG...	DNI	M	223h6	1	Operador	ACTIVO	1
GERSON	PAUCAR VILCA	DNI	M	44817057	HUANCAY	Operador	ACTIVO	97898456
H	SANTOS YALIG...	DNI	M	16984621		Operador	ACTIVO	12312331
HELEN	CERRON NAST...	DNI	F	72106889	PJ LOS EUICALI...	Tesoro	BAJA	
JESUS	QUINCHO SEDA...	DNI	M	131212231		Operador	ACTIVO	
JHON	PICHARDO CER...	DNI	M	1234	123123	Operador	ACTIVO	
JOSE	SOTOMAYOR	DNI	M	3523352	C	Operador	ACTIVO	
JOSELITO WAL...	PAITAN	DNI	M	71469296	SULLCA	Operador	ACTIVO	921450949
MAGNO	MARAVI MURGA	PASAPORTE	M	23123412	123	Operador	ACTIVO	111
MAXIMO	ROMERO QUILCA	DNI	M	34123512		Operador	ACTIVO	
PERCY	ROJAS SAMANI...	DNI	M	461535531	HUANCAYO HU...	Operador	ACTIVO	987
RODRIGO	TUNCAR CRISTI...	DNI	M	3453544		Operador	ACTIVO	

Figura 45 .Crear Colaborador de tipo Operador

[Elaboración Propia]

También se debe de guardar la representación digital de los partes diarios físico, con las firmas requeridas, todo lo mencionado es necesario para registrar un parte diario, pero que está pendiente de aprobación o de ser rechazado, Figura 46.

Figura 46 .Crear Colaborador de tipo Operador

[Elaboración Propia]

5.1.4.3 Aceptar Parte Diario

En la Figura 47, podemos observar cómo queda un parte diario al ser autorizado, el usuario controlado será el único que pueda autorizar.

Figura 47 .Autorizar un parte diario

[Elaboración Propia]

5.1.4.4 Rechazar Parte Diario

En la Figura 48, podemos observar cómo queda un parte diario al ser rechazado, el usuario controlado será el único que puede rechazar.

14/05/2019

12:33:40

336D2L

as: 207.0

Fin_Turno: 12:33:40

Placa: EX 01

Serie: EX 01

Calcular Horometro Final

Foto Parte:

CANT.	UND.	DESCRIPCION	HOR. ABAST.	NUM. VALE
0.00	GALON	DIESEL 2	0.00	--
0.00		GASOLINA 90	0.00	--
0.00		GASOLINA 84	0.00	--
0.00		OTROS	0.00	--

CANT.	UND.	DESCRIPCION	HOR. ABAST.	NUM. VALE
0.00	GALON	ACEITE DE MOTOR	0.00	--
0.00		ACEITE DE TRANS.	0.00	--
0.00		ACEITE HIDRAULICO	0.00	--
0.00		REFRIGERANTE	0.00	--

Gestion-Autorizado

☒ No_Autorizado

☐ Si_Autorizado

Importante: una vez autorizado se agrega al horometro y desbloquea el equipo.

Figura 48 .Rechazar Parte Diario

[Elaboración Propia]

5.1.4.5 Reporte en Tiempo Real

Pasaremos a analizar los diversos reportes que se pueden obtener con el sistema propuesto:

5.1.4.6 Reporte de Parte Diario con Maquinaria-Equipo

Para poder generar un reporte se debe escoger el equipo–maquinaria, como se observa en la figura 49, en tiempo real.



Figura 49 .Rechazar Parte Diario reporte

[Elaboración Propia]

En la Figura 50, se revelan todos los criterios que facilita el sistema con el fin de obtener los reportes en las maquinarias.

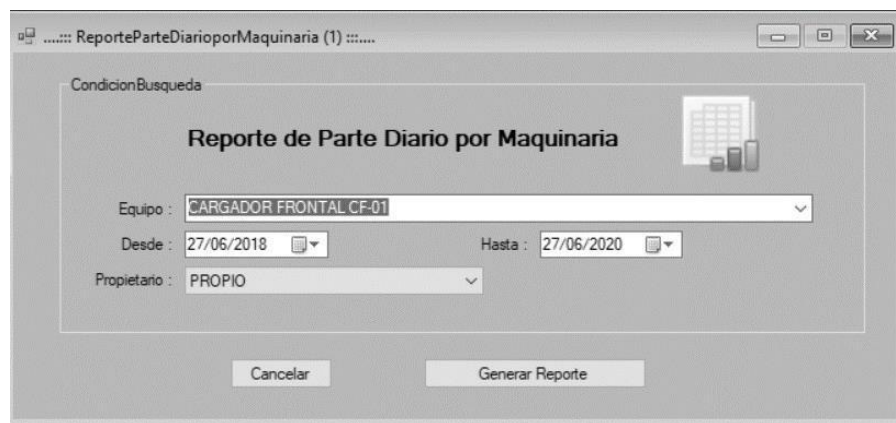


Figura 50 .Rechazar Parte Diario Reporte 2

[Elaboración Propia] En la Figura 51, observamos como una maquinaria puede producir en un tiempo definido, a través de los partes diarios que se ingresa al sistema, lo listado son solo partes diarios aprobados por el controlador, se mostrara las diversas columnas:

- Fecha: se obtiene la fecha en la cual fue creada el parte diarios.
- Obra: Nombre de la obra en la que se trabajó.

- **NParteDiario:** El correlativo único que genera automáticamente el sistema para cada parte diario creado, incluso para aquellos que fueron rechazados.
- **Descripción:** Se registra una descripción general de los trabajos realizados.
- **Precio_Hora:** Es el costo por hora generada, según el Horómetro de la maquinaria.
- **Hr.Efectiva:** Es la cantidad de horas efectivas registradas por el Horómetro, que van a generar un costo y será para cobrar en la facturación.
- **Hr.Mant:** Es la cantidad de horas registradas por el horómetro, en el caso se presente problemas mecánicos con la maquinaria, y no serán contados para la facturación.
- **Hr.SB:** Es la cantidad de horas, que regularmente sirve para calentar la maquinaria.

