



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y
APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES

TESIS DE GRADO PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES
TITULO

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y
MANTENIMIENTO PROGRAMADO DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS E
INDUSTRIALES, APLICANDO LA METODOLOGÍA SCRUM, PARA EL
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA
ENSAMBLADORA CIAUTO, EN LA CIUDAD DE AMBATO, DURANTE
EL PERIODO 2014 - 2015.”

AUTOR:

Darío Gutiérrez Jácome.

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Segundo Corrales

ASESORA METODOLÓGICA:

Dra. Anita Chancusi

LATACUNGA - ECUADOR

2016



FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, el postulante:

- Gutierrez Jacome Dario Alejandro

Con la tesis, cuyo título es:

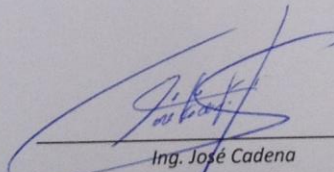
“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MANTENIMIENTO PROGRAMADO DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS E INDUSTRIALES, APLICANDO LA METODOLOGÍA SCRUM, PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA ENSAMBLADORA CIAUTO, EN LA CIUDAD DE AMBATO, DURANTE EL PERIODO 2014 - 2015.”

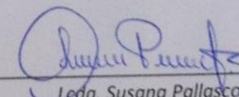
Han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometidos al **Acto de Defensa de Tesis** en la fecha y hora señalada.

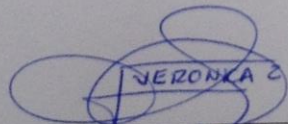
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

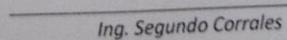
Latacunga, 21 de Marzo del 2016

Para constancia firman:


Ing. José Cadena
PRESIDENTE


Leda. Susana Pallasco
MIEMBRO


Ing. Verónica Zapata
OPOSITOR


Ing. Segundo Corrales
TUTOR (DIRECTOR)

AUTORIA

Todos los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MANTENIMIENTO PROGRAMADO DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS E INDUSTRIALES, APLICANDO LA METODOLOGÍA SCRUM, PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA ENSAMBLADORA CIAUTO, EN LA CIUDAD DE AMBATO, DURANTE EL PERIODO 2014 - 2015.”

Son de exclusiva responsabilidad del autor.

.....
Gutiérrez Jácome Darío Alejandro

050316411-3



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

AVAL DE DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director de trabajo de investigación sobre el tema:

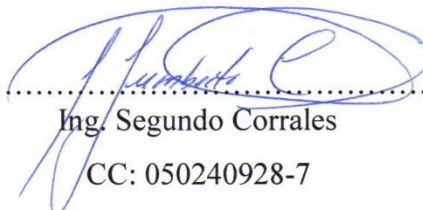
“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MANTENIMIENTO PROGRAMADO DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS E INDUSTRIALES, APLICANDO LA METODOLOGÍA SCRUM, PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA ENSAMBLADORA CIAUTO, EN LA CIUDAD DE AMBATO, DURANTE EL PERIODO 2014 - 2015.”

Del señor estudiante; Gutierrez Jacome Dario Alejandro postulante de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales,

CERTIFICO QUE:

Una vez revisado el documento entregado a mi persona, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos - técnicos necesarios para ser sometidos a la **Evaluación del Tribunal de Validación de Tesis** que el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 21 de Marzo del 2016


.....
Ing. Segundo Corrales
CC: 050240928-7
DIRECTOR DE TESIS



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

AVAL DE ASESOR METODOLÓGICO

En calidad de **Asesor Metodológico** del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MANTENIMIENTO PROGRAMADO DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS E INDUSTRIALES, APLICANDO LA METODOLOGÍA SCRUM, PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA ENSAMBLADORA CIAUTO, EN LA CIUDAD DE AMBATO, DURANTE EL PERIODO 2014 - 2015.”

Del señor estudiante; Gutiérrez Jácome Darío Alejandro postulante de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales,

CERTIFICO QUE:

Una vez revisado el documento entregado a mi persona, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos - técnicos necesarios para ser sometidos a la **Evaluación del Tribunal de Validación de Tesis** que el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 21 de Marzo del 2016

.....
Dra. Anita Chancusi

ASESOR METODOLÓGICO

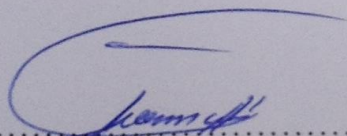
CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente pongo a consideración, que el **Egresado Gutierrez Jácome Dario Alejandro** con numero de cedula **050316411-3**, realizo su Proyecto de Tesis en la **Planta Ensambladora Ciudad del Auto Cía. Ltda. CIUTO** para los departamentos de mantenimiento y sistemas con el tema: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MANTENIMIENTO PROGRAMADO DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS E INDUSTRIALES, APLICANDO LA METODOLOGÍA SCRUM, PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA ENSAMBLADORA CIAUTO, EN LA CIUDAD DE AMBATO, DURANTE EL PERIODO 2014 - 2015.”** Trabajo que se implementó y se dejó en completo funcionamiento.

Es todo cuanto puedo certificar, pudiendo hacer uso del mismo dentro de las leyes de la Republica y Normas Internacionales.

Ambato, lunes 21 de Marzo del 2016

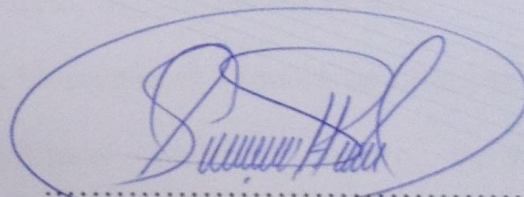
Atentamente.



.....

Ing. Juan Carlos Escobar

Director de Planta



.....

Ing. Vinicio Haro

Coordinador de Mantenimiento

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento primero a Dios por haberme bendecido para lograr mis objetivos.

A mis padres y hermanos, quienes han sabido escucharme y apoyarme siempre, y en todo momento; muchas gracias por toda una vida de felicidad, amor, comprensión y por estar conmigo en las buenas y malas.

A mis amigos y compañeros de trabajo, por haberme apoyado también en todo momento para la culminación de mis estudios.

A mi Director de tesis que con sus conocimientos me ayudó en todo lo necesario, Ing. Segundo Corrales.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por permitirnos realizar nuestro proyecto, preparándonos para un mundo profesional competitivo y lleno de nuevos retos.

Dario

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis en primer lugar a Dios por sus bendiciones para realizar el presente proyecto; a mis padres por su apoyo e estímulo incondicional que lo mantuvieron durante desde el comienzo de la carrera y todo el proyecto, a mis hermanos Diego y Yadira los cuales estimo mucho porque me estuvieron incentivando a la culminación de la tesis y la obtención de mi título de grado. A mis amigos que me dieron ese apoyo para la culminación de la tesis.

Lo dedico a mis seres queridos que ya no están, y que desde el cielo me dieron su apoyo incondicional.

Y a todas esas personas que hicieron posible que mi meta se cumpliera.

Dario

INDICE GENERAL

<i>PORTADA</i>	<i>i</i>
<i>FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO</i>	<i>ii</i>
<i>AUTORIA</i>	3
<i>AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS</i>	4
<i>AVAL DEL ASESOR METODOLÓGICO</i>	5
<i>CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN</i>	6
<i>AGRADECIMIENTO</i>	7
<i>DEDICATORIA</i>	8
<i>INDICE GENERAL</i>	9
<i>INDICE DE GRAFICOS</i>	12
<i>INDICE DE TABLAS</i>	13
<i>RESUMEN</i>	15
<i>ABSTRACT</i>	16
<i>AVAL DE TRADUCCIÓN</i>	17
<i>INTRODUCCIÓN</i>	18
<i>CAPITULO I</i>	20
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN y MANTENIMIENTO PROGRAMADO DE ERQUIPOS TECNOLOGICOS E INDUSTRIALES	20
<i>1.1. Sistema</i>	20
<i>1.2. Gestión</i>	21
<i>1.3. Sistema de gestión</i>	21
<i>1.4. Mantenimiento</i>	22
<i>1.5. Mantenimiento programado</i>	23
<i>1.6. Tecnología</i>	23
<i>1.7. Metodología</i>	24
<i>1.8. Metodología SCRUM</i>	25
<i>1.9. Ingeniería de software</i>	35
<i>1.10. Proceso del software</i>	38
<i>1.11. Gestión del software</i>	40
<i>1.12. Requerimientos del software</i>	44
<i>CAPITULO II</i>	49

2. ENTORNO DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN	49
2.1. <i>Antecedentes históricos de empresas ensambladoras de vehículos en el Ecuador</i>	49
2.2. <i>Misión y Visión de Ciauto</i>	51
2.2.1. <i>Misión</i>	51
2.2.2. <i>Visión</i>	51
2.3. <i>Diseño Metodológico</i>	54
2.3.1. <i>Métodos de Investigación</i>	54
2.3.1.1. <i>Método hipotético deductivo</i>	54
2.3.1.2. <i>La experimentación científica</i>	55
2.4. <i>Técnicas de la investigación</i>	55
2.4.1. <i>La entrevista</i>	56
2.4.2. <i>La encuesta</i>	56
2.5. <i>Recolección de la Información</i>	57
2.5.1. <i>Investigación bibliográfica</i>	57
2.5.2. <i>Investigación experimental</i>	57
2.5.3. <i>Investigación de campo</i>	58
2.6. <i>Tratamiento y Análisis Estadístico de los Datos</i>	58
2.6.1. <i>Estadística descriptiva</i>	59
2.7. <i>Población</i>	60
2.8. <i>Análisis e Interpretación de Resultados</i>	61
2.9. <i>Verificación de la hipótesis</i>	67
CAPITULO III	70
3. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN y MANTENIMIENTO PROGRAMADO DE EQUIPOS TECNOLOGICOS E INDUSTRIALES	70
3.1. <i>Presentación</i>	70
3.1.1. <i>Organigrama de la Ensambladora Ciudad del Auto Cia. Ltda. CIAUTO</i>	53
3.2. <i>Objetivos</i>	71
3.2.1. <i>Objetivo general</i>	71
3.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	71
3.3. <i>Justificación e Importancia</i>	71
3.4. <i>Desarrollo de la Propuesta</i>	74
3.4.1. <i>Metodología Ágil SCRUM</i>	74
3.4.2. <i>Asignación de Roles de Scrum</i>	75
3.4.3. <i>Proceso de desarrollo de Software</i>	75
3.4.3.1. <i>Historias de Usuario</i>	75
3.4.3.2. <i>Iteración 1</i>	80
3.4.3.2.1. <i>Plan del sprint 1 para el sistema</i>	80
3.4.3.2.2. <i>Preparación del proceso del Sprint Planning Meeting</i>	83
3.4.3.2.3. <i>Desarrollo del Sprint 1</i>	86

3.4.3.2.4. Realización de pruebas de versión _____	91
3.4.3.3. Iteración 2 _____	93
3.4.3.3.1. Plan del sprint 2 para el sistema _____	93
3.4.3.3.2. Preparación del proceso del Sprint Planning Meeting _____	96
3.4.3.3.3. Desarrollo Burn Down Chart _____	99
3.4.3.3.4. Desarrollo del Sprint 2 _____	100
3.4.3.3.5. Realización de pruebas de versión 2.0 _____	103
3.4.3.4. Iteración 3 _____	104
3.4.3.4.1. Plan del Sprint 3 para el sistema _____	104
3.4.3.4.2. Preparación del proceso del Sprint Planning Meeting _____	108
3.4.3.4.3. Desarrollo del Burn Down Chart _____	111
3.4.3.4.4. Desarrollo del Sprint 3 _____	111
3.4.3.4.5. Realización de pruebas de versión 3.0 _____	114
3.4.4. Compromiso y Mantenimiento _____	117
3.4.5. Conclusiones y recomendaciones de la propuesta _____	117
3.4.5.1. Conclusiones _____	117
3.4.5.2. Recomendaciones _____	118
3.4.6. Maquetación del diseño del sistema _____	119
3.5. <i>Comprobación de objetivos</i> _____	120
CONCLUSIONES _____	121
RECOMENDACIONES _____	122
BIBLIOGRAFÍA _____	123
ANEXOS _____	125

INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO N° 1: Scrum	30
GRÁFICO N° 2: Desarrollo Tecnológico Ciauto	61
GRÁFICO N° 3: Porcentaje de Conocimiento	62
GRÁFICO N° 4: Consideraciones de Control	63
GRÁFICO N° 5: Calificación para el Desarrollo del SGMP	64
GRÁFICO N° 6: Porcentaje de conocimiento del mantenimiento de un equipo en Ciauto	65
GRÁFICO N° 7: Beneficio de documentar la planificación de mantenimientos	66
GRÁFICO N° 8: Organigrama de CIAUTO	53
GRÁFICO N° 9: Iteración 1 esfuerzo realizado	86
GRÁFICO N° 10: Diseño de la base de datos	87
GRÁFICO N° 11: Acciones del administrador	88
GRÁFICO N° 12: Ventana de Inicio sesión	88
GRÁFICO N° 13: Sesión de root	89
GRÁFICO N° 14: Sesión módulo de sistemas	89
GRÁFICO N° 15: Sesión módulo de Mantenimiento	90
GRÁFICO N° 16: Registro de Personas	90
GRÁFICO N° 17: Iteración 2 esfuerzo realizado	99
GRÁFICO N° 18: Diseño final de la base de datos	100
GRÁFICO N° 19: Caso de uso plan anual sistemas	101
GRÁFICO N° 20: Caso de uso Plan de mantenimientos	101
GRÁFICO N° 21: Plan Anual de sistemas	102
GRÁFICO N° 22: Plan de mantenimientos	102
GRÁFICO N° 23: Iteración 3 esfuerzo realizado	111
GRÁFICO N° 24: Caso de uso Plan anual mantenimiento	111
GRÁFICO N° 25: Caso de uso Inventario de Repuestos	112
GRÁFICO N° 26: Caso de uso Inventario de herramientas	112
GRÁFICO N° 27: Ventana de Registro Equipo industrial	112
GRÁFICO N° 28: Inventario de repuestos	113
GRÁFICO N° 29: Ingreso y salida de material	113
GRÁFICO N° 30: inventario de herramientas	114
GRÁFICO N° 31: Diseño del sistema	119

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla N° 1: Involucrados de la encuesta</i>	60
<i>Tabla N° 2: Desarrollo Tecnológico Ciauto</i>	61
<i>Tabla N° 3: Porcentaje de Conocimiento</i>	62
<i>Tabla N° 4: Consideraciones de Control</i>	63
<i>Tabla N° 5: Calificación para el Desarrollo del SGMP</i>	64
<i>Tabla N° 6: Porcentaje de conocimiento del mantenimiento de un equipo en Ciauto</i>	65
<i>Tabla N° 7: Beneficio de documentar la planificación de mantenimientos</i>	66
<i>Tabla N° 8: Historia de Usuario N° 1</i>	76
<i>Tabla N° 9: Historia de Usuario N° 2</i>	76
<i>Tabla N° 10: Historia de Usuario N° 3</i>	76
<i>Tabla N° 11: Historia de Usuario N° 4</i>	77
<i>Tabla N° 12: Historia de Usuario N° 5</i>	77
<i>Tabla N° 13: Historia de Usuario N° 6</i>	77
<i>Tabla N° 14: Historia de Usuario N° 7</i>	78
<i>Tabla N° 15: Historia de Usuario N° 8</i>	78
<i>Tabla N° 16: Product Backlog</i>	78
<i>Tabla N° 17: Sprint Backlog del Sprint 1</i>	80
<i>Tabla N° 18: Tareas del Sprint 1</i>	81
<i>Tabla N° 19: Tareas tipos y estados</i>	81
<i>Tabla N° 20: Listado de tareas y estados para el sprint</i>	82
<i>Tabla N° 21: Seguimiento de la pila de tareas</i>	84
<i>Tabla N° 22: Pila de tareas al finalizar la iteración</i>	85
<i>Tabla N° 23: Caso de prueba 1</i>	91
<i>Tabla N° 24: Caso de prueba 2</i>	92
<i>Tabla N° 25: Caso de prueba 3</i>	92
<i>Tabla N° 26: Sprint Backlog del Sprint 2</i>	93
<i>Tabla N° 27: Tareas del Sprint 2</i>	94
<i>Tabla N° 28: Tareas tipos y estados</i>	95
<i>Tabla N° 29: Listado de tareas y estados del Sprint 2</i>	95
<i>Tabla N° 30: Seguimiento de la pila de tareas</i>	96
<i>Tabla N° 31: Pila de tareas al finalizar la iteración 2</i>	98
<i>Tabla N° 32: Caso de Prueba 4</i>	103
<i>Tabla N° 33: Caso de prueba 5</i>	104
<i>Tabla N° 34: Sprint Backlog del Sprint 3</i>	105
<i>Tabla N° 35: Tareas del Sprint 3</i>	105
<i>Tabla N° 36: Tareas tipos y estados</i>	106
<i>Tabla N° 37: Listado de tareas y estados para el sprint 3</i>	107
<i>Tabla N° 38: Seguimiento de la pila de tareas</i>	108

<i>Tabla N° 39: Pila de tareas al finalizar la iteración</i>	<u>110</u>
<i>Tabla N° 40: Caso de prueba 6</i>	<u>115</u>
<i>Tabla N° 41: Caso de prueba 7</i>	<u>115</u>
<i>Tabla N° 42: Caso de prueba 8</i>	<u>116</u>

RESUMEN

En el presente proyecto de tesis se detalla el desarrollo e implementación del Sistema de gestión y mantenimiento programado de equipos tecnológicos e industriales, el cual fue desarrollado para el departamento de mantenimiento de la planta ensambladora CIAUTO. El sistema ayudara a llevar un control de documentos digitales tales como formatos, registros, planes e instructivos que permiten la denominación de los procesos de control de la planificación de actividades en el departamento de mantenimiento. Se ha detectado que los equipos industriales podrán ser controlados periódicamente, y minimizar las fallas en varias formas, con la utilización de una base de datos en PostgreSQL y lenguaje de programación JAVA que serán las herramientas para la metodología SCRUM, la misma metodología de desarrollo ágil de software permite que el proyecto pueda insertar nuevos requerimientos funcionales en cada interacción; para el acceso al sistema se utilizara un usuario y contraseña para cada departamentos, el usuario que podrá acceder a todos los módulos del sistema es ROOT; el sistema estará dividido en 2 módulos: módulo de mantenimiento y módulo de sistemas, los módulos son independientes, con esto se busca automatizar los procesos que se llevan solo en documentos, además con los planes y reportes que arroje el sistema servirá como prueba de la realización de los mantenimientos a los equipos tecnológicos e industriales; para este trabajo de investigación se tomó la documentación que lleva la empresa referente a mantenimientos y con ellos transforma esa información en forma automatizada.

ABSTRACT

In this project the development and implementation of the management system and scheduled maintenance of technological and industrial equipment are detailed, which was developed for the maintenance department of the detailed CIAUTO assembly plant. The system will help to keep track of digital formats such as documents, records, plans and instructions that allow the name of the control processes of planning activities in the maintenance department. It has been found that industrial computers can be monitored regularly, and minimize failures in several ways, with the use of a PostgreSQL database and Java programming language to be tools for SCRUM methodology, the same methodology of agile software development allows the project to add new functional requirements in each interaction; for the access to the system, a username and password for each department is used, the user can access to all ROOT system modules; the system is divided into two modules: Module maintenance and module systems, the modules are independent, each module formats, records, plans and instructions for this area, where only administrators can make changes, enter and delete records are found, customers can only observe and export logs of different tasks performed or to be performed later.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente de la Carrera de Ciencias de la Educación, Mención Inglés de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Certifico, que he realizado la revisión del Abstract, de la tesis elaborada por el alumno: GUTIERREZ JACOME DARIO ALEJABDRO con C.I. N° 0503164113; con el tema: "IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MANTENIMIENTO PROGRAMADO DE EQUIPOS TECNOLÓGICOS E INDUSTRIALES, APLICANDO LA METODOLOGÍA SCRUM, PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA ENSAMBLADORA CIAUTO, EN LA CIUDAD DE AMBATO, DURANTE EL PERIODO 2014 - 2015.", el mismo que cumple con requerimientos técnicos gramaticales del idioma Inglés.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad; pudiendo hacer uso de la presente para los fines legales pertinentes.

Latacunga, 21 de Marzo del 2016

Lic. MSc. Nelly Patricia Mena Vargas
C.I. 0501574297

INTRODUCCIÓN

En Ecuador varias empresas dedicadas a la manufactura de diferentes productos han ido integrando de acuerdo a su necesidad, Sistemas de Gestión de la información como General Motors, Grupo MAVESA, ADELCA, entre otros; obteniendo excelentes resultados tanto en su gestión como en su operatividad.

Actualmente tanto empresas públicas como privadas en la provincia de Tungurahua se apoyan en sistemas de gestión de información para una mejora continua en sus procesos, es así que un sistema de gestión y mantenimiento programado se convierte en una base fundamental para el funcionamiento óptimo de una empresa.

Los departamentos de mantenimiento y sistemas informáticos de la planta ensambladora CIAUTO ubicada en la provincia de Tungurahua, sector Unamuncho, Camino Real (Norte de Ambato), no ha integrado un sistema que permita llevar un control de documentos digitales respecto a los procesos de mantenimiento y normativas, de manera que la información digital permita una automatización de los procesos mencionados, por lo cual se hace necesario el desarrollo de un sistema informático, mediante el cual se realice un monitoreo a la actividad.