Reporte de Parte Diario por Maquinaria								
Nombre de Equipo-Maquinaria :		CARGADOR FRONTAL CF-01						
Placa :		Serie :		Marca : KOMATSU				
Fecha	Obra	NParteDiario	Descripcion	Precio_Hora	Hr.Efectiva	Hr.Mant	Hr.SB	
18/04/2019	CORPORACION MAYO	10465	APOYO EN EL TALLER AL SENOR JAIME	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
19/04/2019	CORPORACION MAYO	10466	SE TRASLADO LA MAQUINA KOMATZU ORCC	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
20/04/2019	CORPORACION MAYO	10467	MANTENIMIENTO DEL CARGADOR EN EL TAI	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
22/04/2019	CORPORACION MAYO	10459	TRASLADO DE LA MAQUINARIA DE HUANCA'	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
23/04/2019	CORPORACION MAYO	10460	SE LLEGO A PUQUIO A LAS 4:15 PM Y SE BA	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
24/04/2019	CORPORACION MAYO	10461	EXAMEN DE CHECK LIST DE LA MAQUINA EI	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
25/04/2019	CORPORACION MAYO	10462	EXAMEN DE INDUCCION DEL OPERADOR	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
26/04/2019	CORPORACION MAYO	10463	EQUIPO ES OPERATIVO	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
27/04/2019	CORPORACION MAYO	10464	EQUIPO OPERATIVO EN STAND BYE	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
28/04/2019	CORPORACION MAYO	1153	...	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
29/04/2019	CORPORACION MAYO	1152	ESTADO NO OPERATIVO	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
30/04/2019	CORPORACION MAYO	1154	ESTADO NO OPERATIVO STAND BYE	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
1/05/2019	CORPORACION MAYO	1155	---	S/155.00	6.10	0.00	0.00	
2/05/2019	CORPORACION MAYO	1156	---	S/155.00	5.10	0.00	0.00	
3/05/2019	CORPORACION MAYO	1157	CHANCADORA	S/155.00	4.10	0.00	0.00	
4/05/2019	CORPORACION MAYO	1158	CHANCADORA EQUIPO OPERATIVO EN STAN	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
5/05/2019	CORPORACION MAYO	1159	EQUIPO OPERATIVO EN STAND BYE	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
6/05/2019	CORPORACION MAYO	1160	CHANCADORA : CARGUIO DE OBER Y MATE	S/155.00	5.00	0.00	0.00	
7/05/2019	CORPORACION MAYO	1161	CHANCADORA CARGUIO DE OBER Y BATIDC	S/155.00	5.30	0.00	0.00	
8/05/2019	CORPORACION MAYO	1162	CANTERA CHANCADORA CARGUIO DE MATE	S/155.00	6.00	0.00	0.00	
9/05/2019	CORPORACION MAYO	1163	CHANCADORA BATIDO DE MATERIAL Y CAR	S/155.00	6.50	0.00	0.00	
10/05/2019	CORPORACION MAYO	1164	CHANCADORA PREPARADO DE MATERIAL Y	S/155.00	6.90	0.00	0.00	
11/05/2019	CORPORACION MAYO	1165	CHANCADORA BATIDO DE MATERIAL Y CAR	S/155.00	4.50	0.00	0.00	
12/05/2019	CORPORACION MAYO	1166	CHANCADORA EQUIPO OPERATIVO SAND B'	S/155.00	0.00	0.00	0.00	
13/05/2019	CORPORACION MAYO	1167	CHANCADORA BATIDO DE MATERIAL Y CAR	S/155.00	6.00	0.00	0.00	
14/05/2019	CORPORACION MAYO	1165	CHANCADORA BATIDO Y TENDIDO DE MATE	S/155.00	6.20	0.00	0.00	
Total_Horas_Efectivas (HE)				:	61.70			
Total_Horas_Mantenimiento (HM)				:	0.00			
Total_Horas_StandBy (HSB)				:	0.00			
Monto_a_Cobrar				:	S/9,563.50			

Figura 51 .Reporte por Maquinaria de los Partes Diarios

[Elaboración Propia]

En la parte final del reporte se observa los totales que son:

- **Total_Horas_Efectivas(HE)** : Es la suma total de todos los partes diarios, que ha generado una maquinaria , en un tiempo determinado, es el total de horas que genera un ingreso y ser facturado.
- **Total_Horas_Mantenimiento(HM)** : Es la suma total de todos los partes diarios, que ha generado una maquinaria , en un tiempo determinado, es el total de horas que no genera un ingreso, ya que es usado para mantenimiento preventivos o correctivos.
- **Total_Horas_StandBy(HSB)** : Es la suma total de todos los partes diarios, que ha generado una maquinaria , en un tiempo determinado, es el total de horas que se usa para calentamiento normalmente, que no genera ingreso.
- **Monto_a_Cobrar**: Es la sumatoria total de la columna Precio_Hora, que será facturado.

5.1.4.7 Reporte de Parte Diario con Obra

Para poder generar un reporte se debe escoger la obra, las fechas, además si es propio o alquilado la maquinaria, como se observa en la figura 52, en tiempo real para obtener la información según Obra, con los partes diario.

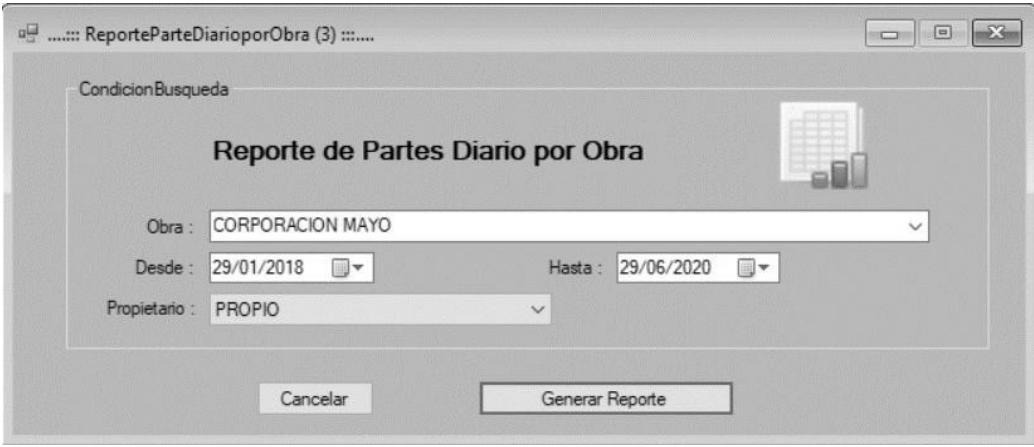


Figura 52 .Criterios de búsqueda

[Elaboración Propia]

En la Figura 53, observamos como una Obra puede producir en un tiempo definido, a través de los partes diarios que se ingresa al sistema, lo listado son solo partes diarios aprobados por el controlador, se mostrara las diversas columnas:

- Fecha: se obtiene la fecha en la cual fue creada el parte diarios.
- nombre: Nombre de la maquinaria para la obra.
- serie: Serie de la maquinaria que está generando el parte diario.
- Placa: Placa de la maquinaria.
- Modelo: Modelo exacto de la maquinaria.
- NrParteDiario: Correlativo único generado por el sistema para cualquier parte diario.

Reporte de Parte Diario por Obra											
Obra :		CORPORACION MAYO									
Residente de Obra :		-									
		Fecha de Inicio : miércoles, 7 Febrero, 2018									
Fecha	nombre	serie	placa	modelo	descripcion trabajo	NrParteDiario	H.Efect	H.Mant	H.SB	Precio	Hora
15/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-01015824	RD-03	BW211D4	INSPECCION DE EQUIPO RODILLO A CAMA BAJA PAI		21203	0.40	0.00	0.00	S/118.00	
16/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-01015824	RD-03	BW211D4	VIAJE CON CAMABAJA A PUQUIO		21201	0.00	0.00	0.00	S/118.00	
17/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-01015824	RD-03	BW211D4	ENTREGA DE RODILLO A CORPORACION MAYO MAS		21204	0.20	0.00	0.00	S/118.00	
18/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-01015824	RD-03	BW211D4	INDUCCION PARA CORPORACION MAYO		21205	0.00	0.00	0.00	S/118.00	
19/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-01015824	RD-03	BW211D4	EQUIPO EN STAND BYE POR FALTA DE FRENTE		21207	0.00	0.00	0.00	S/118.00	
20/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-01015824	RD-03	BW211D4	INSPECCION DE EQUIPO RODILLO BOMAG CON ING		21206	0.00	0.00	0.00	S/118.00	
22/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-01015824	RD-03	BW211D4	7:00 6:00 EQUIPO EN STAND BYE POR FALTA DE FRE		21208	0.00	0.00	0.00	S/118.00	
23/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-01015824	RD-03	BW211D4	EQUIPO EN STAND BYE POR FALTA DE FRENTE		23	0.00	0.00	0.00	S/118.00	
24/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-01015824	RD-03	BW211D4	EQUIPO EN STAND BYE POR FALTA DE FRENTE		24	0.00	0.00	0.00	S/118.00	
1/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	7:00 - 12:00 TRASLADO DE MATERIALES ARENA Y PII		20336	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
2/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	KM 2:30 12:00 27+220 -B13-113 EXCAVACION PARA V.		10847	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
3/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	07:00 12:00 KM 19+020 B13+113 LLENADO DE ARENA		10848	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
4/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	07:00 09:00 KM 20+560 B13+113 STAND BYE PARADC		10849	5.30	0.00	0.00	S/122.00	
5/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	07:00 12:00 KM 19+340 B13+113 TRASLADO DE PIEDI		10850	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
6/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	07:00 10:00 KM 19+340 B13+113 LLENADO DE ARENA		10851	5.10	0.00	0.00	S/122.00	
8/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	07:00 12:00 KM 20+650 B13+113 TRASLADO DE PIEI		10852	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
9/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	-		20337	7.00	0.00	0.00	S/122.00	
10/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	07:00 02:00 KM 20+650 B13+113 TRASLADO DE PANE		20338	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
11/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	07:30 12:00 B13-113 TRASLADO DE PANELES A KM 2		20340	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
12/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	07:30 12:00 B13-113 TRASLADO DE PANELES A KM 2		20341	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
13/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	07:30 12:00 KM 20+100 B13-113 TRASLADO DE LATO		20342	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
15/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	07:30 10:00 KM 20+550 B13-113 TRASLADO DE PANE		20344	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
16/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	07:30 10:00 KM 20+550 B13-113 TRASLADO DE PANE		20346	8.50	0.00	0.00	S/122.00	
17/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	07:30 10:00 KM 20+550 B13-113 LLENADO DE AREN		20347	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
18/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	7:30 8:40 KM 22+600 CHARLA DE SEGURIDAD SR. BI		20348	6.00	0.00	0.00	S/122.00	
22/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	7:30 12:00 KM 20+560 B13-113 TRASLADO DE ARENA		20349	7.40	0.00	0.00	S/122.00	
23/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	8:00 12:00 KM 26+720 B13-113 TRASLADO DE PIEDR		20350	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
24/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	7:30 12:00 KM 27+00 B13-113 TRASLADO DE MATER		20351	7.50	0.00	0.00	S/122.00	
25/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	7:30 A 12:00 KM 27+050 B13-113 TRASLADO DE CANG		20353	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
26/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	7:30 12:00 KM 18+500 B13-113		20354	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
27/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	- 7:00 10:40 KM 18+500 B13-113 LLENADO DE ARENA		20355	8.00	0.00	0.00	S/122.00	
28/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	7:00 1:00 KM 20+550 B13-113 LLENADO DE ARENA		20750	5.00	0.00	0.00	S/122.00	
29/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-01BS006	RT-02	420F2	7:00 9:30 KM 26+720 B13-113 TRASLADO DE PIEDRA		20751	8.00	0.00	0.00	S/122.00	

Figura 53 .ParteDiario por Obra

[Elaboración Propia]

En la parte final del reporte, Figura 54, se observa los totales que son:

- **Total_Horas_Efectivas(HE)** : Es la suma total de todos los partes diarios, que ha generado una maquinaria , en un tiempo determinado, es el total de horas que genera un ingreso y ser facturado.
- **Total_Horas_Mantenimiento(HM)** : Es la suma total de todos los partes diarios, que ha generado una maquinaria , en un tiempo determinado, es el total de horas que no genera un ingreso, ya que es usado para mantenimiento preventivos o correctivos.
- **Total_Horas_StandBy(HSB)** : Es la suma total de todos los partes diarios, que ha generado una maquinaria , en un tiempo determinado, es el total de horas que se usa para calentamiento normalmente, que no genera ingreso.
- **Monto_a_Cobrar**: Es la sumatoria total de la columna Precio_Hora, que será facturado.

Fecha	nombre	serie	placa	modelo	descripcion trabajo	NrParteDiario	H.Efect	H.Mant	H.SB	Precio Hora
9/05/2019	CARGADOR FRONTAL CF-01	---	---	---	CHANCADORA BATIDO DE MATERIAL Y CARGUIO	1163	6.50	0.00	0.00	S/155.00
10/05/2019	CARGADOR FRONTAL CF-01	---	---	---	CHANCADORA PREPARADO DE MATERIAL Y CARGU	1164	6.90	0.00	0.00	S/155.00
11/05/2019	CARGADOR FRONTAL CF-01	---	---	---	CHANCADORA BATIDO DE MATERIAL Y CARGUIO	1165	4.50	0.00	0.00	S/155.00
12/05/2019	CARGADOR FRONTAL CF-01	---	---	---	CHANCADORA EQUIPO OPERATIVO SAND BYE	1166	0.00	0.00	0.00	S/155.00
13/05/2019	CARGADOR FRONTAL CF-01	---	---	---	CHANCADORA BATIDO DE MATERIAL Y CARGUIO	1167	6.00	0.00	0.00	S/155.00
14/05/2019	CARGADOR FRONTAL CF-01	---	---	---	CHANCADORA BATIDO Y TENDIDO DE MATERIAL - C	1165	6.20	0.00	0.00	S/155.00
							Total_Horas_Efectivas (HE)			742.60
							Total_Horas_Mantenimiento (HM)			0.00
							Total_Horas_StandBy (HSB)			0.00
							Monto_a_Cobrar			S/92,630.90

Figura 54 .Reporte de ParteDiario por Obra parte 2

[Elaboración Propia]

5.1.4.8 Propiedades de exportación de Reporte

La exportación que genera el sistema con cristal report for sap, tiene opciones muy interesantes la cual hablaremos en esta sección, como se observa en la Figura 55, donde tenemos diversas

opciones de tipo de exportación del reporte, como observamos puede ser en .pdf, .csv , .xls, .doc, etc. Para uso de los usuarios y facilitar la extracción de datos.