La presente investigación tiene el objetivo de implementar un sistema de gestión y mantenimiento programado utilizando como herramientas el lenguaje JAVA y PostgreSQL como base de datos, utilizando la metodología SCRUM, la misma que ayudará a tener una información precisa para la realización del proyecto.

La objetivo principal de la investigación es: Desarrollar un sistema de gestión y mantenimiento programado de equipos tecnológicos e industriales, aplicando la

metodología SCRUM, para la gestión de mantenimientos, fichas técnicas de maquinaria y otra información.

En el presente trabajo de investigación, se detalla el contenido de cada capítulo se ha desarrollado en consideración al formato de la estructura de la tesis, establecida por la universidad, donde también se usa la metodología de desarrollo ágil de software.

Capítulo I: aquí se detalla la fundamentación teórica que será utilizada para el transcurso de la investigación, donde se reúne definiciones, conceptos, detalles y características, que servirán para el desarrollo e implementación del sistema, la información aquí recopilada servirá como un respaldo y soporte para el desarrollos del proyecto de investigación.

Capítulo II: en el presente capítulo se detalla el análisis, interpretación y los resultados luego de haber aplicado las técnicas de investigación: entrevista y encuesta, donde los resultados obtenidos podrán demostrar la veracidad o falsedad de la hipótesis que se planteó en el desarrollo de este proyecto.

Capítulo III: posterior a la investigación de campo para saber los requerimientos de los departamentos de mantenimiento y sistemas informáticos, se realizó el desarrollo e implantación del sistema, donde se hizo el seguimiento de sus diferentes procesos que presenta la Metodología ágil de desarrollo de software SCRUM

CAPITULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN y MANTENIMIENTO PROGRAMADO DE ERQUIPOS TECNOLOGICOS E INDUSTRIALES

1.1. Sistema

Para (ORTEGA J.,Gasset, 1985). Es un conjunto de reglas, principios o medidas, enlazados entre sí. || Conjunto de cosas o partes coordinadas según una ley, o que, ordenadamente relacionadas entre sí, contribuyen a determinado objeto. Pág. 1313

Según (S. PRESSMAN, Roger , 2007). Un conjunto o disposición de elementos que están organizados para cumplir una meta predefinida al procesar información. Pág. 134

De los conceptos anteriores se puede determinar que un sistema es un conjunto de elementos ordenados y organizados para llegar a una meta y en el trayecto se completan objetivos para lograrlo, también se puede analizar que un sistema tiene planeación y estrategias, las cuales logran enlazarse en el progreso para llegar al objetivo.

1.2. Gestión

Para (FERNÁNDEZ, Javier, 1999). Conjunto de procesos centrados en el desarrollo y aplicación del conocimiento de una empresa para generar activos intelectuales que pueden explotarse y generar valor al cumplir los objetivos de nuestra empresa. Pág. 127

Para (REYES, Agustin, 2003). Consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo y la determinación de tiempo y números necesarios para su realización. Pág. 79

De lo analizado anteriormente se puede decir que gestión es un conjunto de procesos que ayudan a cumplir objetivos, por medio de ellos obtener resultados para seguir mejorando tanto intelectualmente y que después se pueda explotar, generar y contribuir con nuevos objetivos a nuestra empresa, pero para para ello se establece principios que nos orientaran a lograrlo.

1.3. Sistema de gestión

Según (BLANCO, L; GUTSZAT, I, 2008). Es la gestión (planeamiento, organización, operaciones y control) de los recursos (humanos y físicos) que tienen que ver con el apoyo a sistemas (desarrollo, mejoría y mantenimiento) y servicios (procesamiento, transformación, distribución, almacenamiento y recuperación) de la información (datos, textos, voz e imagen) para una empresa. Pág. 56

Para (VERGARA, Gonzalo, 2009). Es un conjunto de etapas unidas en un proceso continuo, que permite trabajar ordenadamente una idea hasta lograr mejoras y su continuidad. Pág. 33

De las definiciones anteriores se puede concluir: un sistema de gestión es la organización, planificación, estandarización de la información y recursos, de una empresa que con una distribución de sistemas se puede llegar a desarrollar, mejorar y dar continuidad a varios servicios; además el sistema debe contar con el apoyo de recursos.

1.4. Mantenimiento

Para (GARCIA. GARRIDO, Santiago , 2012). Se define como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones industriales en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento. Pág. 56

Para (F. MONCHY., 1990). Es el conjunto de acciones necesarias para conservar o restablecer un sistema en un estado que permita garantizar su funcionamiento a un coste mínimo. Pág. 64

De lo mencionado anteriormente se puede decir que mantenimiento es un conjunto de acciones guiadas por técnicas, documentación, manuales de usuario que servirán para mantener cualquier equipo, dispositivo o servicio disponible por un mayor tiempo a un coste mínimo.

1.5. Mantenimiento programado

Según (GARCIA. GARRIDO, Santiago , 2012). Es una solución integral para el mantenimiento y soporte de los ordenadores de su empresa, que consiste en un seguimiento personalizado del estado de cada ordenador, para así poder evitar fallos que hubieran sido predecibles, y si el ordenador falla o es sustraído, tener copias de seguridad actualizadas. Pág. 58

Para (T, Edgar 2008). En este tipo de mantenimiento, se hace énfasis en la protección de bienes o equipos, teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes, la frecuencia de utilización, si trabajan o no en condiciones normales de diseño, se incluyen las inspecciones, los reemplazos de partes que estén próximas a cumplir su vida útil. Pág. 77

De lo analizado anteriormente se puede determinar que el mantenimiento programado es un seguimiento organizado, constante de los equipos, para poder minimizar o mantener un margen mínimo de problemas o fallos que fuesen predecibles y así darles una solución o en caso de sustracción o daño se tengan los respectivos respaldos, herramientas y repuestos necesarios.

1.6. Tecnología

Según (QUINTANILLA., Miguel Angel, 1998). Por Tecnología se entiende un conjunto de conocimientos de base científica que permite describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional. Pág. 102

Para (J.K. GALBRAITH., 1985) Tecnología significa aplicación sistemática del conocimiento científico (u otro conocimiento organizado) a tareas prácticas. Su consecuencia más importante es una función de la división y subdivisión de cada una de esas tareas en partes o fases componentes. Pág. 72

Del análisis anterior se puede decir que tecnología es el conjunto de conocimientos científicos, organizados, que explican, describen, aplican y diseñan soluciones técnicas para tareas o problemas prácticos y su división en fases componentes.

1.7. Metodología

Para (HUESO, Andrés; CASCANT, Josep M, 2012). La metodología es la estrategia de investigación que elegimos para responder a las preguntas de investigación. Dependerá tanto de éstas como del marco teórico de la investigación. Se trata pues de optar por una estrategia de investigación general, ya sea de índole cuantitativa, cualitativa o mixta. También el nivel de complejidad y detalle deseado (desde extensa al caso de estudio) o el nivel de participación que se pretende (desde lo extractivo hasta la investigación acción participativa).Pág. 8

Según (YIN, Robert K. , 1985). El significado de la metodología en sí, se refiere a los métodos de investigación que se siguen para alcanzar los objetivos en una ciencia o estudio, la metodología que se utilizara a lo largo de la investigación es la de estudio de casos. Pág. 26

De lo mencionado anterior se puede decir que la metodología es la táctica que responderá planteamientos o preguntas de investigación, la cual dependerá del marco teórico su nivel de complejidad y detalle deseado, para así alcanzar los objetivos en todo el tiempo del trabajo de investigación.

1.8. Metodología SCRUM

Para (FIGUEROA, Roberth G.; SOLIS, Camilo J.; CABRERA, Armando A, 2008). La metodología Scrum es un proceso ágil y liviano que sirve para administrar y controlar el desarrollo de software. El desarrollo se realiza en forma iterativa e incremental (una iteración es un ciclo corto de construcción repetitivo). Cada ciclo o iteración termina con una pieza de software ejecutable que incorpora nueva funcionalidad. Las iteraciones en general tienen una duración entre 2 y 4 semanas.

Las características comunes que se identificaron en los entornos de desarrollo de las empresas analizadas fueron:

- La incertidumbre como elemento consustancial y asumido en el entorno y en la cultura de la organización.
- Equipos de desarrollo auto-organizados.
- Fases de desarrollo solapadas
- Control sutil
- Difusión y transferencia del conocimiento

A.- Incertidumbre

Como elemento consustancial y asumido en el entorno y en la cultura de la organización.

El equipo de trabajo para diseñar el Honda City tenía una edad media de 27 años, y el nivel de detalle que para el nuevo producto le dieron los directivos de Honda fue: “El tipo de coche que a la gente joven de su segmento le gustaría conducir”.

En estas empresas, desde la dirección se apunta cuál es la visión genérica que se quiere conseguir, o la dirección estratégica que hay que seguir, pero no un plan detallado del producto y su desarrollo. Al mismo tiempo se da al equipo un margen de libertad amplio.

Los ingredientes clave que sirven de acicate para la creatividad y compromiso del equipo son:

- La “tensión” que crea la visión difusa y el reto que supone el grado de dificultad que encierra.
- El margen de autonomía, libertad y responsabilidad.

B.- Auto-organización.

Son equipos auto-organizados. No hay roles de gestión que marquen pautas o asignación de tareas. No se trata de equipos auto-dirigidos, sino auto-organizados. La gestión marca la dirección, pero no la organización. Parten de cero. Deben empezar por crear su propia organización y buscar el conocimiento que necesitan. Sin similitud a una pequeña empresa “Start-up” en la que todos los integrantes trabajan de forma conjunta y auto-organizada, sin unos patrones organizativos impuestos por una estructura empresarial ajena al grupo. La dirección de la empresa actúa como un inversor de capital riesgo que aporta los recursos necesarios para que trabajen en su proyecto.

Para que los equipos puedan conseguir auto-organizarse debe reunir tres características:

- Autonomía: son libres para elegir la estrategia de solución.
- Auto-superación. El equipo va desarrollando soluciones que evalúa analiza y mejora.
- Auto-enriquecimiento: La multi-disciplinaridad de los componentes del equipo favorece el enriquecimiento mutuo y la adopción de soluciones valiosas y complementarias.

C.- Fases de desarrollo solapadas.

En el desarrollo ágil las “fases” pasan a ser “actividades”. El concepto de fase implica sucesión secuencial de unas a otras. En un campo de Scrum los trabajos que se llevan a cabo pierden el carácter de fase y son actividades que se realizan en cualquier momento, de forma simultánea, o a demanda según las necesidades en cada iteración. Por ejemplo, lo que para el desarrollo en cascada es una “modificación de requisitos”, en un modelo ágil es información que enriquece o concreta la visión del producto. El mismo término “modificación” tiene implícito el concepto de que estamos “cambiando” algo que ya se había definido. La fase de requisitos ya se hizo; ya está completada. En el desarrollo tradicional:

Las transiciones entre fase y fase acaban funcionando como fronteras. Cada fase la realiza un equipo que siente como responsabilidad, más su trabajo, que el desarrollo conjunto. Los documentos de diseño, o requisitos o los prototipos pueden acabar siendo barricadas que en lugar de favorecer la comunicación directa favorecen la separación. El retraso en una fase hace de cuello de botella en el proyecto. El solapamiento diluye el ruido y los problemas entre fases.

D.- Control sutil

El equipo trabaja con autonomía en un entorno de ambigüedad, inestabilidad y tensión. La gestión establece puntos de control suficientes para evitar que el ambiente de ambigüedad, inestabilidad y tensión del “campo de Scrum” derive hacia descontrol. Pero la gestión no ejerce un control rígido que impediría la creatividad y la espontaneidad. El término “control sutil” se refiere a generar el ecosistema adecuado para un “auto-control entre iguales,” consecuencia de la responsabilidad y del gusto por el trabajo que se realiza. Las acciones para generar el ecosistema de este control son:

- Seleccionando a las personas adecuadas para el proyecto, y analizando los cambios en la dinámica del grupo para incorporar o retirar a personas si resulta necesario.
- Creando un espacio de trabajo abierto.
- Animando a los ingenieros a “mezclarse” con el mundo real de las necesidades de los clientes.
- Estableciendo sistemas de evaluación y reconocimiento basados en el rendimiento del equipo.
- Gestionando las diferencias de ritmo a través del proceso de desarrollo.
- Siendo tolerante y previsor con los errores: son un medio de aprendizaje, y el miedo al error merma la creatividad y la espontaneidad.
- Implicando a los proveedores en el proyecto y animándoles también a su propia auto-organización

E.- Difusión del conocimiento

Tanto a nivel de proyecto como de organización. Los equipos son multidisciplinares; todos los miembros aportan y aprenden tanto del resto del equipo como de las investigaciones, innovaciones de su producto y de la experiencia del desarrollo. Las personas que participan en un proyecto, con el tiempo van cambiando de equipo en la organización, a otros proyectos; de esta forma se van compartiendo y comunicando las experiencias en la organización.

Los equipos y las empresas mantienen libre acceso a la información, herramientas y políticas de gestión del conocimiento.

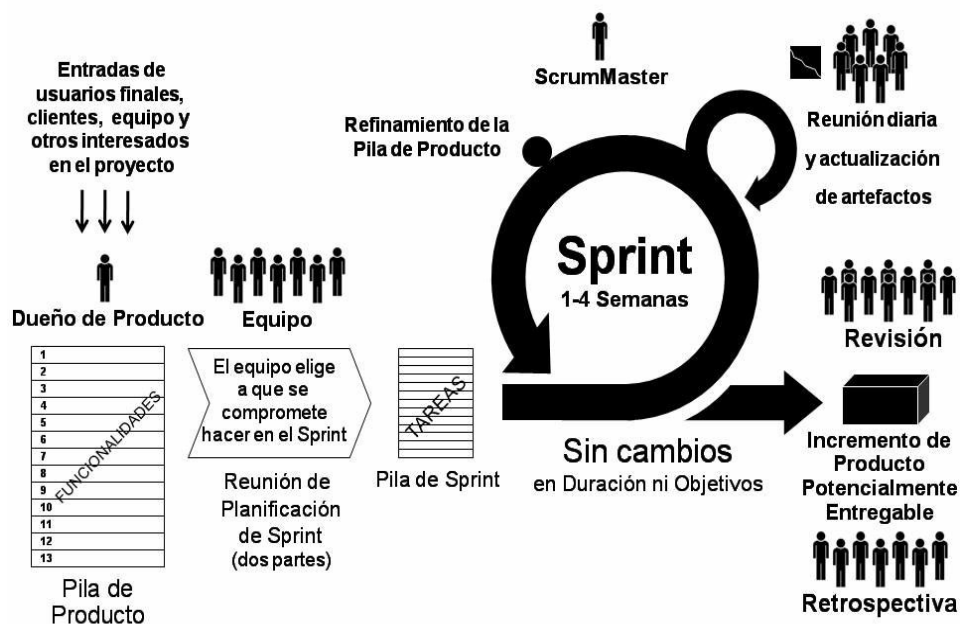
Según (ORJUELA, Ailin ;ROJAS, Mauricio., 2008). Scrum es un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos, productos y aplicaciones. Estructura el desarrollo en ciclos de trabajo llamados Sprint. Son iteraciones de 1 a 4 semanas, y se van sucediendo una detrás de otra. Los Sprint son de duración fija – terminan en una fecha específica aunque no se haya terminado el trabajo, y nunca se alargan. Se limitan en tiempo. Al comienzo de cada Sprint, un equipo multi-funcional selecciona los elementos (requisitos del cliente) de una lista priorizada. Se comprometen a terminar los elementos al final del Sprint. Durante el Sprint no se pueden cambiar los elementos elegidos.

Todos los días el equipo se reúne brevemente para informar del progreso, y actualizan unas gráficas sencillas que les orientan sobre el trabajo restante. Al final del Sprint, el equipo revisa el Sprint con los interesados en el proyecto, y les enseña lo que han construido. La gente obtiene comentarios y observaciones que se puede incorporar al siguiente Sprint.

Scrum pone el énfasis en productos que funcionen al final del Sprint que realmente estén “hechos”; en el caso del software significa que el código esté integrado, completamente probado y potencialmente para entregar. Los roles, artefactos y eventos principales se resumen en la Grafico 1 Scrum.

Un tema importante en Scrum es “inspeccionar y adaptar”. El desarrollo inevitablemente implica aprender, innovación y sorpresas. Por eso Scrum hace hincapié en dar un pequeño paso de desarrollo; inspeccionar el producto resultante y la eficacia de las prácticas actuales; y entonces adaptar el objetivo del producto y las prácticas del proceso. Y volver a repetir.

GRÁFICO N° 1: Scrum



Fuente: (ORJUELA, Ailin ;ROJAS, Mauricio., 2008)

Roles en Scrum

En Scrum hay 3 roles principales: El Dueño de Producto (DP), el Equipo y el ScrumMaster (SM). El Dueño de Producto es el responsable de maximizar el retorno de inversión (ROI) identificando

las funcionalidades del producto, poniéndolas en una lista priorizada de funcionalidades, decidiendo cuales deberían ir al principio de la lista para el siguiente Sprint, y re priorizando y refinando continuamente la lista. El Dueño de Producto tiene la responsabilidad de las pérdidas y ganancias del producto, asumiendo que es un producto comercial. En el caso de una aplicación interna, el DP no es responsable del ROI en el mismo sentido de un producto comercial (que dará beneficio), pero es responsable de maximizar el ROI en el sentido de elegir - en cada Sprint – los elementos de más valor de negocio y menos coste. En algunas ocasiones el DP y el cliente son la misma persona; esto es muy común en aplicaciones internas. En otras, el cliente podría ser millones de personas con diferentes necesidades, en cuyo caso el rol de DP es parecido al rol de jefe de producto o jefe de marketing del producto que hay en muchas empresas. Sin embargo el Dueño de Producto es diferente al tradicional jefe de producto porque interactúa activa y frecuentemente con el equipo, estableciendo personalmente las prioridades y revisando el resultado en cada iteración - de 1 a 4 semanas-, en vez de delegar las decisiones de desarrollo en el jefe de proyecto. Es importante destacar que en Scrum hay una persona y sólo una, que hace – y tiene la autoridad final – el Dueño de Producto.

El Equipo construye el producto que va a usar el cliente, por ejemplo una aplicación o un sitio web. El equipo en Scrum es “multi-funcional” – tiene todas las competencias y habilidades necesarias para entregar un producto potencialmente distribuible en cada Sprint – y es “auto-organizado” (auto-gestionado), con un alto grado de autonomía y responsabilidad. En Scrum, los equipos se auto-organizan en vez de ser dirigidos por un jefe de equipo o jefe de proyecto.

El equipo decide a que se compromete, y como hacer lo mejor para cumplir con lo comprometido; en el mundo de Scrum, al equipo se le conoce como “Cerdos” y a todos los demás como “Gallinas” (que viene de un chiste sobre un cerdo y una gallina que están hablando sobre abrir un restaurante llamado “Huevos con jamón”, y el cerdo no lo ve claro porque “él estaría verdaderamente comprometido, pero la gallina solo estaría implicada”).

El equipo en Scrum consta de siete personas más menos dos, y para un producto de software el equipo podría incluir analistas, desarrolladores, diseñadores de interface, y testers. El equipo desarrolla el producto y da ideas al DP de cómo hacer un gran producto. En Scrum, el equipo debería estar dedicado al 100% al trabajo en el producto durante el Sprint; intentando evitar hacer varias tareas en diferentes productos o proyectos. A los equipos estables se les asocia con una productividad más alta, así que evita cambiar miembros del equipo. A los grupos de desarrollo de aplicaciones con mucha gente se les organiza en varios equipos Scrum, cada uno centrado en diferentes funcionalidades del producto, coordinando sus esfuerzos muy de cerca.

Dado que el equipo hace todo el trabajo (planificación, análisis, programación y pruebas) para una funcionalidad completa centrada en el cliente, a los equipos de Scrum también se les llama equipos por funcionalidades.

El ScrumMaster ayuda al grupo del producto a aprender y aplicar Scrum para conseguir valor de negocio. El ScrumMaster hace lo que sea necesario para ayudar a que el equipo tenga éxito.

El ScrumMaster no es el jefe del equipo o jefe de proyecto; el ScrumMaster sirve al equipo, le protege de interferencias del exterior, y enseña y guía al DP y al equipo en el uso fructífero de Scrum. El ScrumMaster se asegura de que todo el mundo en el equipo (incluyendo al DP y la gerencia) entienda y siga las prácticas de Scrum, y ayuda a llevar a la organización, a través de los cambios necesarios y frecuentemente difíciles, a conseguir el éxito con el desarrollo ágil.

Como Scrum hace visibles muchos impedimentos y amenazas a la efectividad del DP y el equipo, es importante tener un ScrumMaster comprometido y que trabaje enérgicamente para ayudar a resolver dichos asuntos, o si no el equipo y el DP tendrán dificultades para tener éxito. Los equipos de Scrum deberían tener un ScrumMaster a tiempo completo, aunque en un equipo más pequeño podría ser un miembro del equipo (llevando una carga de trabajo más ligera). Un gran ScrumMaster puede venir de cualquier experiencia o disciplina previa: ingeniería, diseño, testing, gestión de productos, gestión de proyectos o gestión de calidad.