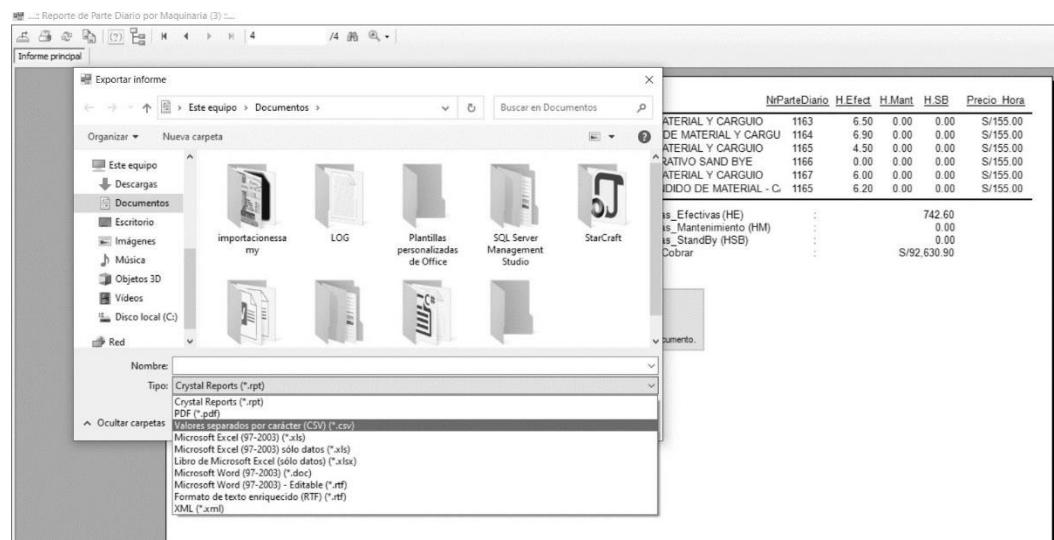


Figura 55 .Exportación de reporte.

[Elaboración Propia]

5.1.4.8.1 Exportación de reporte en Pdf

En la Figura 56, tenemos una representación de los reportes en pdf, para la presentación de informes, como se observa.

partediano_x.obra.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Archivo Edición Ver Ventana Ayuda

Inicio Herramientas partediano_x.obra...

1 / 4

100%

Compartir

Reporte de Parte Diario por Maquinaria

Obra: CORPORACION MAYO

Residente de Obra: - Fecha de Inicio: miércoles, 7 Febrero, 2018

Fecha	nombre	serie	placa	modelo	descripcion_trabajo	NºParteDiario	H.Elect	H.Mant	H.SB	Precio_Hora
15/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4	INSPECCION DE EQUIPO RODILLO A CAMA BAJA PARA TA	21203	0.40	0.00	0.00	S/118.00
16/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4	VIAJE CON CAMABAJA A PUQUIO	21201	0.00	0.00	0.00	S/118.00
17/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4	ENTREGA DE RODILLO A CORPORACION MAYO MAS CO	21204	0.20	0.00	0.00	S/118.00
18/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4	INDUCCION PARA CORPORACION MAYO	21205	0.00	0.00	0.00	S/118.00
19/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4	EQUIPO EN STAND BYE POR FALTA DE FRENTE	21207	0.00	0.00	0.00	S/118.00
20/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4	INSPECCION DE EQUIPO RODILLO BOMAG CON INGENIE	21206	0.00	0.00	0.00	S/118.00
22/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4	7.00 6.00 EQUIPO EN STAND BYE POR FALTA DE FRENTE	21208	0.00	0.00	0.00	S/118.00
23/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4	EQUIPO EN STAND BYE POR FALTA DE FRENTE	23	0.00	0.00	0.00	S/118.00
24/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4	EQUIPO EN STAND BYE POR FALTA DE FRENTE	24	0.00	0.00	0.00	S/118.00
1/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	7.00 - 12.00 TRASLADO DE MATERIALES ARENA Y PIEDRA	20336	8.00	0.00	0.00	S/122.00
2/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	KM 2.30 12.00 27+220 -B13-113 EXCAVACION PARA VACIA	10847	8.00	0.00	0.00	S/122.00
3/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	07.00 12.00 KM 19+020 B13+113 LLENADO DE ARENA PAR	10848	8.00	0.00	0.00	S/122.00
4/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	07.00 09.00 KM 20+560 B13+113 STAND BYE PARADO POR	10849	5.30	0.00	0.00	S/122.00
5/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	07.00 12.00 KM 19+340 B13+113 TRASLADO DE PIEDRA CI	10850	8.00	0.00	0.00	S/122.00
6/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	07.00 10.00 KM 19+340 B13+113 LLENADO DE ARENA Y JU	10851	5.10	0.00	0.00	S/122.00
8/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	07.00 12.00 KM 20+650 B13+113 TRASLADO DE PIEDRA J	10852	8.00	0.00	0.00	S/122.00
9/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	-	20337	7.00	0.00	0.00	S/122.00
10/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	07.00 02.00 KM 20+650 B13+113 TRASLADO DE PANELES	20338	8.00	0.00	0.00	S/122.00
11/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	07.30 12.00 B13-113 TRASLADO DE PANELES A KM 21+700	20340	8.00	0.00	0.00	S/122.00
12/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	07.30 12.00 B13-113 TRASLADO DE PANELES A KM 20+550	20341	8.00	0.00	0.00	S/122.00
13/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	07.30 12.00 KM 20+100 B13-113 TRASLADO DE LATONES	20342	8.00	0.00	0.00	S/122.00
15/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	07.30 10.00 KM 20+550 B13-113 TRASLADO DE PANELES	20344	8.00	0.00	0.00	S/122.00
16/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	07.30 10.00 KM 20+550 B13-113 TRASLADO DE PANELES	20346	8.50	0.00	0.00	S/122.00
17/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2	07.30 10.00 KM 20+550 B13-113 LLENADO DE ARENA AL M	20347	8.00	0.00	0.00	S/122.00

Figura 56 .Reporte en Pdf

[Elaboración Propia]

5.1.4.8.2 Exportación de reporte en Excel

Al momento de exporta, según la figura 57, también se obtienen todas las columnas y se pueden realizar los cálculos de manera normal, es muy utilidad para poder generar gráficos, o incluso poder obtener información aplicando diversos criterios.

partediano_x.obra - Excel

Archivo Inicio Referencia Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda Equipo

¿Qué desea hacer?

General Formato condicional Dar formato Estilos de celdas Insertar Eliminar Formato Celdas Autosuma Referencia Ordenar y Filtrar Buscar y Reemplazar

Posteriormente

#	A	B	C	D	E
1	Reporte de Parte Diario	CORPORACION MAYO	Residente de Obra	Fecha de Inicio	
2	Fecha	nombre	serie	placa	descripcion_trabajo
3	15/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4 INSPECCION DE EQUIPO RODILLO A CAMA BAJA PARA TRASLADO PUQUIO VIAJE CON CAMA BAJA DE HUANCAYO A PUQUIO
4	16/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4 VIAJE CON CAMABAJA A PUQUIO
5	17/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4 ENTREGA DE RODILLO A CORPORACION MAYO MAS COORDINACION PARA INDUCCION
6	18/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4 INDUCCION PARA CORPORACION MAYO
7	19/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4 EQUIPO EN STAND BYE POR FALTA DE FRENTE
8	20/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4 INSPECCION DE EQUIPO RODILLO BOMAG CON INGENIERO MECANICO DE CORPORACION MAYO
9	22/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4 7.00 6.00 EQUIPO EN STAND BYE POR FALTA DE FRENTE
10	23/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4 EQUIPO EN STAND BYE POR FALTA DE FRENTE
11	24/04/2019	RODILLO COMPACTADOR RD-03	1015824	RD-03	BW211D4 EQUIPO EN STAND BYE POR FALTA DE FRENTE
12	1/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 7.00 - 12.00 TRASLADO DE MATERIALES ARENA Y PIEDRA Y RELLENO DE ALCANTARILLADO 1.00 5.00 RELLENO DE ARENA ALCANTARILLADO
13	2/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 KM 2.30 12.00 27+220 -B13-113 EXCAVACION PARA VACIADO DE MURO DE ALCANTARILLADO KM 27+420 RELLENO CON ARENA PARA C
14	3/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 07.00 12.00 KM 19+020 B13+113 LLENADO DE ARENA PARA RELLENO DE MURO TRASLADO DE PIEDRA CHANCADA TRASLADO DE PI
15	4/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 07.00 09.00 KM 20+560 B13+113 STAND BYE PARADO POR ACUERDO DE TODOS LOS TRABAJADORES / 9.00 12.00 KM 19+700 B13-113 VE
16	5/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 07.00 12.00 KM 19+340 B13+113 TRASLADO DE PIEDRA CHANCADA TRASLADO DE ARENA PARA RELLENO DE MURO / 1.00 5.00 KM 20+560
17	6/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 07.00 10.00 KM 19+340 B13+113 LLENADO DE ARENA Y JUNTADO TRASLADO DE ARENA Y RELLENO / 10.00 01.30 KM 21+700 B13-113
18	8/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 07.00 12.00 KM 20+650 B13+113 TRASLADO DE PIEDRA JUNTADO DE ARENA PARA CARMIX TRASLADO DE MATERIALES / 01.00 05.00 TR
19	9/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2
20	10/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 07.00 02.00 KM 20+650 B13+113 TRASLADO DE PANELES Y OTROS MATERIALES TRASLADO DE PIEDRA Y JUNTADO DE ARENA Y PIEDRA
21	11/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 07.30 12.00 B13-113 TRASLADO DE PANELES A KM 21+700 LIMPIEZA Y CARGADO DE MATERIALES / 1.00 5.00 KM20+550 B13-113 TRASLAC
22	12/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 07.30 12.00 B13-113 TRASLADO DE PANELES A KM 20+550 TRASLADO DE LISTONES DE KM 20+550 TRASLADO DE PIEDRA SELECCION
23	13/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 07.30 12.00 KM 20+100 B13-113 TRASLADO DE LATONES CARGUJO DE PIEDRA CHANCADA AL VOLQUETE CARGUJO DE ARENA AL VOLQU
24	15/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 07.30 10.00 KM 20+550 B13-113 TRASLADO DE PANELES PARA ENCOFRADO TRASLADO DE LATONES PARA CARGADORA A CAMION VARA
25	16/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 07.30 10.00 KM 20+550 B13-113 TRASLADO DE PANELES PARA ENCOFRADO TRASLADO DE LATONES PARA CARGADORA A CAMION VARA
26	17/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 07.30 10.00 KM 20+550 B13-113 LLENADO DE ARENA AL MURO PARA COMPACTADO Y CONFORMACION / 10.00 12.00 KM 21+700 B13-113
27	18/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 7.30 8.40 KM 22+600 CARRERA DE SEGURIDAD SR. BRUNO 8.40 9.05 KM 21+700 B13-113 TRASLADO DE PIEDRA PARA CONCRETADO DE MU
28	22/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 7.30 12.00 KM 20+560 B13-113 TRASLADO DE ARENA PARA LA COMPACTACION DE RELLENO DE MURO / 1.00 5.00 KM 20+560 B13-113
29	23/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 8.00 12.00 KM 20+720 B13-113 TRASLADO DE PIEDRA PARA CONCRETO TRASLADO DE ARENA 1.00 5.00 KM 21+700 B13-113 TRASLADO C
30	24/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 7.30 12.00 KM 27+000 B13-113 TRASLADO DE MATERIALES Y CANGUIROS TRASLADO DE ARENA PARA LA COMPACTACION DE BASE DE MI
31	25/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 7.30 A 12.00 KM 27+000 B13-113 TRASLADO DE CANGUIRO COMPACTADOR TRASLADO DE ARENA TRASLADO DE PANELES Y OTROS / 1.00
32	26/04/2019	RETROEXCAVADORA CAT RT-02	LBS00068	RT-02	420F2 7.30 12.00 KM 18+500 B13-113 - TRASLADO DE CANGUIRO COMPACTADOR EXCAVACION EN LIMPIEZA PARA LA CONFORMACION DE ALCA

Sheet1

Figura 57 .Reporte en Excel

[Elaboración Propia]

CAPITULO VI: CONCLUSIONES

6.1 Conclusiones

Tras desarrollar el estudio, se presentan las conclusiones:

- Se pudo diseñar reportes en tiempo real de los diversos actores de negocios (ver punto 5.1.4.5).
- Se logro diseñar reporte personalizados para cada maquinaria con su operador asignados (ver punto 5.1.4.6).
- Se logró diseñar prototipo de parte diario para el registro ordenado (ver punto 5.1.4.2).
- Se logró poder digitalizar el pdf (parte diario físico) y guardar en nuestra base de datos, y tener una copia de respaldo (ver punto 5.1.4.8.1).
- Se logró exportar los datos a un Excel para poder trabajar en otras aplicaciones u obtener diagramas más personalizados (ver punto 5.1.4.8.2).

6.2 Recomendaciones

Como recomendación se tiene lo siguiente:

- Creará una app para poder ingresar al sistema los partes diarios de una manera mucho más fácil y ser llenada por los operadores, muchas veces tener que conectarse remotamente una WLAN, desde algún lugar alejado no es tan sencillo.
- Manejar la base de datos del sistema en la nube por ejemplo FireBase de Google, esto para poder exponer solo aquellas funcionalidades de registro de los partes diarios, y quizás

también las aceptaciones de parte de los controles, como primera etapa de mejor apuntando para un desarrollo móvil.

- Implementar algún dispositivo o contador de horómetro, que nos indique en tiempo real que cantidad de horas maquinas a producido una maquinaria en particular, para evitar que el operario realice un cálculo diario al final del día.
- Poder implementar las firmas electrónicas que tenga un valor legal en los partes diarios, y poder ser aceptado en todas las instituciones del estado, que puede ser las municipalidades y además, en las instituciones privadas.