El ScrumMaster y el Dueño de Producto no pueden ser la misma persona; a veces el ScrumMaster necesitará parar los pies al DP (por ejemplo si intenta meter nuevas funcionalidades en mitad de un Sprint). Y al contrario de un jefe de proyecto, el ScrumMaster no le dice a gente las tareas que tienen asignadas – lo que hace es facilitar el proceso, apoyando al equipo que se organiza y gestiona solo. Si el ScrumMaster tuvo un puesto de gestión en el equipo, necesitará cambiar radicalmente su forma de pensar y el estilo de comunicación con el equipo para tener éxito con Scrum. En el caso de una transición de antiguo jefe a ScrumMaster, es mejor que esté en un equipo diferente al equipo en el que era el jefe, si no habrá un conflicto potencial por las dinámicas sociales y de poder.

Además de estos tres roles, hay otros que contribuyen al éxito del producto, incluyendo los jefes y gestores. Aunque sus roles cambian en Scrum, siguen siendo valiosos. Por ejemplo:

- Ayudan al equipo respetando las reglas y el espíritu de Scrum
- Ayudan a quitar los impedimentos identificados por el equipo
- Ponen su experiencia y conocimiento a disposición del equipo

En Scrum, los jefes cambian el tiempo que dedicaban a hacer de “niñeras” (asignar tareas, pedir informes de estado y otras formas de micro-gestión) por tiempo como “gurús” o “sirvientes” del equipo (mentoring, coaching, ayudar a quitar obstáculos, ayudar a resolver problemas, dar ideas creativas y guiar el desarrollo de habilidades de los miembros del equipo).

Para llevar a cabo este cambio los gestores puede que necesiten cambiar su estilo de gestión; por ejemplo usar cuestionamiento socrático para ayudar al equipo a descubrir la solución a un problema en lugar de simplemente decidir una solución e imponérsela al equipo.

De las investigaciones anteriores se puede decir que la metodología Scrum es una metodología ágil que está orientada a varios procesos empresariales, donde la metodología brinda control y administración.

La metodología Scrum se basa en un proceso iterativo e incremental, donde la iteración es un proceso de desarrollo repetitivo, cada iteración tiene una duración entre 1 a 4 semanas y no es permisible para añadir más, son sucesivos las iteraciones hasta la culminación del proyecto.

Los roles principales del Scrum son:

El dueño del producto (Product Owner).- es quien se responsabiliza de maximizar el retorno de inversión, ya que el organiza una lista de requerimientos del cliente que se tomara un cierto número en cada sprint por prioridad

El Equipo (team).- es aquel que desarrolla el software, son multi-funcional, auto-organizados con gran autonomía y responsabilidad; además no llevan sobre ellos un jefe de equipo o jefe de proyectos.

El ScrumMaster es aquel que ayuda tanto al equipo como al dueño del producto para que tengan éxito, asistiéndolos con lo que sea necesario, a la vez sirve, protege al equipo de interferencias del exterior.

1.9. Ingeniería de software

Para (SOMERVILLE, Ian., 2005). La ingeniería de software es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de este después de que se utiliza. En esta definición, existen dos frases clave:

Disciplina de la ingeniería. Los ingenieros hacen que las cosas funcionen. Aplican teorías, métodos y herramientas donde sean convenientes, pero las utilizan de forma selectiva y siempre tratando de descubrir soluciones a los problemas, aun cuando no existan teorías y métodos aplicables para resolverlos. Los ingenieros también saben que deben trabajar con restricciones financieras y organizacionales, por lo que buscan soluciones tomando en cuenta estas restricciones.

Todos los aspectos de producción de software. La ingeniería del software no solo comprende procesos técnicos del desarrollo de software y el desarrollo de herramientas, métodos y teorías de apoyo a la producción del software.

En general, los ingenieros de software adoptan un enfoque sistemático y organizado en su trabajo, ya que es la forma más efectiva de producir software de alta calidad. Sin embargo, aunque la ingeniería consiste en seleccionar el método más apropiado para un conjunto de circunstancias, un enfoque más formal y creativo de desarrollo podría ser efectivo en algunas circunstancias. El desarrollo informal es apropiado para el desarrollo de sistemas basados en Web, los cuales requieren una mezcla de técnicas de software y de diseño gráfico. Pág. 94

Según (S. PRESSMAN, Roger , 2007). A pesar de que cientos de autores han definido en forma individual la ingeniería de software, la definición que propuso Fritz Bauer (NAU69) en una conferencia fundamental sobre la materia aún se puede utilizar como base para el debate:

La ingeniería del software es el establecimiento y uso de principios sólidos de la ingeniería para obtener económicamente un software confiable y que funcione de modo eficiente en máquinas reales.

Casi cualquier lector se sentirá tentado a sumar otras ideas a esta definición. Dice poco sobre los aspectos técnicos de la calidad del software; no se refiere de manera directa a la necesidad de satisfacer al cliente o al tiempo de entrega de un producto; omite mencionar la importancia de la medición y la métrica; no establece la importancia de un proceso efectivo. No obstante, la definición de Bauer ofrece una

idea básica ¿Cuáles son “los principios sólidos de la ingeniería” que puedan aplicarse en el desarrollo del software de computadora? ¿De qué manera se construye “económicamente” un software confiable? ¿Qué se requiere para crear programas de computadora que funcionen “de manera eficiente” no solo en una, sino en varias “maquinas reales” diferentes? Estas interrogantes continúan siendo un reto para los ingenieros de software.

“Más que una disciplina a un cuerpo de conocimiento, la ingeniería es un verbo, una palabra de acción, una manera de abordar un problema.”

El IEEE (IEE93) ha elaborado una definición más comprensible al establecer:

Ingeniería de software: 1) la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de la ingeniería de software. 2) El estudio de enfoques en 1).

Y aun así, lo que es “sistemático, disciplinado” y “cuantificable” para un equipo de software, puede ser gravoso para otro. Se requiere de disciplina, pero también de adaptabilidad y agilidad. Pág. 114

De la investigación anterior se puede determinar que la ingeniería de software lleva como objetivo obtener un software económicamente confiable y que además funcione eficientemente en máquinas reales además de llevar un proceso sistemático, disciplinado y cuantificable, dependerá del grupo de trabajo, tanto de su adaptabilidad y agilidad.

La ingeniería de software implica resolver problemas, mediante la utilización de métodos y técnicas para el desarrollo de software, donde incluyen restricciones

financieras y organizacionales. Además conlleva llevar un enfoque sistemático y organizado que hará más efectivo de producir software de calidad.

1.10. Proceso del software

Para (SOMERVILLE, Ian., 2005). Un proceso del software es un conjunto de actividades y resultados asociados que producen un producto de software.

Especificación del software donde los clientes e ingenieros definen el software a producir y las restricciones sobre su operación.

Desarrollo del software donde el software se diseña y programa.

Validación del software donde el software se valida para asegurar que es lo que el cliente quiere.

Evolución del software donde el software se modifica para adaptarlo a los cambios requeridos por el cliente y el mercado.

Diferentes tipos de sistemas necesitan diferentes procesos de desarrollo. Por ejemplo, el software de tiempo real en un avión tiene que ser completamente especificado antes de que empiece el desarrollo, mientras que en un sistema de comercio electrónico, la especificación y el programa normalmente son desarrollados juntos. Por lo tanto, estas actividades genéricas pueden organizarse de diferentes formas y describirse en diferentes niveles de detalle para diferentes tipos de software. Sin embargo, el uso de un proceso inadecuado del software puede reducir la calidad o la utilidad del producto de software que se va a desarrollar y/o incrementar los costes de desarrollo. Pág. 134

Para (S. PRESSMAN, Roger , 2007). De hecho, la construcción del software de computadora es un proceso iterativo de aprendizaje, y el resultado, algo que Baetjer llamaría "el capital del software". Es una materialización del conocimiento recolectado, depurado y organizado conforme el proceso estuvo en ejecución.

Pero, ¿qué es con exactitud un proceso de software desde un punto de vista técnico? Dentro del contexto de este libro, un proceso de software se define como un marco de trabajo para las tareas que se requieren en la construcción de software de alta calidad.

¿El proceso es un sinónimo de ingeniería del software? La respuesta es sí y no. un proceso de software define el enfoque que se adopta mientras el software está en desarrollo. Pero la ingeniería del software también abarca las tecnologías que requiere el proceso (métodos técnicos y herramientas automatizadas). Aún más importante es que la ingeniería del software la realizan personas creativas y con conocimiento que deben trabajar en un proceso de software maduro que sea apropiado para el producto que construyen y para las demandas de sus mercados. Pág. 182

De lo mencionado anteriormente se determina que el proceso de software es definido como un proyecto donde existen tareas para cada área de trabajo y que desarrollaran un software de calidad. La ingeniera de software trabaja sobre un proceso de software maduro que es apropiado para la construcción del producto.

El desarrollo de un software dependerá de su aplicación y ahí se obtendrá si el software será totalmente especificado antes de desarrollarlo o en el transcurso del desarrollo, sin embargo si el uso de un proceso equivoco puede producir software de mala calidad, la utilidad y el aumento o disminución del costo del software.

1.11. Gestión del software

Según (SOMERVILLE, Ian., 2005). La gestión de proyectos de software es una parte esencial de la ingeniería del software. La buena gestión no puede garantizar el éxito del proyecto. Sin embargo, la mala gestión usualmente lleva al fracaso del proyecto. El software es entregado tarde, los costes son mayores que los estimados y los requerimientos no se cumplen.

Los gestores de software son responsables de la planificación y temporalización de desarrollo de los proyectos. Supervisan el trabajo para asegurar que se lleva a cabo conforme a los estándares requeridos y supervisan el progreso para comprobar que el desarrollo se ajusta al tiempo previsto y al presupuesto. La administración de proyectos de software es necesaria debido a que la ingeniería de software profesional siempre está sujeta a restricciones organizacionales de tiempo y presupuesto. El trabajo del gestor de proyectos de software es asegurar que estos cumplan dichas restricciones y entregar software que contribuya a las metas de la compañía de desarrollo de software.

Los gestores de software hacen el mismo tipo de trabajo que otros gestores. Sin embargo, la ingeniería de software es diferente en varios aspectos de otros tipos, lo que hace a la gestión de software particularmente difícil. Algunas de estas diferencias son las siguientes:

El producto es intangible. El gestor de un proyecto de construcción de un embarcadero o de uno de ingeniería civil puede ver el producto mientras se está desarrollando. Si hay un desfase en calendario, el efecto en el producto es visible de forma obvia: partes de la estructura no están completa. El software es intangible. No se puede ver ni tocar. Los gestores de proyectos de software no pueden ver el progreso.

Confían en otros para elaborar la documentación necesaria para revisar el progreso.

No existen procesos de software estándar. En las disciplinas de ingeniería con larga historia, el proceso se prueba y verifica. Para tipos particulares de sistemas, como puentes o edificios, el proceso de ingeniería se comprende bien. Sin embargo, los procesos de software varían notablemente de una organización a otra. A pesar de que la comprensión del proceso del software se ha desarrollado de forma significativa en los últimos años, aun no se puede predecir con certeza cuando un proceso particular tiende a desarrollar problemas.

Esto es especialmente cierto cuando el proyecto de software parte un proyecto de ingeniería de un sistema grande.

A menudo los proyectos grandes son únicos. Por lo general, los proyectos grandes de software son diferentes de proyectos previos. En consecuencia, los gestores, aun cuando cuenten con una amplia experiencia, esta no es suficiente para anticipar los problemas. Más aun, los rápidos cambios tecnológicos en las computadoras y las comunicaciones hacen parece obsoleta la experiencia previa. Las lecciones aprendidas en esas experiencias pueden no ser transferibles a los nuevos proyectos.

Debido a estos problemas, no es sorprendente que algunos proyectos de software se retrasen, sobrepasen el presupuesto y se entreguen fuera de tiempo. A menudo, los sistemas de software son nuevos y tecnológicamente innovadores. Frecuentemente los proyectos de ingeniería innovadores (como los nuevos sistemas de transporte) también tienen problemas de temporalización. Dadas las mezclas de dificultades, es notable que muchos proyectos de software sean entregados a tiempo y según lo presupuestado. Pág. 168

Para (S. PRESSMAN, Roger , 2007). La gestión eficaz de la gestión de proyectos de software se enfoca sobre las cuatro P: personal, producto, proceso y proyecto. El orden no es arbitrario. El gestor que olvida que el trabajo de ingeniería del software es una empresa intensamente humana nunca tendrá éxito en la gestión de proyectos. Un gestor que fracasa en alentar la comunicación amplia con los participantes en etapas tempranas de la evolución de proyecto se arriesga a construir una solución elegante para el problema equivocado. El gestor que presta poca atención al proceso corre el riesgo de colocar métodos y herramientas técnicos competentes en el vacío. El gestor que se embarca sin un plan de proyecto sólido arriesga el éxito del producto.

El personal.- La formación de personal de software motivado y altamente calificado se ha debatido desde los años 60 del siglo pasado. De hecho el “factor humano” es tan importante que el software Engineering Institute ha desarrollado un modelo de madurez de la capacidad de gestión de personal (MMCGP) para “aumentar la rapidez con la cual las organizaciones de software acometen las aplicaciones cada vez más complejas al ayudar a atraer, aumentar, motivar, desplegar y retener el talento necesario para mejorar su capacidad de desarrollo de software”.

El producto.- Antes de planear un proyecto se deberían establecer los objetivos y el ámbito del producto, considerar soluciones alternativas e identificar las restricciones razonables (y precisas) del costo, una valoración efectiva del riesgo, una división realista de las tareas del proyecto o un calendario de proyecto manejable que ofrezca una indicación fiable del progreso.

El proceso.- Un proceso de software proporciona el marco de trabajo desde el cual se puede establecer un plan detallado para el desarrollo del software. Un pequeño número de actividades del marco de trabajo

es aplicable a todos los proyectos de software, sin importar su tamaño o complejidad. Algunos conjuntos de tareas diferentes (tareas, hitos, productos de trabajo y puntos de control de calidad) permiten que las actividades del marco de trabajo se adapten a las características del proyecto de software, así como a los requisitos del equipo del proyecto. Finalmente, las actividades protectoras (como el control de calidad del software, la gestión de configuración de software y la medición) cubren el modelo del proceso. Las actividades protectoras son independientes de cualquier actividad del marco de trabajo y ocurren durante todo el proceso.

El proyecto.- Los proyectos de software se realizan de manera planificada y controlada por una razón principal: es la única forma conocida de gestionar la complejidad. Incluso los esfuerzos continuaran. En 1998, los datos industriales indicaron que el 26 por ciento de los proyectos de software fracasaron por completo, y que el 46 por ciento rebasaron sus costos y tiempos de entrega. Aunque la tasa de éxito para los proyectos de software ha mejorado un poco, la tasa de fracaso de proyectos permanece más elevada de lo que debería.

Pág. 185

De lo mencionado anteriormente se determinó que la gestión de software tiene que tener un enfoque en todo lo que es la planificación de software y sin dejar a parte la humanización en el proyecto; la gestión está enfocada en las 4P: personal, producto, proceso y proyecto.

El Personal

El personal de software debe ser altamente calificado y motivado.

El producto

Se deben establecer objetivos, tener en cuenta soluciones alternativas y tener identificado las restricciones.

El proceso

Es un marco de trabajo el cual proporciona un plan detallado de tareas que pueden ser empleadas para simples o complejos proyectos.

El proyecto

El proyecto de software debe ser de manera planificada y llevar un control para saber el tipo de complejidad que posee.

La gestión del software sirve para la planificación y temporalización de desarrollo del software de calidad, pero hay que tener en cuenta los avances diarios en tecnología los costos y el tiempo propuesto, ya que estos factores pueden hacer que un proyecto de software no sea realizado.

La gestión de software también está pendiente del proceso y avance del software, tanto de pruebas y actualizaciones que se realicen durante el proceso de creación del software.

1.12. Requerimientos del software

Para (SOMERVILLE, Ian., 2005). Los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos requerimientos reflejan las necesidades de los clientes de un sistema que ayude a resolver algún problema como el control de un dispositivo, hacer un pedido o encontrar información. El proceso de descubrir, analizar, documentar y verificar

estos servicios y restricciones se denominan ingeniería de requerimientos (RE).

El termino requerimiento no se utiliza de una forma constante en la industria de software. En algunos casos, un requerimiento es simplemente es simplemente una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proporcionar el sistema o una restricción de este. En el otro extremo, es una definición detallada y formal de una función del sistema. Davis (Davis, 1993) explica que existen estas diferencias:

Si una compañía desea establecer un contrato para un proyecto de desarrollo de software grande, debe definir sus necesidades de una forma suficientemente abstracta para establecer a partir de ella una solución. Los requerimientos deben redactarse de tal forma que varios contratistas pueden licitar el contrato, ofreciendo, quizás, formas diferentes de cumplir las necesidades de los clientes en la organización. Una vez que el contrato se asigna, el contratista debe redactar una definición del sistema para el cliente más detalladamente de forma que este comprenda y pueda validar lo que hará el software. Ambos documentos se pueden denominar documento de requerimientos para el sistema.

Algunos de los problemas que surgen durante el proceso de ingeniería de requerimientos son resultado de no hacer una clara separación entre estos diferentes niveles de descripción. Aquí se distinguen utilizando la denominación requerimientos del usuario y del sistema se pueden definir como se muestra a continuación:

Los requerimientos del usuario son declaraciones, en lenguaje natural y en diagramas, de los servicios que se espera que el sistema proporcione y de las restricciones bajo las cuales debe funcionar.

Los requerimientos del sistema establecen con detalle las funciones, servicios y restricciones operativas del sistema. El documento de requerimientos del sistema (algunas veces denominado especificación funcional) debe ser preciso. Debe definir exactamente qué es lo que se va a implementar. Puede ser parte del contrato entre el comprador del sistema y los desarrolladores del software. Pág. 224

Según (S. PRESSMAN, Roger , 2007). La comprensión de los requisitos de un problema esta entre las tareas más difíciles que enfrenta un ingeniero de software. Cuando se piensa por primera vez acerca de ello, la ingeniería de requisitos no parece tan difícil.

Después de todo, ¿El cliente no sabe lo que se requiere? ¿Los usuarios finales no deberían entender bien las características y funciones que les proporcionarían un beneficio? Es sorprendente, pero en muchas ocasiones la respuesta a estas preguntas es: “no”. Y aun si los clientes y usuarios finales son explícitos en sus necesidades, estos requisitos pueden cambiar durante el proyecto. La ingeniería de requisitos es difícil.

En el prólogo a un libro de Ralph Young (YOU01) sobre las prácticas efectivas en los requisitos, el autor de este libro escribió:

Es tu peor pesadilla. Un cliente entra en tu oficina, se sienta, te mira directo a los ojos, y dice: “Yo sé que usted piensa que entiende lo que digo, pero lo que usted no entiende es que lo que digo no es realmente lo que quiero decir”. Esto sucede de manera invariable

cuando el proyecto está avanzado, después de que se han realizado los compromisos relativos al tiempo de entrega, las reputaciones están en juego y el dinero está en serio peligro.

Todos los que hemos trabajado en el negocio de los sistemas y el software por más de unos cuantos años hemos vivido esta pesadilla, y solo unos pocos de nosotros hemos aprendido a continuar aun con esta circunstancia. Nosotros tenemos dificultades cuando tratamos de obtener requisitos de nuestros clientes. Tenemos problemas al comprender la información que adquirimos. Con frecuencia, registramos los requisitos de una manera desorganizada e invertimos muy poco tiempo en verificar lo que registramos. Permitimos que el cambio nos controle en lugar de establecer mecanismos para controlarlo. En resumen, fallamos al establecer un cimiento sólido para el sistema o software. Cada uno de estos problemas representa un reto. Cuando estos se combinan, la imagen es desalentadora incluso para los gerentes y profesionales del software más experimentados. Pero existen soluciones.

Sería deshonesto decir que la ingeniería de requisitos es la “solución” para los retos que se han enunciado. Pero proporciona un enfoque sólido para abordar dichos desafíos. Pág. 202

De lo definido anteriormente se puede decir que la ingeniería de requisitos trata de entender las necesidades del cliente y plasmarlas en una solución, pero si conocemos parcialmente los requisitos del cliente creará problemas durante el desarrollo y pondrá en juego el prestigio y dinero; para esto la ingeniera de requisitos permite un enfoque sólido para abordar estos desafíos.

Los requerimientos de software son todos los servicios y restricciones que el software proporcionara y deben estar de acuerdo con las perspectivas del cliente y también entendibles para todo usuario, por ese motivo la empresa que requiere el software debe ser lo bastante específico para dar solución a su problemas y de parte del contratista de igual manera deberá exponer diagramas y expresarse de la manera más natural posible para que entienda el cliente.

CAPITULO II

2. ENTORNO DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN

2.1. Antecedentes históricos de empresas ensambladoras de vehículos en el Ecuador

En Ecuador se han situado diferentes empresas dedicadas a ensamblar, distribuir y comercializar vehículos, y componentes relacionados a la Industria Automotriz, la demanda interna ha llevado la implementación de diferentes puntos de venta principalmente de repuestos a nivel nacional, además de evolución de rediseños de acoplamientos en algunos caso, a pesar de ello el mercado ha ido creciendo de manera que se han hecho necesarias nuevas alternativas para suplir la demanda una de las cuales es la importación de partes para su ensamble en el territorio ecuatoriano, es así que en la actualidad empresas como: General Motors del Ecuador, Corporación Maresa Holding, HYUNDAI, AYMESA y en este año Great Wall-Ambacar, se encuentran ensamblando vehículos de diferentes tipos y modelos.