REFERENCIAS VII: BIBLIOGRAFICAS

- BARRIENTOS MEDINA, G. (2017). *MEJORA DE LA GESTION DE MANTENIMIENTO*. LIMA, PERÚ. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/items/a8bec52b-85d7-4c23-9069-72f0a7b4d9e3>
- Chavez, J. G. (2019). *Aplicación del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad para Incrementar la Disponibilidad Mecánica de la Maquinaria Pesada de la Municipalidad Provincial de Pomabamba*. Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/2944>
- Dardón, J. M. (2018). *DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE LA GESTIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA RETROEXCAVADORA CASE 580 DE 98HP, EN EMPRESA DEDICADA A LA RENTA DE MAQUINARIA Y SERVICIO DE LA CONSTRUCCIÓN BAJO LA NORMATIVA ISO 9001*. GUATEMALA. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/12637/>
- Estrada, P. D. (2019). *PLAN DE NEGOCIOS DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA*. LIMA, PERÚ: UNIVERSIDAD DE PIURA. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4445/MDE_1917.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Fernando, G. S. (2021). *Diseño de un Sistema de Mantenimiento Preventivo Soportado en la Filosofía TPM para las Empresas del Sub-Sector de Rectificadoras en Valledupar*. Universidad de Santander, Facultad de Ingeniería Ingeniería industrial, Valledupar. Obtenido de https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/5673/1/Dise%C3%B1o_de_un_Sistema_de_Mantenimiento_Preventivo_Soportado_en_la_Filosof%C3%ADa_TPM_para_las_Empresas_del_Sub-Sector_de_Rectificadoras_en_Valledupar.pdf
- Herrera Herrera, W. (2019). *Impacto de las herramientas tecnológicas de gestión de equipos en la mejora de la disponibilidad mecánica de maquinaria pesada. Caso: CEMICON S.A.C. UNSA, AREQUIPA - PERU*. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10830>
- Mayorca Alvarado, R. J. (2019). *PROPUESTA DE MEJORA DE LA DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA PESADA EN UNA PYME UTILIZANDO EL RCM*. LIMA. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625619/MAYORCA_A.R..pdf?sequence=1&isAllowed=y
- SERRANO, D. S. (2021). *SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN DE GRANDES EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE VIVIENDA EN BARRANQUILLA*. UNIVERSIDAD DE LA COSTA, BARRANQUILLA-COLOMBIA. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/8589/SISTEMA%20DE%20CONTROL%20DE%20GESTI%C3%93N%20DE%20GRANDES%20EMPRESAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SOTO, N. C. (2018). *MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO A SERVIDORES A TRAVÉS DE MANUALES DE PROCEDIMIENTOS EN UNA ORGANIZACIÓN GUBERNAMENTAL*. UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO, VALLE DEL CHALCO - MEXICO DF. Obtenido de

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/99314/NAYLA%20CINTIA%20L%C3%93PEZ%20SOTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ariel, L. (2019). *Diseño de modelos de hardware y firmware para implementar un entorno de simulación de algoritmos para WSN [Tesis de Licenciatura, Universidad de Buenos Aires]*

J. Repositorio institucional. Obtenido de

<http://laboratorios.fi.uba.ar/lse/tesis/LSE- FIUBA-Tesis-Grado-Leonardo-Giaccone-2019.pdf>

Juan, C. (2018). *Realidad Virtual y su aplicación como Servicios de Entrenamiento [Obtención de Maestría, Universidad de San Andres]*. Repositorio Institucional. Obtenido de

<http://repositorio.udes.edu.ar/jspui/bitstream/10908/16135/1/%5BP%5D%5BW%5D%20T.%20M.%20Ges.%20Criscione%2C%20Juan.pdf>

Mayorca Alvarado, R. J. (2019). *PROPUESTA DE MEJORA DE LA DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA PESADA EN UNA PYME UTILIZANDO EL RCM [Tesis para Titulación, UPC]*. Repositorio de Institución, Perú. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625619/MAYORCA_A.R..pdf?sequence=1&isAllowed=y

Microsoft Corporation. (2020). *PictureBox Class*. Obtenido de docs.microsoft:

<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/microsoft.office.tools.word.controls.picturebox?view=vsto-2017>

Reategui, J. D. (2013). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE ENSAO CARASTERISTICOS DE MAQUINAS ELECTRICAS ASINCRONAS [Tesis de Titulación,PUCP]*. Repositorio Institucional,

PERÚ. Obtenido de

[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4569/RODRIGUEZ_J](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4569/RODRIGUEZ_JULIO_MAQUINAS_ELECTRICAS_ASINCRONAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[Z_J](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4569/RODRIGUEZ_JULIO_MAQUINAS_ELECTRICAS_ASINCRONAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[ULIO_MAQUINAS_ELECTRICAS_ASINCRONAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4569/RODRIGUEZ_JULIO_MAQUINAS_ELECTRICAS_ASINCRONAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rodrigo, L. (2014). *REDISEÑO DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO PROACTIVO*

DE MÁQUINAS EN SKC MAQUINARIAS [Titulo de Licenciatura, Universidad de

Chile]. Repositorio de Institución. Obtenido de

[http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116801/cf-](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116801/cf-lopez_rs.pdf?sequence=1)

[lopez_rs.pdf?sequence=1](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116801/cf-lopez_rs.pdf?sequence=1)

SAP SE. (2020). *Preguntas frecuentes*. Obtenido de Crystal Reports:

<https://www.crystalreports.com/faq/>

GOKIENE, Ruta. (2010). Marginal Break Even Between Maintenance Strategies Alternatives. En: Engineering Economics. Vol. 21 Issue 2, p136-141. (Consultado el 15 de Julio del 2016)[http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=1089068b-538d-4f5c-](http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=1089068b-538d-4f5c-98f3-5119bf5265eb%40sessionmgr101&vid=23&hid=123&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#AN=51595273&db=bth)

[98f3-5119bf5265eb%40sessionmgr101&vid=23&hid=123&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#AN=515](http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=1089068b-538d-4f5c-98f3-5119bf5265eb%40sessionmgr101&vid=23&hid=123&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#AN=51595273&db=bth)

[95273&db=bth](http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=1089068b-538d-4f5c-98f3-5119bf5265eb%40sessionmgr101&vid=23&hid=123&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#AN=51595273&db=bth)Ariel, L. (2019). *Diseño de modelos de hardware y firmware para implementar*

un entorno de simulación de algoritmos para WSN [Tesis de Licenciatura, Universidad

de Buenos Aires]. Repositorio institucional. Obtenido de

[http://laboratorios.fi.uba.ar/lse/tesis/LSE-FIUBA-Tesis-Grado-Leonardo-Giaccone-](http://laboratorios.fi.uba.ar/lse/tesis/LSE-FIUBA-Tesis-Grado-Leonardo-Giaccone-2019.pdf)

[2019.pdf](http://laboratorios.fi.uba.ar/lse/tesis/LSE-FIUBA-Tesis-Grado-Leonardo-Giaccone-2019.pdf)

GÓMEZ, V. H. (2010). *SISTEMA DE INFORMACION PARA EL CONTROL,*

SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO HOSPITALARIO [Tesis de

Licenciatura, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio Institucional, PERÚ.