La creación de estas plantas de ensamblaje traen consigo la necesidad de desarrollar complejos y actualizados sistemas internos, para el intercambio y procesamiento de información, inclusive se han adoptado sistemas de automatización de última generación, para mantener altos niveles de calidad y de producción, estos sistemas ayudan al mejoramiento de comunicación entre áreas y departamentos, lo cual se traduce en

eficiencia, ahorro de tiempo, dinero y a mantener estadísticas de fallos y errores para su inmediato tratamiento.

En la provincia de Tungurahua, el parque automotriz, históricamente no ha tenido un proveedor local (ensambladoras de vehículos), pero se han desarrollado diferentes empresas que dan servicios de mantenimiento y venta de repuestos; otra de las empresas relacionadas son las dedicadas a la comercialización de vehículos, estos concesionarios se proveen tanto de importaciones como de las ensambladoras de vehículos ubicadas en otras provincias, siendo Ambato uno de los principales centros de comercio de vehículos en el zona central del país.

La ciudad de Ambato desde el mes de febrero del año 2013, cuenta con la presencia de la primera empresa ensambladora de vehículos del centro del país, CIAUTO es una empresa dedicada al ensamblaje de vehículos de las marcas GREAT WALL (modelos: Haval H5, camioneta Wingle y compacto M4), la denomina Ciudad del Auto (CIAUTO) tiene una producción de 18 - 25 autos por día.

Las instalaciones están ubicadas en el sector de Unamuncho (Norte de Ambato-Camino Real), la planta al momento se encuentra acreditada con la Norma ISO 9001.

Fuente: Castañeda Carlos Artículo: Historia Automóvil Ecuador Fecha: 08/12/2000

Fuente: López Daniel Artículo: Ensamblaje de Autos Fecha: 15/11/2003

Fuente: Tartado Daniel Artículo: Llegada del Automóvil Fecha: 09/03/2005

2.2. Misión y Visión de Ciauto

2.2.1. Misión

Somos una empresa dedicada al ensamblaje de partes y vehículos automotores de calidad.

Fomentamos el desarrollo de la industria automotriz en el centro del país, así como también el crecimiento de nuestra gente generando al mismo tiempo la rentabilidad necesaria para asegurar la continuidad y desarrollo de nuestra organización.

Fuente: Jefe de Planta CIAUTO

2.2.2. Visión

Nuestra cultura organizacional impulsa la búsqueda de la excelencia en un ambiente acogedor que facilita el desarrollo de nuestro equipo humano.

Mantenemos procesos de fabricación innovadores, confiables, seguros y competitivos que nos permiten ensamblar vehículos de calidad.

Fomentamos el desarrollo de la industria a través del crecimiento paulatino del número de unidades que ensamblamos y del tipo de partes locales que instalamos en nuestros vehículos, lo que nos

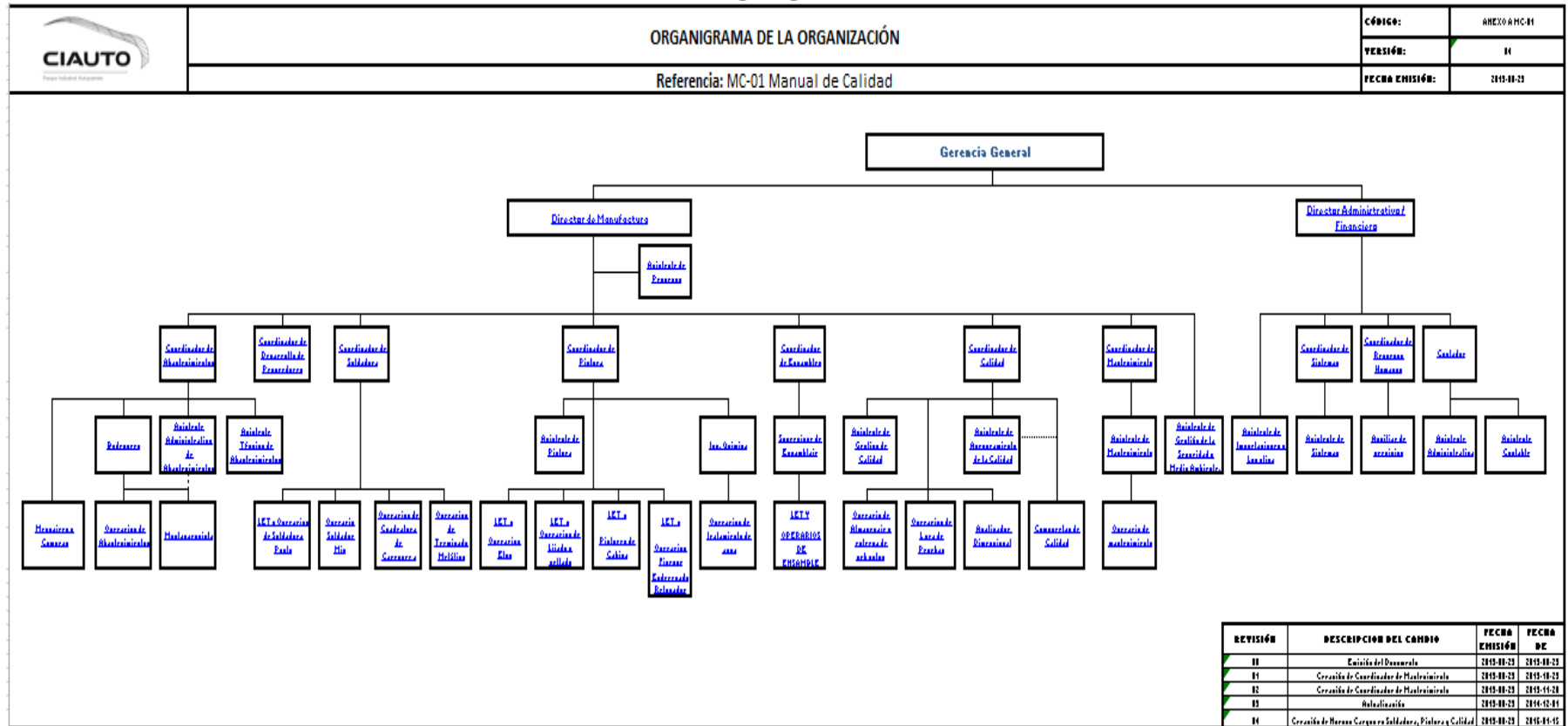
permite adoptar y transferir tecnología, generando nuevos y mejores negocios para todas las partes involucradas con nuestra organización. Gestionamos nuestros procesos de acuerdo a los requisitos establecidos en la norma ISO 9001, lo que nos brinda las herramientas y los recursos necesarios para trabajar ordenadamente y con calidad, facilitándonos el logro de la satisfacción de nuestros clientes internos y externos.

Logramos clientes entusiasmados con nuestros productos, esto nos permite construir un gran nombre de respaldo y seriedad asegurando el crecimiento y sustentabilidad de nuestro negocio.

Generamos la rentabilidad adecuada para asegurar la continuidad y desarrollo de nuestra empresa así como de la sociedad.

2.2.3. Organigrama de la Ensambladora Ciudad del Auto Cia. Ltda. CIAUTO

GRÁFICO N° 2: Organigrama de CIAUTO



Fuente: Jefe de Planta CIAU

2.3. Diseño Metodológico

2.3.1. Métodos de Investigación

Es una serie de pasos que aportan a la investigación de conocimientos mediante la aplicación de métodos y técnicas y para adquirir los fundamentos de las investigaciones nos darán una visión general de la realidad en que se encuentra la empresa.

2.3.1.1. Método hipotético deductivo

Según (Karl POPPER., 1994 pág. 45). El método hipotético deductivo es el procedimiento o camino que sigue el investigador para hacer una actividad una práctica científica. El método hipotético deductivo tiene varios pasos esenciales: observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que las propias hipótesis, verificación y comprobación de la verdad de los enunciados declarados comparándolos con la experiencia.

Este método ha servido para obtener una gran cantidad de información en forma teórica, se las ha llevado a la práctica para una comprobación entre la teoría y la experimentación con el fenómeno en sí.

2.3.1.2. *La experimentación científica*

Para (D. T. CAMPBELL, y otros, 1973 pág. 9). Implica alteración controlada de las condiciones naturales, de tal forma que el investigador creara modelos, reproducirá condiciones, abstraerá rasgos distintivos del objeto, del problema, la experimentación depende del grado de conocimiento del investigador, a la naturaleza, a las circunstancias del objeto y el problema de investigación, es decir no siempre se podrá realizar experimentación.

Admite la modificación de variables, lo cual nos da vía libre para la corrección de errores y el mejoramiento de nuestra investigación. Puedo agregar que como futuro ingeniero en informática estoy aplicando mucho este método, puesto que debemos buscar una solución de calidad, efectiva, funcional, y dar satisfacción al cliente.

2.4. *Técnicas de la investigación*

Los instrumentos de recolección de datos e información son un recurso metodológico utilizado por las técnicas de investigación, donde se materializo la información mediante un dispositivo o formato (impreso o digital) que se utiliza para poder obtener, registrar o almacenar con los aspectos relevantes del estudio o investigación recabada de las fuentes indagadas.

2.4.1. *La entrevista*

Para (Hugo GARCÉS., 2000 pág. 6). La entrevista, en cierto sentido, es un cuestionario contestado en forma verbal. Lo que supone que el investigador debe desplazarse en busca de las personas que deben ser entrevistadas. Esto, naturalmente, demanda más tiempo, aun cuando tan pronto como ha logrado su objetivo, dispone al mismo tiempo de las contestaciones.

2.4.2. *La encuesta*

Según (Hugo GARCÉS., 2000 pág. 7). La encuesta comprende una serie de preguntas formuladas por escrito para que el investigado conteste también por escrito. Generalmente la encuesta se utiliza para averiguar actitudes y opiniones, mediante preguntas hábilmente dirigidas. Al formular preguntas específicas sobre tal o cual acontecimiento permite que las respuestas tengan objetividad.

Se utilizó el instrumento, cuestionario al Gerente general de la empresa para apoyar la creación del sistema; la encuesta fue aplicada a miembros administrativos de la empresa quienes aportaron de la manera más sincera.

2.5. Recolección de la Información

2.5.1. Investigación bibliográfica

Para (Hugo GARCÉS., 2000 pág. 12). La investigación de carácter documental se apoya en la recopilación de antecedentes a través de documentos gráficos formales e informes, cualquiera que estos sean, donde el investigador fundamenta y complementa su investigación con lo aportado por diferentes autores. Los materiales de consulta suelen ser las fuentes bibliográficas, iconográficas, fonográficas, y algunos medios magnéticos.

Este tipo de datos ayudo a la investigación, en la recolección de información de la empresa, para el desarrollo del presente proyecto, en este caso apoyó en la subida de información a una base de datos.

2.5.2. Investigación experimental

Para (Hugo GARCÉS., 2000 pág. 17). La investigación experimental consiste en la manipulación de una o más variables experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controlada, con el fin de describir de qué modo o por que causa se produce una situación o acontecimiento particular. El experimental provocado por el investigador, le permite introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o

disminución de esas variables y sus efectos en las conductas observadas.

Este tipo de investigación permite realizar la experimentación entre variables y obtener resultados positivos o negativos, para luego analizar los resultados dados por cada una de las experimentaciones y obtener información concreta.

2.5.3. Investigación de campo

Para (Hugo GARCÉS., 2000 pág. 18). La investigación que se realiza en el lugar geográfico donde se producen los hechos, o campo de los hechos, como un jardín, la escuela, el hogar o una entidad social como un barrio marginal, las viviendas indígenas, los comerciantes ambulantes, etc. etc.

Esta investigación nos permite realizar un análisis más detallado en el lugar de la investigación, ya que así se puede interactuar con los miembros y los problemas que poseen, donde puedo tener una perspectiva más clara.

2.6. Tratamiento y Análisis Estadístico de los Datos

Para la interpretación de los resultados se utilizara la estadística descriptiva.

2.6.1. Estadística descriptiva

Para (Hugo GARCÉS., 2000 pág. 22). Los puntajes que se han obtenido en una prueba de evaluación; los datos de los censos, los datos obtenidos mediante encuestas, los datos que dispone un agricultor sobre la producción agrícola, o los datos de producción de una fábrica, si se hallan en desorden, o en bruto, como se los llama, no dicen nada. Para poder obtener conclusiones de esa cosecha, de esa industria o de esos alumnos, es necesario ordenarlos y compararlos entre sí o con la media aritmética o promedio, o sacar porcentajes. Esto es saber lo que esos números dicen por si, para el presente, como por ejemplo que más de la mitad de los alumnos son buenos. Esto corresponde a estadística descriptiva, porque solo está describiendo lo que en la actualidad pasa.

En lo mencionado anteriormente se puede decir que la estadística descriptiva nos arrojó datos reales que califiquen el proyecto de investigación, con la ayuda de las técnicas de investigación como son la entrevista y la encuesta.

2.7. Población

A continuación se detalla los miembros administrativos que se tomaron en cuenta o que se encuentran involucrados.

Tabla N° 1: Involucrados de la encuesta

Involucrados	Cantidad
Administradores	22
Total	22

Fuente: Jefe de Planta CIAUTO

2.8. Análisis e Interpretación de Resultados

Pregunta 1: ¿Cree usted que la Planta ensambladora debe estar sujeta al desarrollo tecnológico, para así brindar una mejora continua?

Tabla N° 2: Desarrollo Tecnológico Ciauto

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
SI	22	100%
NO	0	0%
TOTAL	22	100%

Elaborado por: Dario Gutiérrez

GRÁFICO N° 3: Desarrollo Tecnológico Ciauto



Elaborado por: Dario Gutiérrez

Análisis.- Todos los encuestados opinan que CIAUTO debe estar a la par con la tecnología y profesionales que quieren ver un mejoramiento continuo, ya que gracias a ellos podrán ser crecer en forma tecnológica como muchas grandes empresas.

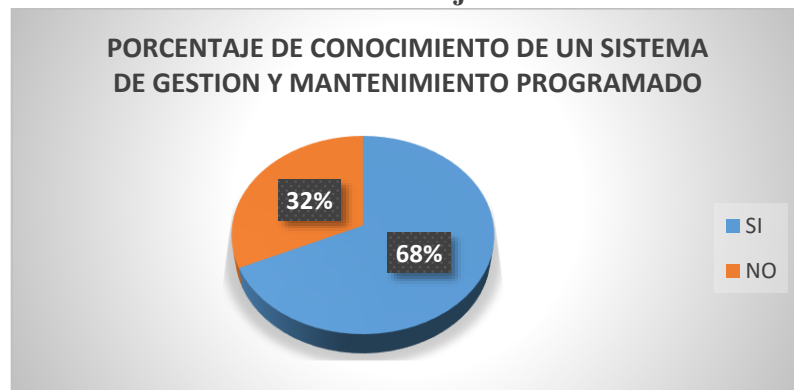
Pregunta 2: ¿Conoce usted que es un sistema de gestión y mantenimiento programado?

Tabla N° 3: Porcentaje de Conocimiento

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
SI	15	68%
NO	7	32%
TOTAL	22	100%

Elaborado por: Dario Gutiérrez

GRÁFICO N° 4: Porcentaje de Conocimiento



Elaborado por: Dario Gutiérrez

Análisis.- Para los encuestados que supieron mencionar que si conocen que es un sistema de gestión y mantenimiento programado, es porque ven que a futuro la empresa necesitara de sistemas similares para su desarrollo tecnológico y que los pondrá en un estatus más alto como empresa.

Pregunta 3: ¿Considera usted que se lleve el control de la planificación de mantenimientos a través de un Sistema Informático?

Tabla N° 4: Consideraciones de Control

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
SI	22	100%
NO	0	0%
TOTAL	22	100%

Elaborado por: Dario Gutiérrez

GRÁFICO N° 5: Consideraciones de Control



Elaborado por: Dario Gutiérrez

Análisis.- Los encuestados están seguros que se debería llevar un control de los mantenimientos que se realizan en CIAUTO porque los equipos industriales y tecnológicos pueden fallar repercutiendo en el estado económico y funcional de la planta.

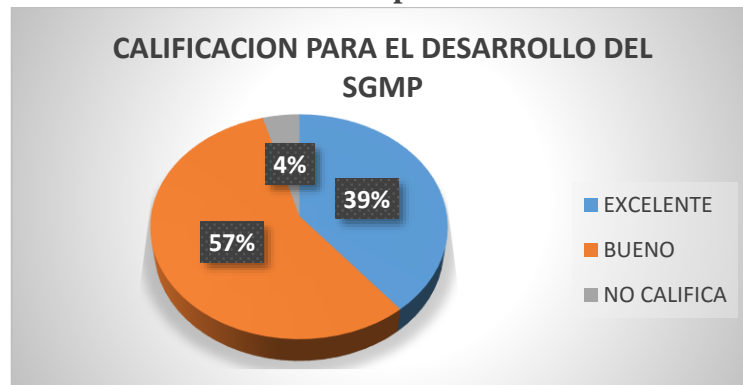
Pregunta 4: ¿Cómo calificaría usted la creación de un sistema de gestión y mantenimiento programado para la planta ensambladora?

Tabla N° 5: Calificación para el Desarrollo del SGMP

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
EXCELENTE	8	41%
BUENO	13	59%
NO CALIFICA	1	5%
TOTAL	22	100%

Elaborado por: Dario Gutiérrez

GRÁFICO N° 6: Calificación para el Desarrollo del SGMP



Elaborado por: Dario Gutiérrez

Análisis.- La mayoría de los encuestados está de acuerdo en que es excelente y bueno la creación un sistema de gestión y mantenimiento programado por los beneficios que este brinda al mantener los equipos críticos y dispositivos funcionando y así disminuir considerablemente el margen de error.

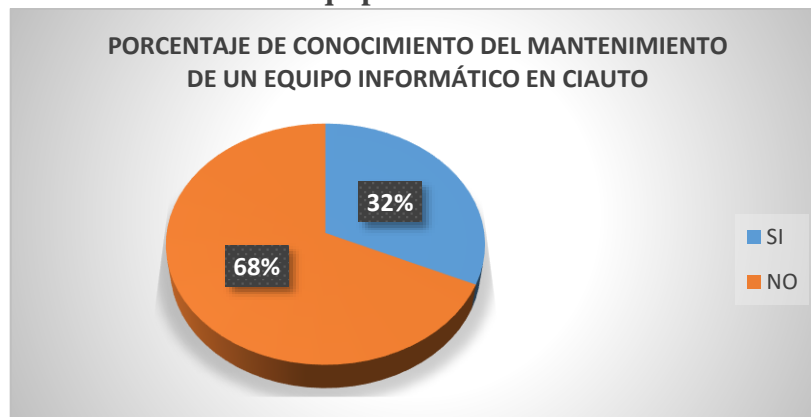
Pregunta 5: ¿Conoce usted cómo es el proceso para realizar el mantenimiento de un equipo informático en CIAUTO?

Tabla N° 6: Porcentaje de conocimiento del mantenimiento de un equipo en Ciauto

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
SI	7	32%
NO	15	68%
TOTAL	22	100%

Elaborado por: Dario Gutiérrez

GRÁFICO N° 7: Porcentaje de conocimiento del mantenimiento de un equipo en Ciauto



Elaborado por: Dario Gutiérrez

Análisis.- Al no conocer el proceso de mantenimientos de equipos informáticos los encuestados respondieron negativamente pero supieron mencionar que es por falta de información o porque no han prestado atención se están haciendo dichos mantenimientos a los equipos industriales y tecnológicos.

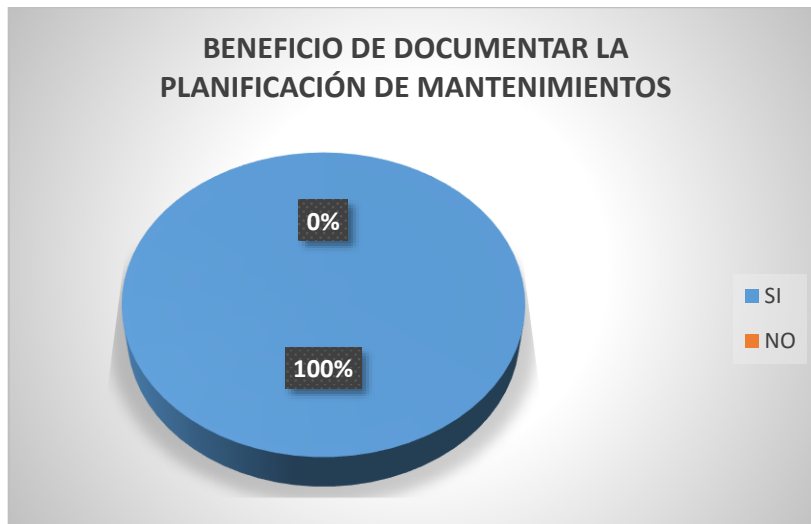
Pregunta 6: ¿Considera usted beneficioso que se lleve un control de los documentos y planificación de mantenimientos para los equipos críticos?

Tabla N° 7: Beneficio de documentar la planificación de mantenimientos

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
SI	22	100%
NO	0	0%
TOTAL	22	100%

Elaborado por: Dario Gutiérrez

GRÁFICO N° 8: Beneficio de documentar la planificación de mantenimientos



Elaborado por: Dario Gutiérrez

Análisis.- El beneficio de llevar un control de documentación y planificación para mantenimientos es muy importante, porque se puede prevenir muchos errores o problemas que presentan los equipos industriales o informáticos y así tenerlos siempre funcionando óptimamente.

2.9. Verificación de la hipótesis

La comprobación de la hipótesis es el estudio que se hace posteriormente de la aplicación de un instrumento de investigación y adquirido los resultados como datos estadísticos donde se hizo referencia a la hipótesis planteada al comenzar la investigación:

La implementación de un sistema de gestión y mantenimiento programado de equipos tecnológicos e industriales, aplicando la metodología SCRUM, para que facilite la actividad de la Norma ISO 9001, de mantenimiento, manuales de maquinaria y otra información.

Al realizar un análisis en tiempos de ejecución en las formas: documentación y sistema (software), se puede decir que los usuarios realizaban varios ingresos para encontrar o buscar los archivos deseados para la realización de los mantenimientos de los equipos industrial donde se demoraban unos 30 min a 1 hora, además que no se daba aviso del mantenimiento realizado a los operarios o coordinadores de dichas áreas; en el caso del software los tiempos se minimizan de 5 a 10 min dependiendo si el equipo es nuevo y necesita ser registrado y también en el software se puede visualizar el avance de los mantenimientos que se han realizado y los que deberán realizarse a futuro

Con la encuesta realizada se pudo obtener datos muy importantes, pero de manera general los encuestados respondieron positivamente con el 75% de que el sistema cumple los objetivos, el 25% negativo se dio porque las fallas de los equipos industriales no se producen siempre por no realizar mantenimientos, también por la mala utilización de los operarios o incidentes en las estructuras.

Para verificación de la **factibilidad** de la investigación se procedió a la realización de las encuestas detalladas anteriormente en donde se pudo constatar que la hipótesis es verídica tomando en cuenta la tabulación de los datos obtenidos en

donde se puede evidenciar que 100% de encuestados están de acuerdo en que se lleve un control de los mantenimientos planificados a través de un sistema, el 39% opina que sería excelente implantar un sistema de gestión y mantenimiento programado, el 57% califico como bueno el desarrollo ya que esto ayudara a la mejora continua y a mantener los equipos críticos siempre disponibles, el 100% opina que es muy beneficioso contar con un sistemas de gestión mantenimiento programado, porque los usuarios temen por la información con la que cuentan y con los equipos que ayudan en diferentes puntos del ensamblaje. De todo esto se puede exponer que es factible la implementación de un sistema de gestión y mantenimiento programado para el área de mantenimiento y sistemas informáticos de la Planta ensambladora CIAUTO.

Para comprobación se revisó los diferentes procesos en el sistema y se realiza comprobaciones y verificaciones de la funcionalidad de cada parte.

Así pues en el sistema se verifica que los usuarios realizan el ingreso, con sus respectivos usuarios y acceden a los módulos asignados por el tipo de departamento.

Para los usuarios del departamento de mantenimiento se puede evidenciar que al acceder a su respectivo modulo tienes las tareas o acciones en menús, donde dependiendo de lo que deseen realizar están: plan anual de mantenimiento quien a su vez tiene opciones de visualizar el reporte como también el ingresar un nuevo equipo industrial y también para la asignación de un tipo de actividad y actividades respectivas de cada equipo industrial.

En otro apartado del menú en el módulo de mantenimiento tenemos el reporte para de tareas a realizar por mes, semana o el día; así el personal de mantenimiento tiene las tareas asignadas para el día.

Para los usuarios de sistemas el modulo no es muy complejo ya que poseen un inventario de los equipos que administran y un plan anual de tareas por fechas

como el ingreso, eliminación y modificación de las diferentes tareas y sus restricciones.

El súper usuario (root) será el único que pueda crear usuarios o personas en el caso de ingreso de un nuevo miembro al sistema, es así que llevara un control de asignaciones y solicitudes de nuevos usuarios; por otra parte tendrá la potestad de realizar y utilizar los módulos de los demás departamentos para realizar cambios no habilitados para los respectivos usuarios.

El sistema ira creciendo por lo que será necesario ir actualizando o creando nuevos módulos, dependiendo del tipo Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001 que se vaya implantando o su respectiva actualización cada 3 años.

Para culminar se comprueba y se visualiza todos los módulos necesarios y sus diferentes características dan una visualización de los diferentes requerimientos y que después se convirtieron en tareas finalizadas para terminación del sistema, y se puedan verificar aspectos de planes anuales, mantenimientos realizados, tareas no realizadas y sirvan para una mejora continua de cada área y por entregar una herramienta informática de gran utilidad para la Planta Ensambladora CIAUTO.

CAPITULO III

3. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN y MANTENIMIENTO PROGRAMADO DE EQUIPOS TECNOLOGICOS E INDUSTRIALES

3.1. Presentación

En los últimos años se ha evidenciado que las empresas públicas y privadas han optado por sistemas informáticos que ayuden y solventen diferentes aspectos dentro la empresa, así ayudando con mejor, control, manejo e integridad de la información que se maneja internamente.

Es así que se hace factible la creación de un sistema de gestión y mantenimiento programado de equipos tecnológicos e industriales, para que facilite la actividad de la Norma ISO 9001, de mantenimiento, manuales de maquinaria y otra información y mantener los equipos críticos disponibles con menores fallas, para los departamentos de mantenimiento y sistemas informáticos de la Planta ensambladora CIAUTO.

Lo cual ayuda al desarrollo de la propuesta para demostrar de una manera renovadora mantener los equipos críticos disponibles un mayor tiempo y su control, que ayudan a los departamentos de mantenimiento y sistemas informáticos, en el progreso e implementación del sistema el cual el principal beneficio es la habilidad de mantener los equipos críticos en plan de mantenimientos para mantener el mayor tiempo posible disponibles o con un margen mínimo de daño.

3.2. *Objetivos*

3.2.1. *Objetivo general*

Desarrollar un sistema de gestión y mantenimiento programado de equipos tecnológicos e industriales, aplicando la metodología SCRUM, para la gestión de mantenimientos, fichas técnicas de maquinaria y otra información.

3.2.2. *Objetivos Específicos*

- Investigar información de procesos de creación, programación y modelación de software para que trabajen junto con una base de datos integrada en un servidor
- Realizar el análisis y diseño del Sistema Informático, haciendo un seguimiento de la metodología, técnicas e instrumentos de investigación para cada etapa del proyecto.
- Confirmar el mejor funcionamiento en la implementación del sistema, haciendo un seguimiento a la metodología SCRUM la cual se usó para la realización del proyecto.

3.3. *Justificación e Importancia*

El mejoramiento de las condiciones de eficiencia y eficacia de los procesos productivos, de mantenimiento y transferencia de información en las industrias es un tema de continuo estudio; en la ensambladora CIAUTO, que se encuentra en

proceso de implantación, equipamiento e inicio de operación se han identificado diferentes aspectos en los cuales intervenir, entre ellos la implementación y mejoramiento de los sistemas que apoyan los procesos de comunicación, transferencia y almacenamiento de datos en toda la planta.

Un Sistema informático corporativo constituye desde hace mucho tiempo un conjunto de recursos informáticos para la organización, los cuales proporcionan beneficios directos e indirectos, tales como: ahorro de tiempo y dinero, facilidad de uso, mejor y más rápida transferencia de información, escalabilidad y flexibilidad, multiplataforma, entre otros.

Un Procedimiento informático pone juntos todos los recursos necesarios bajo un único Sistema Corporativo, brindando estandarización y facilidad de uso, permitiendo a los usuarios interactuar con contenidos, aplicaciones, procesos de negocio y otras personas dentro de la Organización. El sistema avanzado de herramientas que brinda a usuarios no técnicos la capacidad de capturar inmediatamente la información y entregarla al público objetivo en forma oportuna.

Existe variada información técnica disponible acerca del diseño, programas de modelamiento, desarrollo, testing, ejemplos de funcionamiento e implementación de sistemas informáticos.

Los sistemas Dashboard ayudaran generando y desarrollando tableros de control, donde se mostraran los indicadores de las diferentes tareas realizadas por el área de mantenimiento, así el control será más visible y manejable, se podrán tomar decisiones para mejora continua de los procesos.

Lo que se logra con la información en este nuevo ambiente enlazado tiene un gran impacto. Los sistemas distribuidos permiten a una Organización gastar menos tiempo en cosas que no agregan valor, como la búsqueda de información para resolver un problema. La productividad se incrementa a medida que el

conocimiento corporativo es más accesible y la información más precisa. La flexibilidad en el tiempo de entrega del conocimiento se gana a medida que la información siempre esté a un clic de distancia. Los sistemas informáticos abren un espacio en donde las fronteras son más pequeñas y el intercambio de información es estimulado. Esto lleva a unos empleados mejor informados y con la habilidad de tomar mejores y más rápidas decisiones. Al final, se termina logrando una mayor productividad y más tiempo para incrementar las ganancias.

Además se desea brindar una mayor facilidad de administración de toda la información desarrollada por los usuarios al Departamento de Sistemas, para que esta brinde un mejor servicio a sus compañeros de trabajo.

La empresa en su nivel de operativo, administrativo, cada uno de sus operarios jefes de área, en general se verán beneficiados, reduciendo tiempos de reacción ante problemas que pueden suscitarse, mediante la facilidad de prever, notificar y consecuentemente corregir distintas falencias en la producción.

Finalmente, se planea otorgar mayores prestaciones de manejo de históricos de los datos subidos por cada uno de los usuarios con la finalidad de explotar de la mejor manera las herramientas del sistema de gestión documental, obteniendo información actualizada y confiable al alcance de todo el Personal.

Para la investigación y desarrollo del proyecto se utilizaran diferentes herramientas tecnológicas como: potgreSQL (base de datos), Java (lenguaje de programación) estos se encontraran en un servidor centralizado; todas estas herramientas son de código abierto (OPEN SOURCE).

El proyecto, será auspiciado por la empresa CIAUTO, y se desarrollará en la planta de ensamblaje que se encuentra operando en la parroquia Unamuncho.

3.4. Desarrollo de la Propuesta

3.4.1. Metodología Ágil SCRUM

La metodología SCRUM es un proceso ágil iterativo e incremental que respeta las cinco etapas tradicionales de un proyecto que facilitan su gestión y control; ellas son:

1. Planificación
2. Análisis
3. Diseño
4. Construcción
5. Prueba e implementación.

Cómo el objetivo principal de la metodología es la adopción de estas buenas prácticas permite reducir el tiempo de desarrollo de productos, más capacidad de adaptación y flexibilidad frente a un entorno y unos requisitos cambiantes aumentando el valor que se aporta a los clientes.

Este tipo de proceso permite desarrollar y realizar entregas parciales mismas que se van completando con el avance del proyecto, de esta manera se reducen los riesgos y el cliente va verificando y obteniendo resultados satisfactorios de su proyecto. Cabe señalar que cada iteración tiene una duración de un mes o a veces pueden durar dos semanas.

A continuación se especifican los roles para cada uno de los comprometidos del desarrollo del software.

3.4.2. Asignación de Roles de Scrum

- **Propietario del Producto (Product Owner):** el Ing. Vinicio Haro quien es el coordinador del Área de Mantenimiento y el Ing. Jorge Parra como coordinador del Área de Sistemas, de la Planta Ensambladora CIAUTO.
- **Equipo Desarrollador (Team):** Dario Gutierrez, autor de la presente Tesis, quien es el encargado de desarrollar e implementar el sistema para la gestión y mantenimiento programado.
- **Scrum Master:** El Ing. Segundo Corrales, quien es Director de Tesis y quien es responsable de realizar un control al equipo desarrollador (team), para dar el seguimiento a las reglas que indica la Metodología.
- **Otros Interesados:** es aquí donde entra el tribunal de grado quienes son los encargados de realizar las pruebas del funcionamiento del sistema.

Una vez establecidos los roles a todos y cada uno de los comprometidos para el desarrollo del software, se procede a detallar cada una de las fases por las que tiene que atravesar el desarrollo del producto y la combinación de herramientas utilizadas.

3.4.3. Proceso de desarrollo de Software

3.4.3.1. Historias de Usuario

En la primera fase del desarrollo ágil se encuentran las historias de usuario, las cuales son los requerimientos funcionales del sistema, que se obtuvo en las conversaciones con los **Product Owner**.

Tabla N° 8: Historia de Usuario N° 1

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Root / administradores / Clientes
Nombre de historia: ingreso al sistema	
Programador: Dario Gutierrez	Prioridad: Alta
Descripción: El root, administradores y clientes deben ingresar un usuario y contraseña respectivamente	

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Tabla N° 9: Historia de Usuario N° 2

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Root / administradores / Clientes
Nombre de historia: activación de módulos de usuarios	
Programador: Dario Gutierrez	Prioridad: Alta
Descripción: El root, administradores y clientes deben ingresar a sus respectivos módulos	

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Tabla N° 10: Historia de Usuario N° 3

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Root / administradores
Nombre de historia: Creación, modificación y eliminación de usuarios	
Programador: Dario Gutierrez	Prioridad: Alta
Descripción: aquí se detallara el registro de cada usuario como también la eliminación y modificación por parte del root y administradores del sistema.	

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Tabla N° 11: Historia de Usuario N° 4

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Root / administradores / departamento sistemas
Nombre de historia: Plan anual de sistemas / área sistemas	
Programador: Dario Gutierrez	Prioridad: Alta
Descripción: en el módulo del plan anual de sistemas se detalla cada una de la tareas planificada por fecha de inicio y fin para realizarla	

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Tabla N° 12: Historia de Usuario N° 5

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Root / administradores / departamento sistemas
Nombre de historia: Plan de mantenimientos / área sistemas	
Programador: Dario Gutierrez	Prioridad: Alta
Descripción: en el plan de mantenimientos se detalla la fecha para realizar el mantenimiento de cada máquina o dispositivo	

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Tabla N° 13: Historia de Usuario N° 6

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Root / administradores / departamento mantenimiento
Nombre de historia: Plan anual / área mantenimiento	
Programador: Dario Gutierrez	Prioridad: Alta
Descripción: este plan posee un sub plan para cada equipo industrial y de ahí tomara información para la creación del plan maestro	

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Tabla N° 14: Historia de Usuario N° 7

Historia de Usuario	
Número: 7	Usuario: Root / administradores / departamento mantenimiento
Nombre de historia: Inventario de repuestos / área mantenimiento	
Programador: Dario Gutierrez	Prioridad: Alta
Descripción: en este módulo se encuentra los repuestos para cada equipo industrial y también un detalle por línea de ensamblaje donde se podrá ver si hay existencias para poder ser usadas o si fueron comprados entran a inventario.	

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Tabla N° 15: Historia de Usuario N° 8

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: Root / administradores / departamento mantenimiento
Nombre de historia: Inventario de herramientas / área mantenimiento	
Programador: Dario Gutierrez	Prioridad: Alta
Descripción: aquí se detalla las diferentes herramientas utilizadas y en funcionamiento para cada estación y línea de ensamblaje.	

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Tabla N° 16: Product Backlog

N° de Requerimiento	N° de Historia	Descripción requisito		Prioridad
R1	H1	Ingreso al sistema	Los diferentes usuarios deben logearse en el sistema	Alta
R2	H2	Activación de módulos de usuarios	Por la actividad del usuario se habilitara el modulo correspondiente	Alta
R3	H3	Creación, modificación y eliminación de usuarios	Aquí se habilita todos los planes por áreas o por equipos	Alta

			industriales para realizar los mantenimientos	
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS				
R4	H4	Plan anual de sistemas / área sistemas	Este en un plan de manera general que muestra todas las tareas planificadas para el año	Alta
R5	H5	Plan de mantenimientos / área sistemas	En el plan de mantenimientos se detalla mantenimientos, equipos y dispositivos	Alta
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO				
R6	H6	Plan anual / área mantenimiento	Aquí se muestran los planes individuales por equipo industrial y al final se obtiene un completo detallado	Alta
R7	H7	Inventario de repuestos / área mantenimiento	El inventario de repuestos está identificado por línea de ensamble	Alta
R8	H8	Inventario de herramientas / área mantenimiento	Este inventario contiene las herramientas utilizadas por líneas de ensamble	Alta

Elaborado por: Dario Gutiérrez

3.4.3.2. Iteración 1

3.4.3.2.1. Plan del sprint 1 para el sistema

Después de que se posea la pila de requerimientos del sistema. En la planificación es donde el Equipo Desarrollador (Team) inicia el proceso de convertir el Sprint Backlog en el software funcional.

El Sprint Backlog es el producto que surge del Producto Backlog que es una lista de requerimientos que se establecen en un sprint.

Tabla N° 17: Sprint Backlog del Sprint 1

	Descripción	Prioridad	N° historian de Usuario
R1	Ingreso por usuario	Alta	H1
R2	Habilitación de módulos	Alta	H2
R3	Creación, modificación y eliminación de usuarios	Alta	H3

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Luego de haber reconocido los requerimientos que van a ser desarrollados se procede a preparar la tabla de tareas que corresponde a efectuar el Equipo Desarrollador (Team), para así alcanzar el primer modelo o prototipo funcional.

Tabla N° 18: Tareas del Sprint 1

Código	Descripción	responsable	Tiempo de ejecución
TA01	Esquema de la base de datos	Equipo Desarrollador	6h
TA02	Diseño para el login de Usuario	Equipo Desarrollador	6h
TA03	Diseño para Registro/modificación/eliminación de usuarios	Equipo Desarrollador	6h
TA04	Establecer conexión con la base de datos, programación	Equipo Desarrollador	6h
TA05	Programación para el login de Usuario	Equipo Desarrollador	6h
TA06	Programación para el Registro/modificación/eliminación de usuario	Equipo Desarrollador	6h
TA07	Programación habilitación de módulos por usuario	Equipo Desarrollador	6h
TA08	Pruebas de versión	Equipo Desarrollador	6h
Total de tiempo de ejecución			48h

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Luego se muestra el conjunto de tareas donde se encuentran el tipo de tareas que se producirán a lo largo de la iteración.

Tabla N° 19: Tareas tipos y estados

Propuesta			
Sistema de gestión y mantenimiento programado de equipos tecnológicos e industriales			
Numero de Sprint	Inicio	Número de días	Jornada en horas
1	10-junio-2015	8	6

Tareas		Responsables
Tipo	Estado	
Análisis	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Diseño	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Codificación	En curso	Equipo desarrollador (team)
Prototipo	En curso	Equipo desarrollador (team)
Pruebas	Pendiente	Equipo desarrollador (team) y Scrum Marster

Elaborado por: Dario Gutiérrez

La primera lista del sprint indica los estados de las tareas, lo que ayuda para realizar un control de las actividades que están por realizarse. También se tiene un listado para dar cumplimiento a la iteración.

Tabla N° 20: Listado de tareas y estados para el sprint

Tarea	Tipo	Estado	Responsable
Esquema de la base de datos	Prototipo	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Diseño para el login de Usuario	Prototipo	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Diseño para registro/modificación/eliminación de usuarios	Prototipo	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Establecer conexión con la base de datos, programación	Codificación	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Programación para el login de Usuario	Codificación	Pendiente	Equipo desarrollador (team)

Programación para el Registro/modificación/eliminación de usuario	Codificación	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Programación habilitación de módulos por usuario	Codificación	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Realización de pruebas a la versión	Pruebas	Pendiente	Equipo desarrollador (team) y Scrum Marster

Elaborado por: Dario Gutiérrez

3.4.3.2.2. Preparación del proceso del Sprint Planning Meeting

Después de culminar la pila del Sprint se solicita que el Equipo desarrollador (Team) tenga en mente lo siguiente:

- ❖ Tareas anteriores (ayer)
- ❖ Tareas actuales (hoy)
- ❖ Al realizar cualquier parte del proceso o si se ve dificultado para realizar una determinada tarea.

Para medir el desempeño de las tareas que se desarrollan serán evidentes en la **Tabla N° 23** en la cual se podrá constatar el progreso que lleva el proyecto y la misma información será tomada para realizar el Burn Down Chart.

Fecha = Registro de la fecha que se realiza la tarea.

N.HR = Número de horas que faltan para culminar el Sprint.

N.TRF = Numero de tareas por finalizar

RES = Responsables

T. ANT = Tareas anteriores

T. ACT = Tareas actuales

Tabla N° 21: Seguimiento de la pila de tareas

FECHA	N.HR	N.TRF	RES	T.ANT	T.ACT
10/06	42	07	Equipo desarrollador (team)	Plan para la iteración 1	Esquema de la base de datos
11/06	36	06	Equipo desarrollador (team)	Esquema de la base de datos	Diseño para el login de Usuario
13/06	30	05	Equipo desarrollador (team)	Diseño para el login de Usuario	Diseño para catálogo de usuarios
14/06	24	04	Equipo desarrollador (team)	Diseño para Registro/modificación/eliminación de usuarios	Establecer conexión con la base de datos, programación
15/06	18	03	Equipo desarrollador (team)	Establecer conexión con la base de datos, programación	Programación para el login de Usuario
16/06	12	02	Equipo desarrollador (team)	Programación para el login de Usuario	Programación para el catálogo de usuario
17/06	6	01	Equipo desarrollador (team)	Programación para el Registro/modificación/eliminación de usuario	Programación habilitación de módulos por usuario
18/06	0	00	Equipo desarrollador (team)	Programación habilitación de módulos por usuario	Realización de pruebas a la versión

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Después de finalizar la iteración se realiza la revisión de la pila del Sprint resultante, ya que pueden aparecer tareas nuevas, también se deben tomar en cuenta aquellas tareas que no fueron finalizadas en el Sprint, pero en la iteración no existieron tareas sin finalizar esto nos lleva a que se logró terminar como se encontraba en el plan de inicio.