Obtenido de

http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/44/chavez_vh.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guido, C., & Juan, G. (2015). *Desarrollo de un software para la gestión de mantenimiento de la maquinaria pesada para la prefectura del Azuay [Tesis de Licenciamiento, Universidad Politecnica Salesiana]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7674/1/UPS-CT004538.pdf>

IBM. (25 de 04 de 2014). *¿Qué es un servicio web?* Obtenido de IBM KNOWLEDGE CENTER:

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSMKHH_9.0.0/com.ibm.etools.mft.doc/ac55710_.htm

Juan, C. (2018). *Realidad Virtual y su aplicación como Servicios de Entrenamiento [Obtención de Maestría, Universidad de San Andres]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/bitstream/10908/16135/1/%5BP%5D%5BW%5D%20T.%20M.%20Ges.%20Criscione%2C%20Juan.pdf>

[OT.%20M.%20Ges.%20Criscione%2C%20Juan.pdf](http://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/bitstream/10908/16135/1/%5BP%5D%5BW%5D%20T.%20M.%20Ges.%20Criscione%2C%20Juan.pdf)

Mayorca Alvarado, R. J. (2019). *PROPUESTA DE MEJORA DE LA DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA PESADA EN UNA PYME UTILIZANDO EL RCM [Tesis para Titulación, UPC]*. Repositorio de Institución, Perú. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625619/MAYORCA_A.R..pdf?sequence=1&isAllowed=y

Microsoft Corporation. (2020). *PictureBox Class*. Obtenido de docs.microsoft:

<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/microsoft.office.tools.word.controls.picturebox?view=vsto-2017>

Reategui, J. D. (2013). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE ENSAO CARASTERISTICOS DE MAQUINAS ELECTRICAS ASINCRONAS* [Tesis de Titulación, PUCP]. Repositorio Institucional, PERÚ. Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4569/RODRIGUEZ_JULIO_MAQUINAS_ELECTRICAS_ASINCRONAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodrigo, L. (2014). *REDISEÑO DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO PROACTIVO DE MÁQUINAS EN SKC MAQUINARIAS* [Titulo de Licenciatura, Universidad de Chile]. Repositorio de Institución. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116801/cf-lopez_rs.pdf?sequence=1

SAP SE. (2020). *Preguntas frecuentes*. Obtenido de Crystal Reports:

<https://www.crystalreports.com/faq/> Ariel, L. (2019). *Diseño de modelos de hardware y firmware para implementar un entorno de simulación de algoritmos para WSN* [Tesis de Licenciatura, Universidad de Buenos Aires]. Repositorio institucional. Obtenido de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lse/tesis/LSE-FIUBA-Tesis-Grado-Leonardo-Giaccone-2019.pdf>

GÓMEZ, V. H. (2010). *SISTEMA DE INFORMACION PARA EL CONTROL, SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO HOSPITALARIO* [Tesis de Licenciatura, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio Institucional, PERÚ. Obtenido de

http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/44/chavez_vh.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guido, C., & Juan, G. (2015). *Desarrollo de un software para la gestión de mantenimiento de la maquinaria pesada para la prefectura del Azuay [Tesis de Licenciamiento, Universidad Politecnica Salesiana]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7674/1/UPS-CT004538.pdf>

IBM. (25 de 04 de 2014). *¿Qué es un servicio web?* Obtenido de IBM KNOWLEDGE CENTER:
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSMKHH_9.0.0/com.ibm.etools.mft.doc/ac55710_.htm

Juan, C. (2018). *Realidad Virtual y su aplicación como Servicios de Entrenamiento [Obtención de Maestría, Universidad de San Andres]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/bitstream/10908/16135/1/%5BP%5D%5BW%5D%20T.%20M.%20Ges.%20Criscione%2C%20Juan.pdf>

Mayorca Alvarado, R. J. (2019). *PROPUESTA DE MEJORA DE LA DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA PESADA EN UNA PYME UTILIZANDO EL RCM [Tesis para Titulación, UPC]*. Repositorio de Institución, Perú. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625619/MAYORCA_A._R..pdf?sequence=1&isAllowed=y

Microsoft Corporation. (2020). *PictureBox Class*. Obtenido de docs.microsoft:
<https://docs.microsoft.com/en->

us/dotnet/api/microsoft.office.tools.word.controls.picturebox?view=vsto-

2017

Reategui, J. D. (2013). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE ENSAO CARASTERISTICOS DE MAQUINAS ELECTRICAS ASINCRONAS* [Tesis de Titulación, PUCP]. Repositorio Institucional, PERÚ. Obtenido de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4569/RODRIGUEZ_J](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4569/RODRIGUEZ_JULIO_MAQUINAS_ELECTRICAS_ASINCRONAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rodrigo, L. (2014). *REDISEÑO DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO PROACTIVO DE MÁQUINAS EN SKC MAQUINARIAS* [Titulo de Licenciatura, Universidad de Chile]. Repositorio de Institución. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116801/cf-lopez_rs.pdf?sequence=1

SAP SE. (2020). *Preguntas frecuentes*. Obtenido de Crystal Reports: <https://www.crystalreports.com/faq/>

Ariel, L. (2019). *Diseño de modelos de hardware y firmware para implementar un entorno de simulación de algoritmos para WSN* [Tesis de Licenciatura, Universidad de Buenos Aires]

J. Repositorio institucional. Obtenido de [http://laboratorios.fi.uba.ar/lse/tesis/LSE-FIUBA-](http://laboratorios.fi.uba.ar/lse/tesis/LSE-FIUBA-Tesis-Grado-Leonardo-Giaccone-2019.pdf)

Tesis-Grado-Leonardo-Giaccone-2019.pdf GÓMEZ, V. H. (2010). *SISTEMA DE INFORMACION PARA EL CONTROL, SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO HOSPITALARIO* [Tesis de Licenciatura, Universidad Ricardo Palma].

Repositorio Institucional, PERÚ. Obtenido de

http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/44/chavez_vh.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guido, C., & Juan, G. (2015). *Desarrollo de un software para la gestión de mantenimiento de la maquinaria pesada para la prefectura del Azuay [Tesis de Licenciamiento, Universidad Politecnica Salesiana]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7674/1/UPS-CT004538.pdf>

IBM. (25 de 04 de 2014). *¿Qué es un servicio web?* Obtenido de IBM KNOWLEDGE

CENTER:

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSMKHH_9.0.0/com.ibm.etools.mft.doc/ac55710_.htm

Juan, C. (2018). *Realidad Virtual y su aplicación como Servicios de Entrenamiento [Obtención de Maestría, Universidad de San Andres]*. Repositorio Institucional. Obtenido de

<http://repositorio.udesar.edu.ar/jspui/bitstream/10908/16135/1/%5BP%5D%5BW%5D%20T.%20M.%20Ges.%20Criscione%2C%20Juan.pdf>

Mayorca Alvarado, R. J. (2019). *PROPUESTA DE MEJORA DE LA*

DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA PESADA EN UNA PYME

UTILIZANDO EL RCM [Tesis para Titulación, UPC]. Repositorio de

Institución, Perú. Obtenido de

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625619/MAYORCA_A._R..pdf?sequence=1&isAllowed=yMicrosoft Corporation.

(2020). *PictureBox Class*. Obtenido de docs.microsoft:

<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/microsoft.office.tools.word.controls.picturebox?view=vsto-2017>

Reategui, J. D. (2013). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE ENSAO CARASTERISTICOS DE MAQUINAS ELECTRICAS ASINCRONAS [Tesis de Titulación,PUCP]*. Repositorio Institucional, PERÚ. Obtenido de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4569/RODRIGUEZ_J](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4569/RODRIGUEZ_JULIO_MAQUINAS_ELECTRICAS_ASINCRONAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rodrigo, L. (2014). *REDISEÑO DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO PROACTIVO DE MÁQUINAS EN SKC MAQUINARIAS [Titulo de Licenciatura, Universidad de Chile]*. Repositorio de Institución. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116801/cf-lopez_rs.pdf?sequence=1

SAP SE. (2020). *Preguntas frecuentes*. Obtenido de Crystal Reports:

<https://www.crystalreports.com/faq/>

- Jesús Otto Villanueva Napuri (2010). *Acceso universal a las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las zonas rurales del Perú* (tesis de maestría). PUCP, Perú. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/jvillanuevan/tesis-acceso-universal-a-las-tic-en-las-zonas-rurales-del-per-pucp-jess-otto-villanueva-napur-2010>.