❖ **Burn Down Chart**

Es una imagen descriptiva en la cual se evidencia a qué velocidad se está desarrollando para cumplir los requerimientos y objetivos, esto indica el progreso que ha logrado con el trabajo de las tareas planeadas dentro la Iteración, mediante estos datos se puede tomar en cuenta algunos aspectos como pueden ser replantear los tiempos estimados para cada una de las tareas o si fue concluida una tarea y se evidencio que es necesario tareas emergentes.

Para la realización de la gráfica se considerara si existieron cambios en las tareas, ya que la iteración se mantuvo con la pila de tareas planteada al inicio de la misma no tiene cambio alguno.

Tabla N° 22: Pila de tareas al finalizar la iteración

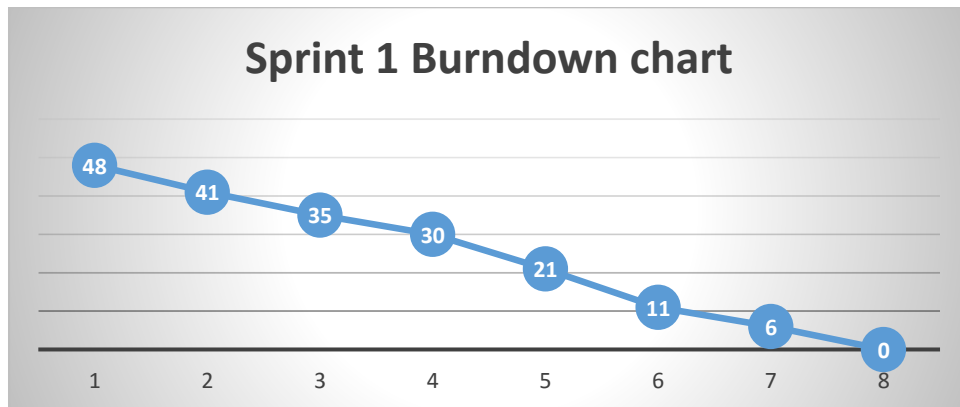
Tarea	Tipo	Estado
Esquema de la base de datos	Prototipo	Finalizado
Diseño para el login de Usuario	Prototipo	Finalizado
Diseño para Registro/modificación/eliminación de usuarios.	Prototipo	Finalizado
Establecer conexión con la base de datos, programación	Codificación	Finalizado
Programación para el login de Usuario	Codificación	Finalizado
Programación para el Registro/modificación/eliminación de	Codificación	Finalizado

usuario		
Programación habilitación de módulos por usuario	Codificación	Finalizado
Realización de pruebas a la versión	Pruebas	Finalizado

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Lo siguiente al terminar con el seguimiento diario de las tareas dirigidas en la iteración se necesita ajustar la información para llevar de manera organizada lo que se procedió a realizar, aquí se muestra la gráfica para evidenciar el esfuerzo realizado.

GRÁFICO N° 9: Iteración 1 esfuerzo realizado



Elaborado por: Dario Gutiérrez

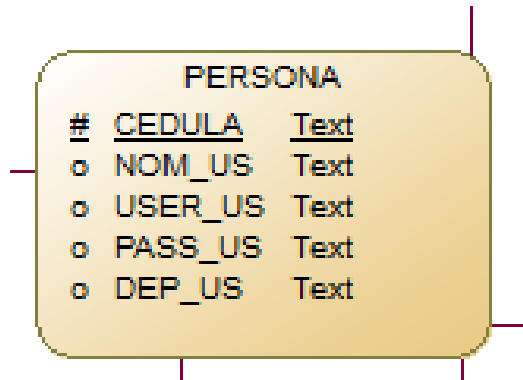
Se puede decir mediante la observación del grafico que la distribución de tareas está bien establecidas.

3.4.3.2.3. Desarrollo del Sprint 1

Al iniciar el desarrollo de una aplicación es esencial comenzar con el diseño y maquetación de la base de datos ya que la misma será el soporte fundamental de la creación del software.

Al realizar el planteamiento de la iteración se inició por la maquetación de la base de datos, con los datos que se obtuvieron de los Coordinadores de los Departamentos de Sistemas y Mantenimiento de la Planta Ensambladora CIAUTO, quienes compartieron la información necesaria para el ingreso de usuarios y acciones que realizara cada uno.

GRÁFICO N° 10: Diseño de la base de datos

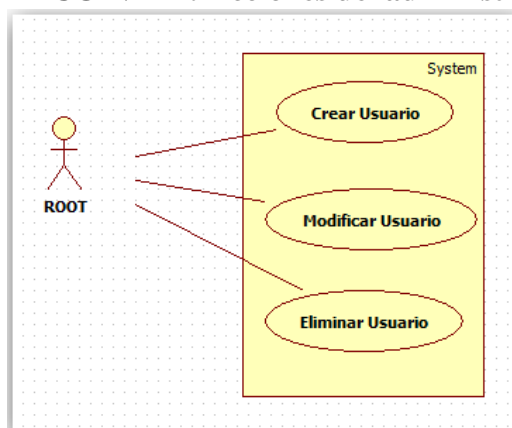


Elaborado por: Dario Gutiérrez

La tabla para el control de ingreso y habilitación de módulos por usuario fue creada para el ingreso de los usuario pero el súper usuario ROOT directamente en la base de datos ya que será el único que podrá acceder a todos los módulos en donde es el único que puede crear, eliminar o modificar usuarios.

Casos de uso: son herramientas que permiten la representación gráfica de como el usuario opera al ingresar al sistema.

GRÁFICO N° 11: Acciones del administrador



Elaborado por: Dario Gutiérrez

Para la culminación de la iteración en necesario casos de uso, el desarrollo de la interfaz, el sistema dispone de una ventana principal en la cual se ingresa datos del usuario y password para ingresar a los módulos dependiendo del departamento de usuario

Es así que el grafico **GRÁFICO N° 11** muestra la ventana principal y los datos que requiere para el ingreso a los módulos, internamente la parte que no se muestra es la conexión a la base de datos.

GRÁFICO N° 12: Ventana de Inicio sesión



Elaborado por: Dario Gutiérrez

Las siguientes ventanas son para la habilitación de los módulos por departamento de usuario.

En la ventana siguiente se muestra el ingreso al sistema por parte del root (súper usuario), el cual tiene acceso a todos los módulos del sistema.

GRÁFICO N° 13: Sesión de root



Elaborado por: Dario Gutiérrez

La ventana para los usuarios del departamento de sistemas tendrá solo la habilitación del respectivo módulo.

GRÁFICO N° 14: Sesión módulo de sistemas



Elaborado por: Dario Gutiérrez

La siguiente ventana es el modulo que tendrá habilitado los usuarios del departamento de mantenimiento.

GRÁFICO N° 15: Sesión módulo de Mantenimiento



Elaborado por: Dario Gutiérrez

En la ventana a continuación se muestra donde se procede a crear los usuarios para utilización del sistema, como también se puede apreciar está la parte para eliminación o edición de usuarios y un objeto donde se podrá visualizar la tabla.

GRÁFICO N° 16: Registro de Personas

CIAUTO

Parque Industrial Autopartista

REGISTRO DE PERSONAS

Cedula:

Nombre:

Usuario:

Contraseña:

Departamen...

NUEVO

GRABAR

MODIFICAR

ELIMINAR

REGRESAR

CEDULA	NOMBRE	USUARIO	CONTRASENA	DEPARTAMENTO
root	root	root	sgmp2016	todos
1740593401	VINICIO HARO	vharo	vharo	mantenimiento
1704375623	JAVIER ALMACHI	jalmachi	jai	Sistemas
0503164113	GUTIERREZ JACO...	dgutierrez	dagu	Sistemas
1790010704	JORGE PARRA	jparra	jparra	Sistemas

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Al ser un sistema debe realizarse pruebas para su correspondiente uso en producción, al encontrar errores se puede realizar las correcciones necesarias antes de entre en funcionamiento.

3.4.3.2.4. Realización de pruebas de versión

Los requerimientos que se obtuvieron en el Sprint Backlog, se deben comprobar en el funcionamiento para la versión 1.0 del sistema, aquí se hace los test para observar el funcionamiento y si se encuentra falencias estar a tiempo para proceder con la corrección. Se realizaron las siguientes pruebas:

Tabla N° 23: Caso de prueba 1

Sistema: SGMPro		Id caso de prueba: CP01	
Historia de usuario: H1		Responsable: Dario Gutierrez	
Propósito			
Prueba de ingreso al sistema en la ventana principal			
Descripción de las acciones:			
N°	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Apertura de logeo para usuario	Visualizar la ventana de ingreso	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
2	Ingreso de usuario y password para control	Ingreso de los datos del usuario para control	Excelente. Se efectuó el resultado deseado

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Se procede hacer la prueba la habilitación de cada uno de los módulos para los usuarios según el departamento al que corresponde.

Tabla N° 24: Caso de prueba 2

Sistema: SGMPro		Id caso de prueba: CP02	
Historia de usuario: H2		Responsable: Dario Gutierrez	
Propósito			
Habilitación de módulos por usuario y filtro por departamento			
Descripción de las acciones:			
N°	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Habilitación de todos los módulos si es Súper usuario (root)	Todas las opciones se habilitan y se tiene el ingreso correspondiente	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
2	Habilitar módulo de sistemas	Al habilitarse las opciones por el departamento de sistemas no se tiene acceso a opciones de mantenimiento y root	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
3	Habilitar módulo de mantenimiento	Al habilitarse las opciones por el departamento de mantenimiento no se tiene acceso a opciones de sistemas y root	Excelente. Se efectuó el resultado deseado

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Para finalizar se realiza la creación de varios usuarios, como la modificación y eliminación para verificar se usa la visualización de la tabla de usuarios en la misma ventana.

Tabla N° 25: Caso de prueba 3

Sistema: SGMPro		Id caso de prueba: CP03	
Historia de usuario: H3		Responsable: Dario Gutierrez	
Propósito			
Creación, modificación y eliminación de usuarios			
Descripción de las acciones:			
N°	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Crear usuario	Crear usuario para cada departamento	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
2	Modificar usuario	Modificar campos del usuario y verificar en la tabla	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
3	Eliminar usuario	Eliminar usuarios y verificar en la tabla	Excelente. Se efectuó el resultado deseado

Elaborado por: Dario Gutiérrez

3.4.3.3. Iteración 2

3.4.3.3.1. Plan del sprint 2 para el sistema

Para la continuación del desarrollo del sistema se procede a realizar la pila de tareas a cumplirse en la iteración.

Tabla N° 26: Sprint Backlog del Sprint 2

	Descripción	Prioridad	N° historian de Usuario
R4	Plan anual de sistemas / área sistemas	alta	H4
R5	Plan de mantenimientos / área sistemas	alta	H5

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Al iniciar el Sprint 2 se debe agregar las observaciones y análisis realizados por parte del, Scrum Master, equipo de desarrollo (team) y del Product owner.

Para el Sprint 1 no se dieron observaciones al ser realizados con los diseños correspondientes, lo cual vuelve independiente al Sprint 2.

Aquí los requerimientos se trasforman en tareas

Tabla N° 27: Tareas del Sprint 2

Código	Descripción	responsable	Tiempo de ejecución
TA01	Diseño para el plan anual de sistemas	Equipo Desarrollador	12h
TA02	Diseño para el plan de mantenimientos	Equipo Desarrollador	12h
TA03	Establecer conexión con la base de datos programación	Equipo Desarrollador	12h
TA04	Programación para el plan anual de sistemas	Equipo Desarrollador	18h
TA05	Programación para el plan de mantenimientos	Equipo Desarrollador	18h
TA06	Pruebas de versión	Equipo Desarrollador	12h
Total de tiempo de ejecución			84h

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Después de la lista de tareas se realiza la construcción de la pila de tareas para la iteración 2.

Tabla N° 28: Tareas tipos y estados

Propuesta			
Sistema de gestión y mantenimiento programado de equipos tecnológicos e industriales			
Numero de Sprint	Inicio	Número de días	Jornada en horas
2	20-junio-2015	21	4

Tareas		Responsables
Tipo	Estado	
Análisis	Terminado	Equipo desarrollador (team)
Diseño	En curso	Equipo desarrollador (team)
Codificación	En curso	Equipo desarrollador (team)
Prototipo	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Pruebas	Pendiente	Equipo desarrollador (team) y Scrum Marster

Elaborado por: Dario Gutiérrez

La primera lista del sprint 2 señala los estados de las diferentes tareas, lo que ayuda a llevar un control de las actividades que están por realizarse.

Tabla N° 29: Listado de tareas y estados del Sprint 2

Tarea	Tipo	Estado	Responsable
Diseño para el plan anual de sistemas	Prototipo	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Diseño para el plan de mantenimientos	Prototipo	Pendiente	Equipo desarrollador (team)

Establecer conexión con la base de datos programación	Codificación	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Programación para el plan anual de sistemas	Codificación	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Programación para el plan de mantenimientos	Codificación	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Pruebas de versión	Codificación	Pendiente	Equipo desarrollador (team)

Elaborado por: Dario Gutiérrez

3.4.3.3.2. Preparación del proceso del Sprint Planning Meeting

Similar al Sprint 1 se desarrollara el seguimiento de la pila de tareas, se recomienda tomar en consideración las tareas anteriores (ayer), tareas actuales (hoy), y si se da algún inconveniente para la realización.

Tabla N° 30: Seguimiento de la pila de tareas

FECHA	N.HR	N.TRF	RES	T.ANT	T.ACT
20/06	84	06	Equipo desarrollador (team)	Plan para la iteración 2	Diseño para el plan anual de sistemas
22/06	80	06	Equipo desarrollador (team)	Diseño para el plan anual de sistemas	Diseño para el plan anual de sistemas
23/06	78	06	Equipo desarrollador (team)	Diseño para el plan anual de sistemas	Diseño para el plan de mantenimientos
24/06	74	05	Equipo desarrollador (team)	Diseño para el plan de mantenimientos	Diseño para el plan de mantenimientos
25/06	68	05	Equipo desarrollador (team)	Diseño para el plan de mantenimiento	Establecer conexión con la base de datos programación

				s	
26/06	66	04	Equipo desarrollador (team)	Establecer conexión con la base de datos programación	Establecer conexión con la base de datos programación
27/06	62	04	Equipo desarrollador (team)	Establecer conexión con la base de datos programación	Programación para el plan anual de sistemas
29/06	58	03	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual de sistemas	Programación para el plan anual de sistemas
30/06	52	03	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual de sistemas	Programación para el plan anual de sistemas
01/07	48	03	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual de sistemas	Programación para el plan anual de sistemas
02/07	44	03	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual de sistemas	Programación para el plan de mantenimientos
03/07	40	02	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan de mantenimientos	Programación para el plan de mantenimientos
04/07	36	02	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan de mantenimientos	Programación para el plan de mantenimientos
06/07	32	02	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan de mantenimientos	Programación para el plan de mantenimientos
07/07	28	01	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan de mantenimientos	Pruebas de versión
08/07	26	01	Equipo desarrollador (team)	Pruebas de versión	Pruebas de versión
09/07	22	01	Equipo desarrollador	Pruebas de versión	Pruebas de versión

			(team)		
10/07	16	01	Equipo desarrollador (team)	Pruebas de versión	Pruebas de versión
11/07	12	01	Equipo desarrollador (team)	Pruebas de versión	Pruebas de versión
13/07	8	01	Equipo desarrollador (team)	Pruebas de versión	Pruebas de versión
14/07	4	00	Equipo desarrollador (team)	Pruebas de versión	Pruebas de versión

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Al finalizar la iteración 2 se realiza la revisión de la pila del Sprint resultante, ya que pueden aparecer nuevas tareas, se deben tomar en cuenta aquellas tareas que no fueron finalizadas en el Sprint 2, ya que en la iteración 2 no existieron tareas sin finalizar esto nos da como resultado que se logró terminar como se encontraba en el plan de inicio.

Tabla N° 31: Pila de tareas al finalizar la iteración 2

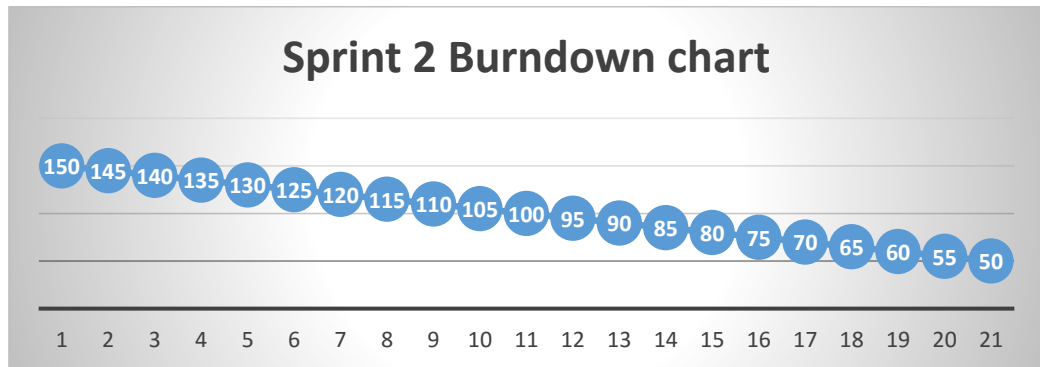
Tarea	Tipo	Estado
Diseño para el plan anual de sistemas	Prototipo	Finalizado
Diseño para el plan de mantenimientos	Prototipo	Finalizado
Establecer conexión con la base de datos programación	Prototipo	Finalizado
Programación para el plan anual de sistemas	Codificación	Finalizado
Programación para el plan de mantenimientos	Codificación	Finalizado
Pruebas de versión	Codificación	Finalizado

Elaborado por: Dario Gutiérrez

3.4.3.3. Desarrollo Burn Down Chart

Para el desarrollo de la gráfica se considera si existieron cambios en las tareas, como la iteración se mantuvo la pila de tareas planteada al comienzo de la interacción no tiene ningún cambio.

GRÁFICO N° 17: Iteración 2 esfuerzo realizado

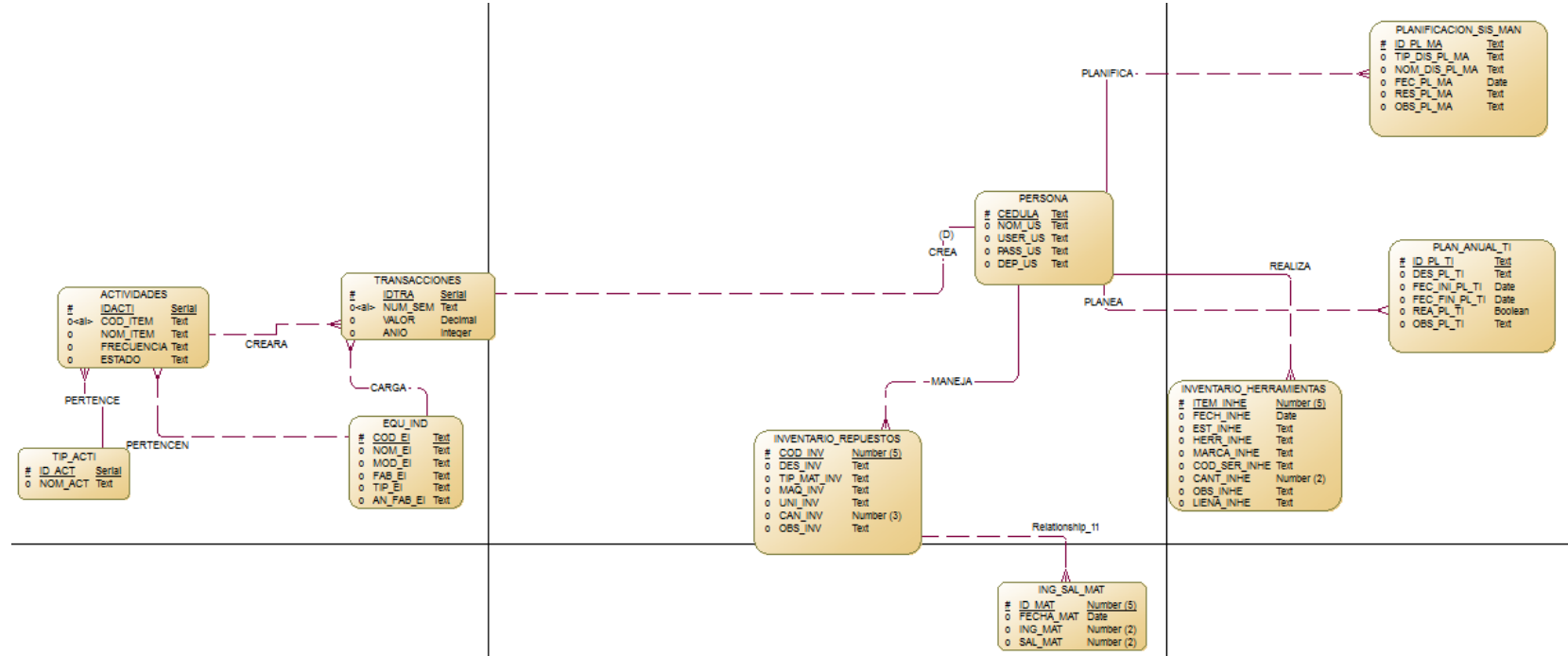


Elaborado por: Dario Gutiérrez

3.4.3.3.4. Desarrollo del Sprint 2

Para el segundo Sprint parte del sistema se realizaron modificaciones al Esquema y Diseño de la base de datos donde quedo de la siguiente manera:

GRÁFICO N° 18: Diseño final de la base de datos

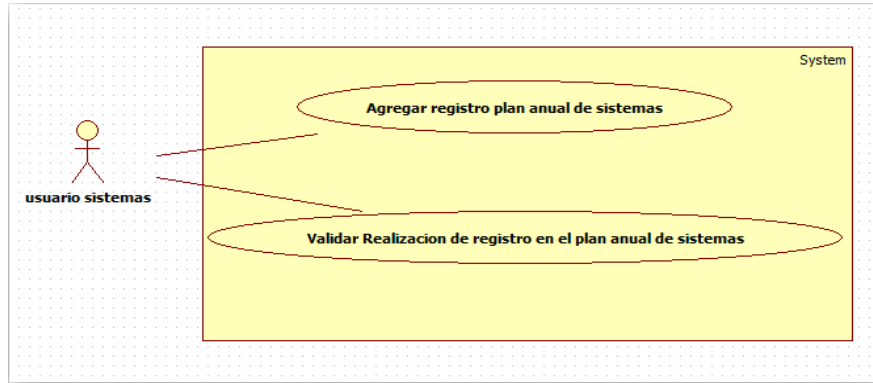


Elaborado por: Dario Gutiérrez

Casos de uso:

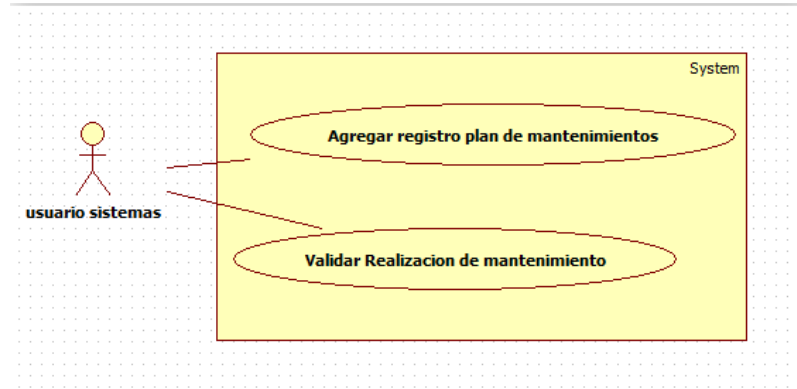
Plan anual de sistemas

GRÁFICO N° 19: Caso de uso plan anual sistemas



Elaborado por: Dario Gutiérrez

GRÁFICO N° 20: Caso de uso Plan de mantenimientos



Elaborado por: Dario Gutiérrez

Los usuarios del departamento de sistemas solo pueden ingresar registros al plan anual, de tal forma que al no ser cumplidos afecta con un porcentaje negativo para los indicadores de la ISO 9001

GRÁFICO N° 21: Plan Anual de sistemas

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Como se mencionó en la ventana anterior las opciones para los usuarios de sistemas es solo para gravar nuevos registro o realizar el cumplimiento de cada uno de ellos.

GRÁFICO N° 22: Plan de mantenimientos

COD_ITEM	NOM_ITEM	FRECUE.	ESTADO	S1	S2	S3	S4	S5
E2	Limpeza de lamparas que se encuentran en esa estacion	3M	PARADA	0.5				
E3	Limpeza de ventiladores (motores) utilizar aire comprimido	3M	PARADA	1.5				
E3	Limpeza de ventiladores (motores) utilizar aire comprimido	3M	PARADA		0.5			
E4	Revisar que la canalera electrica en el eje x y z este alineada	3M	FUNCION.		0.5			
E5	Revisar que los contactores accionen correctamente, y no pre.	3M	FUNCION.	0.5				
E6	Revisar que las tarjetas electronicas no esten recalentadas	2M	PARADA	0.5				
E6	Revisar que las tarjetas electronicas no esten recalentadas	2M	PARADA	0.5				
E7	Revisar la integridad de los cables de potencia	3M	FUNCION.	0.5				
E7	Revisar la integridad de los cables de potencia	3M	FUNCION.	0.5				
E8	Revisar integridad del control de mando	3M	FUNCION.	0.5				
E8	Revisar integridad del control de mando	3M	FUNCION.	0.5				
E11	Controlar los parametros electricos de los motores	2S	FUNCION.			0.5		
E12	Revisar los puntos de conexi3n	3M	PARADA	0.5				
E15	Verificar que los cables de datos no tengan da3os	3M	PARADA	0.5				

Elaborado por: Dario Gutiérrez

3.4.3.3.5. Realización de pruebas de versión 2.0

Como la realización de pruebas en la versión anterior en esta también se las realiza y quedo de la siguiente manera:

Tabla N° 32: Caso de Prueba 4

Sistema: SGMPro		Id caso de prueba: CP04	
Historia de usuario: H4		Responsable: Dario Gutierrez	
Propósito			
Prueba Plan Anual de Sistemas			
Descripción de las acciones:			
N°	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Acceso a la ventana del plan anual	Se accedió correctamente	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
2	Agregar registros al plan	Se ingresó un registro a la tabla y se verifico	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
3	Validar un registro como realizado y otro como no logrado	Se tomó varios registros y se los puso como realizado y a otros como no logrado y se verifico.	Excelente. Se efectuó el resultado deseado

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Tabla N° 33: Caso de prueba 5

Sistema: SGMPro		Id caso de prueba: CP05	
Historia de usuario: H5		Responsable: Dario Gutierrez	
Propósito			
Prueba Plan de mantenimientos			
Descripción de las acciones:			
N°	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Acceso a la ventana del plan de mantenimientos	Se accedió correctamente	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
2	Agregar registros al plan de mantenimientos	Se ingresó un registro a la tabla y se verifico	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
3	Validar un registro como realizado mantenimiento y próximo mantenimiento	Se tomó varios registros y se los puso como realizado mantenimiento y a otros como próximo mantenimiento	Excelente. Se efectuó el resultado deseado

Elaborado por: Dario Gutierrez

3.4.3.4. Iteración 3

3.4.3.4.1. Plan del Sprint 3 para el sistema

Al terminar el Sprint 2, se selecciona los siguientes requerimientos del Product Backlog para planificar el Sprint 3 y se detalla la siguiente tabla:

Tabla N° 34: Sprint Backlog del Sprint 3

	Descripción	Prioridad	N° historian de Usuario
R6	Plan anual / área mantenimiento	Alta	H6
R7	Inventario de repuestos / área mantenimiento	Alta	H7
R8	Inventario de herramientas / área mantenimiento	Alta	H8

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Para la Iteración 2, el Product Owner concertó con los requerimientos en el segundo Sprint.

Ahora que se ha finalizado totalmente con el Sprint 2 y el Product Owner está de acuerdo, se procede a tomar las tareas para el Sprint 3.

Tabla N° 35: Tareas del Sprint 3

Código	Descripción	responsable	Tiempo de ejecución
TA01	Diseño para el plan anual de mantenimiento	Equipo Desarrollador	18h
TA02	Diseño del inventario de repuestos	Equipo Desarrollador	18h
TA03	Diseño del inventario de	Equipo Desarrollador	12h

	herramientas		
TA04	Programación para el plan anual	Equipo Desarrollador	48h
TA05	Programación para el inventario de repuestos	Equipo Desarrollador	24h
TA06	Programación para el inventario de herramientas	Equipo Desarrollador	18h
TA07	Pruebas de versión	Equipo Desarrollador	12h
Total de tiempo de ejecución			150h

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Luego de la lista de tareas se desarrolla la construcción de la pila de tareas para la iteración 3.

Tabla N° 36: Tareas tipos y estados

Propuesta			
Sistema de gestión y mantenimiento programado de equipos tecnológicos e industriales			
Numero de Sprint	Inicio	Número de días	Jornada en horas
3	16-julio-2015	30	5

Tareas		Responsables
Tipo	Estado	
Análisis	En curso	Equipo desarrollador (team)
Diseño	Terminado	Equipo desarrollador (team)

Codificación	En curso	Equipo desarrollador (team)
Prototipo	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Pruebas	Pendiente	Equipo desarrollador (team) y Scrum Marster

Elaborado por: Dario Gutiérrez

La primera lista del sprint 2 señala los estados de las diferentes tareas, lo que ayuda a llevar un control de las actividades que están por realizarse.

Tabla N° 37: Listado de tareas y estados para el sprint 3

Tarea	Tipo	Estado	Responsable
Diseño para el plan anual de mantenimiento	Prototipo	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Diseño del inventario de repuestos	Prototipo	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Diseño del inventario de herramientas	Codificación	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Programación para el plan anual	Codificación	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Programación para el inventario de repuestos	Codificación	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Programación para el inventario de herramientas	Codificación	Pendiente	Equipo desarrollador (team)
Pruebas de versión	Codificación	Pendiente	Equipo desarrollador (team)

Elaborado por: Dario Gutiérrez

3.4.3.4.2. Preparación del proceso del Sprint Planning Meeting

Igual al Sprint 2 se plantea el seguimiento de la pila de tareas, también se recomienda tomar en consideración: las tareas anteriores (ayer), tareas actuales (hoy), y si se da algún inconveniente para la realización.

Tabla N° 38: Seguimiento de la pila de tareas

FECHA	N.HR	N.TRF	RES	T.ANT	T.ACT
16/07	150	07	Equipo desarrollador (team)	Plan para el Sprint 3	Diseño para el plan anual de mantenimiento
17/07	145	07	Equipo desarrollador (team)	Diseño para el plan anual de mantenimiento	Diseño para el plan anual de mantenimiento
18/07	140	07	Equipo desarrollador (team)	Diseño para el plan anual de mantenimiento	Diseño para el plan anual de mantenimiento
20/07	135	07	Equipo desarrollador (team)	Diseño para el plan anual de mantenimiento	Diseño para el plan anual de mantenimiento
21/07	130	07	Equipo desarrollador (team)	Diseño para el plan anual de mantenimiento	Diseño del inventario de repuestos
22/07	125	06	Equipo desarrollador (team)	Diseño del inventario de repuestos	Diseño del inventario de repuestos
23/07	120	06	Equipo desarrollador (team)	Diseño del inventario de repuestos	Diseño del inventario de repuestos
24/07	115	06	Equipo desarrollador (team)	Diseño del inventario de repuestos	Diseño del inventario de repuestos
25/07	110	06	Equipo desarrollador (team)	Diseño del inventario de repuestos	Diseño del inventario de herramientas
27/07	105	05	Equipo desarrollador (team)	Diseño del inventario de herramientas	Diseño del inventario de herramientas
28/07	100	05	Equipo desarrollador (team)	Diseño del inventario de herramientas	Diseño del inventario de herramientas

29/07	95	05	Equipo desarrollador (team)	Diseño del inventario de herramientas	Programación para el plan anual
30/07	90	04	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual	Programación para el plan anual
31/07	85	04	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual	Programación para el plan anual
01/08	80	04	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual	Programación para el plan anual
03/08	75	04	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual	Programación para el plan anual
04/08	70	04	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual	Programación para el plan anual
05/08	65	04	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual	Programación para el plan anual
06/08	60	04	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual	Programación para el plan anual
07/08	55	04	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual	Programación para el plan anual
08/08	50	04	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual	Programación para el plan anual
10/08	45	04	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual	Programación para el plan anual
11/08	40	03	Equipo desarrollador (team)	Programación para el plan anual	Programación para el inventario de repuestos
12/08	35	03	Equipo desarrollador (team)	Programación para el inventario de repuestos	Programación para el inventario de repuestos
13/08	30	03	Equipo desarrollador (team)	Programación para el inventario de repuestos	Programación para el inventario de herramientas
14/08	25	02	Equipo desarrollador (team)	Programación para el inventario de herramientas	Programación para el inventario de herramientas

15/08	20	02	Equipo desarrollador (team)	Programación para el inventario de herramientas	Programación para el inventario de herramientas
17/08	15	02	Equipo desarrollador (team)	Programación para el inventario de herramientas	Pruebas de versión
18/08	10	01	Equipo desarrollador (team)	Pruebas de versión	Pruebas de versión
19/08	5	00	Equipo desarrollador (team)	Pruebas de versión	Pruebas de versión

Elaborado por: Dario Gutiérrez

En el final la iteración 3 se procede a la revisión de la pila del Sprint resultante, ya que en la iteración 3 no existieron tareas sin finalizar esto nos da como resultado que se logró terminar como se encontraba en el plan de inicio.

Tabla N° 39: Pila de tareas al finalizar la iteración

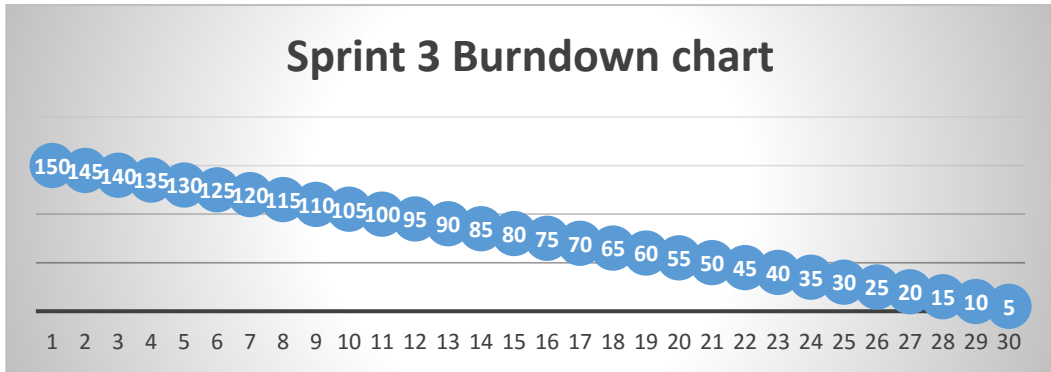
Tarea	Tipo	Estado
Diseño para el plan anual de mantenimiento	Prototipo	Finalizado
Diseño del inventario de repuestos	Prototipo	Finalizado
Diseño del inventario de herramientas	Prototipo	Finalizado
Programación para el plan anual	Codificación	Finalizado
Programación para el inventario de repuestos	Codificación	Finalizado
Programación para el inventario de herramientas	Codificación	Finalizado
Pruebas de versión	Codificación	Finalizado

Elaborado por: Dario Gutiérrez

3.4.3.4.3. Desarrollo del Burn Down Chart

Al realizar la distribución del tiempo, el cual se tomó en cuenta en la planificación y la estimación del desarrollo que se realizó anteriormente.

GRÁFICO N° 23: Iteración 3 esfuerzo realizado

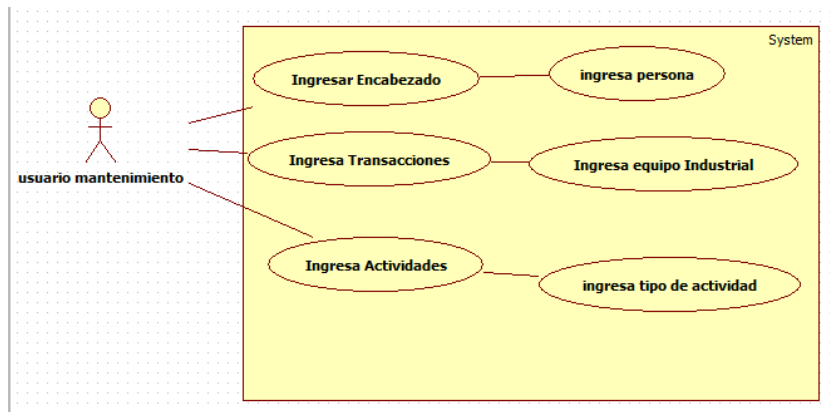


Elaborado por: Dario Gutiérrez

3.4.3.4.4. Desarrollo del Sprint 3

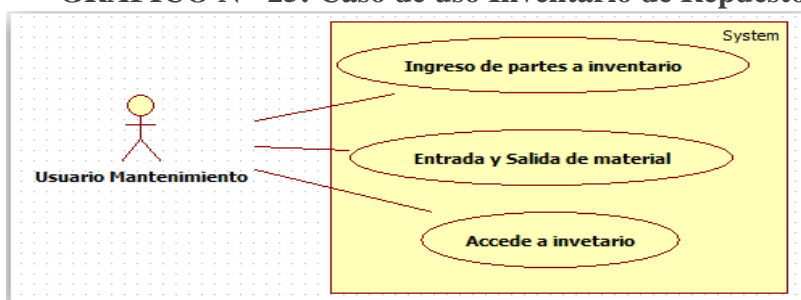
En el desarrollo de la iteración 3 quedando diseñada todas las tablas y completa la base de datos en la iteración 2 se procede con los siguientes casos de uso:

GRÁFICO N° 24: Caso de uso Plan anual mantenimiento



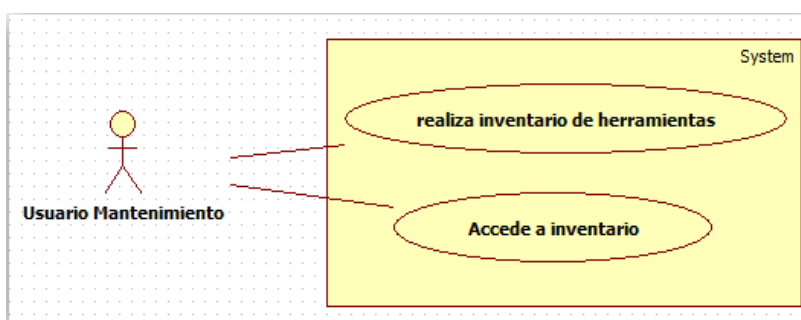
Elaborado por: Dario Gutiérrez

GRÁFICO N° 25: Caso de uso Inventario de Repuestos



Elaborado por: Dario Gutiérrez

GRÁFICO N° 26: Caso de uso Inventario de herramientas



Elaborado por: Dario Gutiérrez

En el registro de los equipos industriales se detalla todo lo que concierne a cada equipo y su actividad dentro las líneas de producción de la planta ensambladora.

GRÁFICO N° 27: Ventana de Registro Equipo industrial

SERIE	NOMBRE	MODELO	FABRICANTE	TIPO	AÑO DE FABRICA
201201D389B	GRABADORA DE ...	JRBJ - 1800	JINAN CJERUI E	Alimentación Eléc.	2012
92300891	TECLE DEMAG 1.	ZNK 100A 8/2	DEMAG	DC-COM10-1000	2012
92300878	TECLE DEMAG 2.	ZNK71B 8/2	DEMAG	DC-COM2-250	2012
923008781	TECLE DEMAG 2.	ZNK71B 8/2	DEMAG	DC-COM2-250	2012
3410069302	TECLE VOLTEO ...	CT90L4BMG	SEW EURODRIVE	380VCA x 3	2012

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Para el inventario de repuestos tenemos el ingreso de un nuevo ítem de repuesto por si no existe, no es necesario la eliminación o modificación de un ítem de repuestos ya que por la complejidad de cada Equipo Industrial es muy difícil que se elimines repuestos.

GRÁFICO N° 28: Inventario de repuestos

The screenshot shows a web interface titled "INVENTARIO DE REPUESTOS". On the left side, there are several input fields: "Nombre:" with a text box, "Tipo de material:" with a text box, "Equipo Industrial:" with a text box, "Unidad:" with a dropdown menu showing "Item 1", and "Observaciones" with a text area. Below these fields is a "GRABAR" button. On the right side, there are two buttons: "SALIDA O INGRESO DE MATERIAL" at the top and "VER INVENTARIO" below it. A large empty rectangular area is positioned below the "VER INVENTARIO" button. At the bottom right corner, there is a "REGRESAR" button.

Elaborado por: Dario Gutiérrez

En el Ingreso y Salida de Material se busca por la lista de nombre de ítems de repuestos y se detalla cuanto ingresa o cuanto sale a inventario.

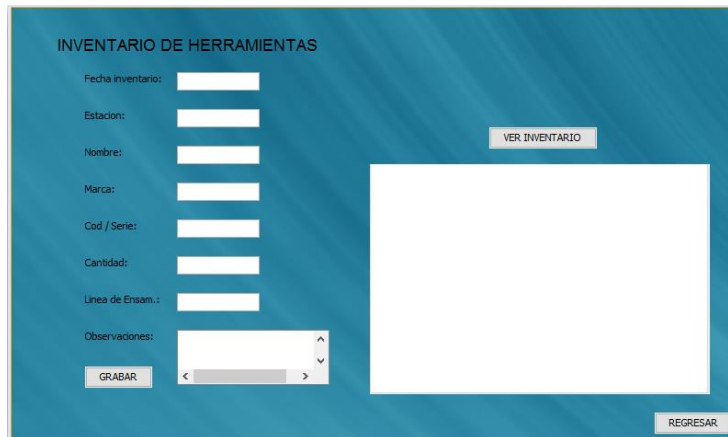
GRÁFICO N° 29: Ingreso y salida de material

The screenshot shows a web interface titled "INGRESO Y SALIDA DE MATERIAL". At the top, there is a dropdown menu for "Equipo industrial:" showing "Item 1". Below this, there are two rows of buttons and text boxes. The first row has an "INGRESAR" button followed by a text box. The second row has a "RETIRAR" button followed by a text box. At the bottom right corner, there is a "REGRESAR" button.

Elaborado por: Dario Gutiérrez

En el inventario de herramientas se realiza el ingreso de una nueva herramienta en la realización anual de inventario, si alguna herramienta se da de baja solo se modifica la observación de la herramienta.