- Mario Quinde Li Say Tan (2011). *LAS TIC EN EL PERÚ DESDE EL DESARROLLO SOSTENIBLE: UNA PROPUESTA PARA LAS ZONAS RURALES* (tesis de pregrado). UDEP, Perú. Recuperado de: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2418/ING_504.pdf?sequence=1&isAll

[owed=y](#)

Ariel, L. (2019). *Diseño de modelos de hardware y firmware para implementar un entorno de simulación de algoritmos para WSN [Tesis de Licenciatura, Universidad de Buenos Aires*

J. Repositorio institucional. Obtenido de

<http://laboratorios.fi.uba.ar/lse/tesis/LSE-FIUBA-Tesis-Grado-Leonardo-Giaccone-2019.pdf>

GÓMEZ, V. H. (2010). *SISTEMA DE INFORMACION PARA EL CONTROL, SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO HOSPITALARIO [Tesis de Licenciatura, Universidad Ricardo Palma]*. Repositorio Institucional, PERÚ.

Obtenido de

http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/44/chavez_vh.pdf?sequence=1&isAll
lo wed=y

Guido, C., & Juan, G. (2015). *Desarrollo de un software para la gestión de mantenimiento de la maquinaria pesada para la prefectura del Azuay [Tesis de Licenciamento, Universidad Politecnica Salesiana]*. Repositorio Institucional. Obtenido de

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7674/1/UPS-CT004538.pdf>

IBM. (25 de 04 de 2014). *¿Qué es un servicio web?* Obtenido de IBM KNOWLEDGE CENTER:

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSMKHH_9.0.0/com.ibm.etools.mft.doc/ac55710_.htm

Juan, C. (2018). *Realidad Virtual y su aplicación como Servicios de Entrenamiento*

[Obtención de Maestría, Universidad de San Andres]. Repositorio Institucional.

Obtenido de

<http://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/bitstream/10908/16135/1/%5BP%5D%5BW%5D%20T.%20M.%20Ges.%20Criscione%2C%20Juan.pdf>

Mayorca Alvarado, R. J. (2019).

PROPUESTA DE MEJORA DE LA DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA PESADA EN UNA PYME UTILIZANDO EL RCM [Tesis para Titulación, UPC]. Repositorio de Institución, Perú. Obtenido de

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625619/MAYORCA_A._R..pdf?sequence=1&isAllowed=y

Microsoft Corporation. (2020). *PictureBox Class*. Obtenido de docs.microsoft:

<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/microsoft.office.tools.word.controls.picturebox?view=vsto-2017>

Reategui, J. D. (2013). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE*

AUTOMATIZACIÓN DE ENSAO CARASTERISTICOS DE MAQUINAS

ELECTRICAS ASINCRONAS [Tesis de Titulación, PUCP]. Repositorio Institucional, PERÚ. Obtenido de

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4569/RODRIGUEZ_JULIO_MAQUINAS_ELECTRICAS_ASINCRONAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodrigo, L. (2014). *REDISEÑO DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO PROACTIVO*

DE MÁQUINAS EN SKC MAQUINARIAS [Titulo de Licenciatura, Universidad de

Chile]. Repositorio de Institución. Obtenido de

http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116801/cf-lopez_rs.pdf?sequence=1

SAP SE. (2020). *Preguntas frecuentes*. Obtenido de Crystal Reports:

<https://www.crystalreports.com/faq/>

- Ministerio de la Producción (2017). Los determinantes de su productividad y orientación exportadora Análisis basado en los resultados de la Primera Encuesta Nacional de Empresas 2015 (ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS EMPRESAS PERUANAS). PRODUCE, Perú. Recuperado de:

http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publi81171136fe74561a7_79.pdf

- Vértiz-Osores, R., Pérez-Saavedra, S., Faustino-Sánchez, M., Vértiz-Osores, J., & Alain, L. (2019). Tecnología de la Información y Comunicación en estudiantes del nivel primario en el marco de la educación inclusiva en un Centro de Educación Básica Especial. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 146-164. Doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.266>

Ariel, L. (2019). *Diseño de modelos de hardware y firmware para implementar un entorno de simulación de algoritmos para WSN [Tesis de Licenciatura, Universidad de Buenos Aires*

]. Repositorio institucional. Obtenido de

<http://laboratorios.fi.uba.ar/lse/tesis/LSE-FIUBA-Tesis-Grado-Leonardo-Giaccone-2019.pdf>

GÓMEZ, V. H. (2010). *SISTEMA DE INFORMACION PARA EL CONTROL, SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO HOSPITALARIO [Tesis de Licenciatura, Universidad Ricardo Palma]*. Repositorio Institucional, PERÚ.

Obtenido de

http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/44/chavez_vh.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guido, C., & Juan, G. (2015). *Desarrollo de un software para la gestión de mantenimiento de la maquinaria pesada para la prefectura del Azuay [Tesis de Licenciamiento, Universidad Politecnica Salesiana]*. Repositorio Institucional. Obtenido de

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7674/1/UPS-CT004538.pdf>

IBM. (25 de 04 de 2014). *¿Qué es un servicio web?* Obtenido de IBM KNOWLEDGE CENTER:https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSMKHH_9.0.0/com.ibm.etools.mft.doc/ac55710_.htm

Juan, C. (2018). *Realidad Virtual y su aplicación como Servicios de Entrenamiento [Obtención de Maestría, Universidad de San Andres]*. Repositorio Institucional.

Obtenido de

<http://repositorio.udes.edu.ar/jspui/bitstream/10908/16135/1/%5BP%5D%5BW%5D%20T.%20M.%20Ges.%20Criscione%2C%20Juan.pdf>

Mayorca Alvarado, R. J. (2019). *PROPUESTA DE MEJORA DE LA DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA PESADA EN UNA PYME UTILIZANDO EL RCM [Tesis para Titulación, UPC]*. Repositorio de Institución, Perú. Obtenido de

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625619/MAYORCA_A._R..pdf?sequence=1&isAllowed=y

Microsoft Corporation. (2020). *PictureBox Class*. Obtenido de docs.microsoft:

<https://docs.microsoft.com/en->

us/dotnet/api/microsoft.office.tools.word.controls.picturebox?view=vsto-

2017

- Reategui, J. D. (2013). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE ENSAO CARASTERISTICOS DE MAQUINAS ELECTRICAS ASINCRONAS [Tesis de Titulación,PUCP]*. Repositorio Institucional, PERÚ. Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4569/RODRIGUEZ_JULIO_MAQUINAS_ELECTRICAS_ASINCRONAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodrigo, L. (2014). *REDISEÑO DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO PROACTIVO DE MÁQUINAS EN SKC MAQUINARIAS [Titulo de Licenciatura, Universidad de Chile]*. Repositorio de Institución. Obtenido de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116801/cf-lopez_rs.pdf?sequence=1
- SAP SE. (2020). *Preguntas frecuentes*. Obtenido de Crystal Reports: <https://www.crystalreports.com/faq/>