GRÁFICO N° 30: inventario de herramientas



The screenshot shows a web form titled "INVENTARIO DE HERRAMIENTAS" on a blue background. On the left side, there are several input fields: "Fecha inventario:", "Estacion:", "Nombre:", "Marca:", "Cod / Serie:", "Cantidad:", "Linea de Ensam.:", and "Observaciones:". Below these fields are two buttons: "GRABAR" and a navigation control with left and right arrows. On the right side, there is a large white rectangular area, likely a table or list of items, with a "VER INVENTARIO" button above it. At the bottom right corner of the form, there is a "REGRESAR" button.

Elaborado por: Dario Gutiérrez

3.4.3.4.5. Realización de pruebas de versión 3.0

Al hacer un test del funcionamiento correcto del sistema se ha sometido a pruebas el sistema para así comprobar la satisfacción de los requerimientos en el Sprint 3.

Tabla N° 40: Caso de prueba 6

Sistema: SGMPro		Id caso de prueba: CP06	
Historia de usuario: H6		Responsable: Dario Gutierrez	
Propósito			
Prueba Plan Anual de mantenimiento			
Descripción de las acciones:			
N°	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Acceso a la ventana del plan anual	Se accedió correctamente	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
2	Acceso al sub modulo	Se accedió correctamente	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
3	Registrar personas	Se realizó el registro de personas	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
4	Registrar equipo industrial	Se realizó varios registros de equipos industriales	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
5	Verificación de datos en el plan anual	Se realizó la verificación de la tablas y validación de campos	Excelente. Se efectuó el resultado deseado

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Tabla N° 41: Caso de prueba 7

Sistema: SGMPro		Id caso de prueba: CP07	
Historia de usuario: H7		Responsable: Dario Gutierrez	
Propósito			
Prueba Inventario de repuestos			
Descripción de las acciones:			
N°	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Se accedió a la ventana correspondiente a inventario de repuestos	Se realizó el acceso correctamente	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
2	Ingresar repuestos en el inventario	Se ingresó varios repuesto llenando todos los campos	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
3	Validar información en las tablas	Se validó los registros al consultar en las tablas	Excelente. Se efectuó el resultado deseado

4	Ingresar y sacar material	Se accedió a la ventana y realizo ingresos de material y salida de material	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
5	Verificación de datos ingreso y salida de material	Se realizó la verificación de la tablas para constatar los ingresos y salidas	Excelente. Se efectuó el resultado deseado

Elaborado por: Dario Gutiérrez

Para finalizar el test de pruebas se realiza la prueba al inventario de herramientas y tomando en cuenta como si fuera un inventario anual de herramientas.

Tabla N° 42: Caso de prueba 8

Sistema: SGMPro		Id caso de prueba: CP08	
Historia de usuario: H8		Responsable: Dario Gutierrez	
Propósito			
Prueba Inventario de herramientas			
Descripción de las acciones:			
N°	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Acceso a la ventana de Inventario de herramientas	Se accedió correctamente	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
2	Realizar un inventario anual con algunas herramientas	Se ingresó las herramientas tomadas en el inventario anual	Excelente. Se efectuó el resultado deseado
3	Validar información	Se verifico la información con las tablas e información tomada	Excelente. Se efectuó el resultado deseado

Elaborado por: Dario Gutiérrez

3.4.4. Compromiso y Mantenimiento

El investigador se compromete en realizar revisiones técnicas al sistema implantado, para así verificar su funcionamiento.

Los usuarios tendrán acceso a un manual del sistema para que no tengan problemas al utilizarlo y no generar dudas.

3.4.5. Conclusiones y recomendaciones de la propuesta

3.4.5.1. Conclusiones

Del plan de desarrollo del sistema de Gestión y mantenimiento programado de equipos tecnológicos e industriales para los departamentos de Mantenimiento y Sistemas de la planta Ensambladora CIAUTO, se concluye lo siguiente:

- La información que se recolectó fue de gran ayuda para lograr alcanzar los requisitos para el desarrollo del sistema, los mismos que se completaron satisfactoriamente.
- Al escoger las herramientas informáticas precisas, aplico un desarrollo adecuado del sistema, así logrando obtener el sistema como se encontraba planteado.
- Gracias a la aplicación de la Metodología Ágil de desarrollo de Software SCRUM en el trabajo de investigación se adquirió experiencia muy

aplicada y nuevos conocimientos es así como se ha logrado desarrollar un eficiente control en todo el avance del sistema.

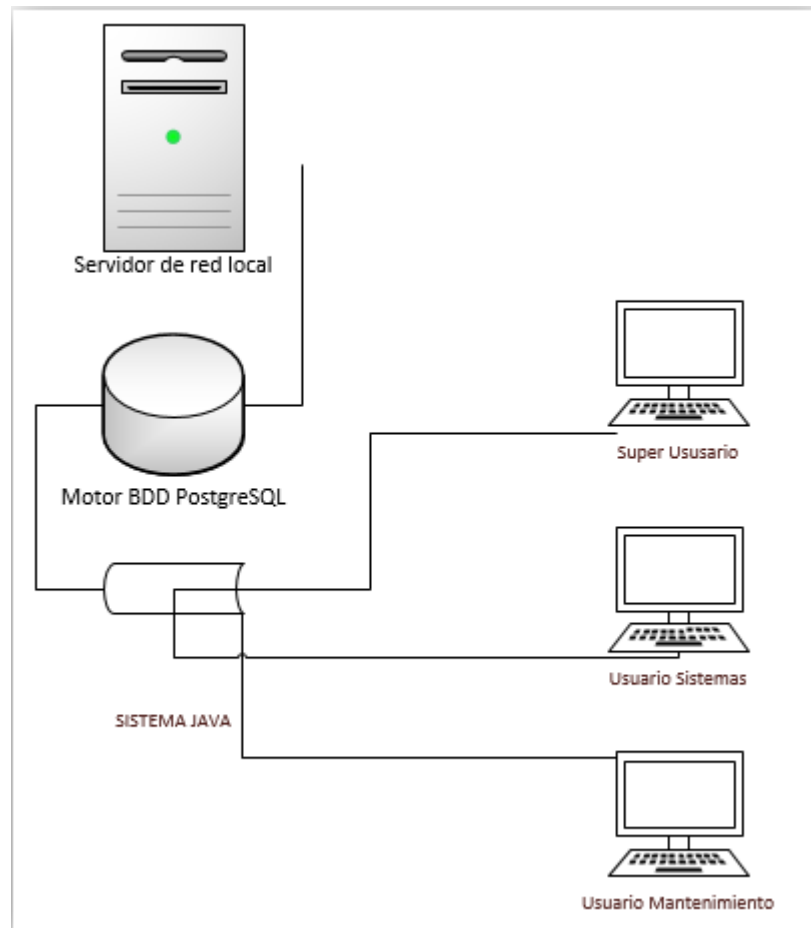
3.4.5.2. Recomendaciones

- Es necesario obtener la información y realizar un buen análisis para denotar lo que realmente necesita el usuario.
- Es recomendable estar familiarizado con las diferentes herramientas para el desarrollo de software, así sabremos utilizar lo necesario para el desarrollo del sistema.
- Es adecuado conocer a fondo las funciones y características de la metodología Scrum para evitar inconvenientes al desarrollar el sistema.
- Para que el sistema pueda ser ejecutado, controlado y manipulado de la mejor manera se recomienda que:
- Se realice una capacitación técnica previa a su uso, dirigida a las personas que van a administrar el sistema ya que de esta manera podrá manipular al mismo con toda seguridad y a la vez aprovechar todos los recursos que posee.
- Se recomienda utilizar la información de este trabajo de investigación como base para el desarrollo de otros sistemas a realizar.

3.4.6. Maquetación del diseño del sistema

La maquetación del sistema nos permite conocer como está armado el diseño técnico del sistema, es un gráfico donde se detallan las partes que lo componen, donde se encuentra especificado las herramientas utilizadas, el motor de base de datos y los que intervendrán con el sistema.

GRÁFICO N° 31: Diseño del sistema



Elaborado por: Dario Gutiérrez

3.5. Comprobación de objetivos

En la propuesta del trabajo de investigación se planteó objetivos muy importantes y relevantes, es así que se justifican de la siguiente manera:

Al a ver culminado la propuesta y luego la implementación del sistema, se realiza el análisis y diseño del Sistema, donde se realizó el seguimiento del proceso de la Mitología Ágil SCRUM para el desarrollo en cada uno de los requerimientos de las necesidades de los usuarios.

Se realiza los diferentes procesos en el sistema y se realiza comprobaciones y verificaciones de la funcionalidad de cada parte, para así tener el resultado deseado para cada uno de los usuarios.

Para culminar se reitera que todos los módulos necesarios y sus diferentes características dan una visualización de los diferentes requerimientos y que después se convirtieron en tareas finalizadas para terminación del sistema, y se puedan verificar aspectos de planes anuales, mantenimientos realizados, tareas no realizadas y sirvan para una mejora continua de cada área y por entregar una herramienta informática de gran utilidad para la Planta Ensambladora CIAUTO.

CONCLUSIONES

- Se puede concluir que existe información variada para el desarrollo del software, como también de la metodología SCRUM y sus procesos de metodología ágil.
- Para la recolección o búsqueda de información se utilizó metodologías, técnicas, instrumentos y análisis de investigación, las mismas que permitieron comprobar la hipótesis.
- Al culminar el trabajo se obtuvo como resultado un sistema implementado que gestiona los mantenimientos, fichas técnicas de maquinaria y otra información.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable utilizar las herramientas como la entrevista y la encuesta, técnicas y metodologías como la investigación bibliográfica, junto con la experimentación científica, para obtener resultados favorables para los clientes quienes nos comparten una visión clara de lo que quieren lograr con el sistema a desarrollar.
- Estimular al desarrollo de software con metodologías ágiles a las comunes o las que todos utilizan en forma repetitiva, porque esto ayudará a una mejor calidad de software y tiempo de ejecución.
- Es apropiado la utilización de instrumentos de desarrollo de software para cliente servidor que se basan en código abierto porque este tipo de lenguajes de programación reducen costos y poseen una gran cantidad de información que se encuentra en el internet.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- FIGUEROA, Roberth G.; SOLIS, Camilo J.; CABRERA, Armando A. 2008. Metodologías Tradicionales vs. Metodologías Ágiles. 2008.
- ORTEGA J., Gasset. 1985. Diccionario Everest Lengua Española. León: EVERGRAFÍAS S.A., 1985.
- T, Edgar. 2008. Mantenimiento. 2008.

Bibliografía citada

- BLANCO, L; GUTSZAT, I. 2008. *Sistemas Informáticos*. Habana : ENPES, 2008.
- D. T. CAMPBELL y J. STANLEY. 1973. *Diseños experimentales y cuasi experimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu, 1973.
- F. MONCHY. 1990. *Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial*. Barcelona: MASSON S.A., 1990.
- FERNÁNDEZ, Javier. 1999. *El Managment del Nuevo Milenio*. Granada: GRANICA, 1999.
- GARCIA. GARRIDO, Santiago. 2012. *Ingeniería de Mantenimiento*. Madrid : Renovetec, 2012.
- HUESO, Andrés; CASCANT, Josep M. 2012. *Metodología y Técnicas Cuantitativas de Investigación*. Valencia: UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA, 2012.
- Hugo GARCÉS. 2000. *Investigación científica*. Quito : Abya-yala, 2000.
- J.K. GALBRAITH. 1985. *El Nuevo Estado industrial*. Madrid : Sarpe, 1985.
- Karl POPPER. 1994. *La lógica de la investigación científica*. Madrid : Tecnos Edición, 1994.

- ORJUELA, Ailin ;ROJAS, Mauricio. 2008. *Las Metodologías del desarrollo ágil como una oportunidad para la ingeniería de software educativo*. Pamplona: Universidad de Pamplona Colombia, 2008.
- QUINTANILLA., Miguel Ángel. 1998. *TECNOLOGÍA: UN ENFOQUE FILOSÓFICO*. Madrid: S.L. FONDE DE CULTURA, 1998.
- REYES, Agustín. 2003. *Administración Moderna*. Lima: LIMUSA S.A., 2003.
- S. PRESSMAN, Roger. 2007. *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico*. London: McGraw-Hill Interamericana, 2007. ISBN 970-10-5473-3.
- SOMERVILLE, Ian. 2005. *Ingeniería de software*. Madrid: PEARSON Addison Wesley, 2005. ISBN 84-7829-074-5.
- VERGARA, Gonzalo. 2009. *¿Qué es un Sistema de Gestión?* 2009.
- YIN, Robert K. 1985. *Investigación sobre Estudio de Casos Diseño y Métodos*. Los Ángeles: SAGE Publications, 1985.

Bibliografía virtual

- Fuente: CASTAÑEDA Carlos Artículo: Historia Automóvil Ecuador Fecha: 08/12/2000 Disponible en la web: http://.cinae.org.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=302&lang=es
- Fuente: LÓPEZ Daniel Artículo: Ensamblaje de Autos Fecha: 15/11/2003 Disponible en la web: <http://.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/208469-ensambladora-de-la-hyundai-confirmada/>
- Fuente: TARTADO Daniel Artículo: Llegada del Automóvil Fecha: 09/03/2005 Disponible en la web: <http://aeade.net/cifras.html>

ANEXOS

ENCUESTA

Pregunta 1: ¿Cree usted que la Planta ensambladora debe estar sujeta al desarrollo tecnológico, para así brindar una mejora continua?

SI

NO

PORQUE: _____

Pregunta 2: ¿Conoce usted que es un sistema de gestión y mantenimiento programado?

SI

NO

PORQUE: _____

Pregunta 3: ¿Considera usted que se lleve el control de la planificación de mantenimientos a través de un Sistema Informático?

SI

NO

PORQUE: _____

Pregunta 4: ¿Cómo calificaría usted la creación de un sistema de gestión y mantenimiento programado para la planta ensambladora?

EXCELENTE

BUENO

NO CALIFICA

PORQUE: _____

Pregunta 5: ¿Conoce usted cómo es el proceso para realizar el mantenimiento de un equipo informático en CIAUTO?

SI

NO

PORQUE: _____

Pregunta 6: ¿Considera usted beneficioso que se lleve un control de los documentos y planificación de mantenimientos para los equipos críticos?

SI

NO

PORQUE: _____

ENTREVISTA

Pregunta 1: ¿Cómo gerente de la planta ensambladora CIAUTO cree usted que debe estar sujeta al desarrollo tecnológico, para así brindar una mejora continua?

SI

NO

PORQUE: _____

Pregunta 2: ¿Tiene conocimiento de que es un sistema de gestión y mantenimiento programado?

SI

NO

PORQUE: _____

Pregunta 3: ¿Consideraría que se lleve un control de la planificación de mantenimientos a través de un Sistema Informático?

SI

NO

PORQUE: _____

Pregunta 4: ¿Cómo calificaría la creación de un sistema de gestión y mantenimiento programado para la planta ensambladora?

EXCELENTE

BUENO

NO CALIFICA

PORQUE: _____

Pregunta 5: ¿Conoce cómo es el proceso para realizar el mantenimiento de un equipo informático en CIAUTO?

SI

NO

PORQUE: _____

ENCUESTA FINAL

Pregunta 1: ¿Se pudo agilizar tiempos en la búsqueda de información gracias al SGMpro?

SI

NO

Pregunta 2: ¿Cree Ud. que gracias a la implementación del sistema SGMpro la gestión de la información en el departamento de mantenimiento ha reducido recursos y tiempo?

SI

NO

Pregunta 3: ¿Según su criterio el control de mantenimientos que requieren los equipos industriales ha mejorado notablemente con la implementación de SGMpro?

SI

NO

MANUAL DE USUARIO

Para el presente proyecto se creó un manual de usuario donde se explica detalladamente el funcionamiento de cada una de las ventanas.

1. Ventana de ingreso al sistema

En esta ventana se digita el nombre de usuario y contraseña, previamente ya registrados por el administrador. Dependiendo del departamento al que pertenezca se habilitaran los módulos: Administrador, Mantenimiento y Sistemas



Elaborado por: Dario Gutiérrez

2. Módulo de root

Como se puede observar se habilitan todos los módulos para el usuario root, al ser súper usuario puede tener acceso a todo el sistema.

2.1. Los súper usuarios tienen acceso a todo el sistema

2.2. Los usuarios del departamento de mantenimiento tienen acceso al módulo de mantenimiento

2.3. Para los usuarios del departamento de sistemas se les da acceso solo a los módulos de sistemas



Elaborado por: Dario Gutiérrez

3. Registro de personas

Para el registro de personas se toma en cuenta los datos: cedula, nombre completo, usuario, contraseña y departamento.

Todos los campos están validados para permitir un cierto número de caracteres.



Elaborado por: Dario Gutiérrez

En la ventana se puede grabar, modificar, eliminar, nuevo como opciones para los usuarios.

4. Plan anual de sistema

Aquí en el plan anual se realiza el ingreso de la descripción, fecha inicio y fecha fin, la persona que realiza y la observación, y una pequeña tabla donde se visualiza los datos ingresados.

Elaborado por: Dario Gutiérrez

5. Plan de mantenimiento

En este plan solo tenemos que escoger los datos ya generados en otras ventanas que se mostraran posteriormente en este manual, pero también aquí tenemos lo que se llamaría un pequeño sub modulo para lo que es el registro de equipo y el registro de mantenimientos.

COD_ITEM	NOM_ITEM	FRECUE.	ESTADO	S1	S2	S3	S4	S5
E2	Limpieza de lámparas que se encuentran en esa estación	3M	PARADA	0.5				
E3	Limpieza de ventiladores (motores) utilizar aire comprimido	3M	PARADA	1.5				
E3	Limpieza de ventiladores (motores) utilizar aire comprimido	3M	PARADA		0.5			
E4	Revisar que la canalera eléctrica en el eje y z este alineada	3M	FUNCION...		0.5			
E5	Revisar que los contactores accionen correctamente, y no pre...	3M	FUNCION...	0.5				
E6	Revisar que las tarjetas electrónicas no estén recalentadas	2M	PARADA	0.5				
E6	Revisar que las tarjetas electrónicas no estén recalentadas	2M	PARADA	0.5				
E7	Revisar la integridad de los cables de potencia	3M	FUNCION...	0.5				
E7	Revisar la integridad de los cables de potencia	3M	FUNCION...	0.5				
E8	Revisar integridad del control de mando	3M	FUNCION...	0.5				
E8	Revisar integridad del control de mando	3M	FUNCION...	0.5				
E11	Controlar los parámetros eléctricos de los motores	2S	FUNCION...			0.5		
E12	Revisar los puntos de conexión	3M	PARADA	0.5				
E15	Verificar que los cables de datos no tengan daños	3M	PARADA	0.5				

Elaborado por: Dario Gutiérrez

6. Registro de equipo industrial

Para realizar el registro de un equipo industrial se requiere todos los datos correspondientes y exactos ya que ningún campo puede quedar vacío.



SERIE	NOMBRE	MODELO	FABRICANTE	TIPO	ANIO DE FABRICA
201201D389B	GRABADORA DE ...	JRBJ - 1B00	JINAN CJIERUI E...	Alimentación Eléc...	2012
92300891	TECLE DEMAG 1...	ZNK 100A 8/2	DEMAG	DC-COM10-1000	2012
92300878	TECLE DEMAG 2...	ZNK71B 8/2	DEMAG	DC-COM2-250	2012
923008781	TECLE DEMAG 2...	ZNK71B 8/2	DEMAG	DC-COM2-250	2012
3410069302	TECLE VOLTEO ...	CT90L4BMG	SEW EURODRIVE	380VCA x 3	2012

Elaborado por: Dario Gutiérrez

7. Registro de mantenimiento

Para el registro de un mantenimiento solo se deben escoger parámetros previamente ingresados, por lo que aquí también se puede ir a las correspondientes ventanas para realizar el ingreso, si algún dato no consta todavía.



Elaborado por: Dario Gutiérrez

8. Tipo de actividad y actividades

Aquí se ingresan los tipos de actividades para los equipos industriales y también se puede ir a la ventana siguiente que es donde se ingresan los datos para el registro de actividades del tipo de actividad correspondiente.

SERIE	NOMBRE
1	Mecanico
2	Electrico
3	Sistemas_op
4	Neumatico
6	Electronico

IDACT	CODACT	IDTIPACT	CODEQUIPIND	NOMBRE	FRECUENCIA	ESTADO
1	M1	1	201201D389B	Revisar que no ...	2S	FUNCIONANDO
2	M1	1	92300891	Limpieza gener...	2M	PARADA
5	M2	1	201201D389B	Limpiar las ban...	3M	PARADA
6	M3	1	201201D389B	Ajuste de Presi...	S	PARADA
7	M4	1	201201D389B	Completar acet...	S	FUNCIONANDO
8	M5	1	201201D389B	Remover la boq...	2M	PARADA
9	M6	1	201201D389B	Retirar la aguja...	2M	PARADA

Elaborado por: Dario Gutiérrez

9. Inventario de repuestos

Aquí se puede realizar el ingreso de repuestos con sus correspondientes datos y visualizar, como también se puede realizar un ingreso y salida de material para tener una visualización de lo que se tiene en repuestos y por si necesita alguno.

Elaborado por: Dario Gutiérrez

10. Inventario de herramientas

Aquí constan las herramientas por cada una de las estaciones de líneas de ensamblaje y sus estados y su constancia cada inicio de año que se realiza el inventario.

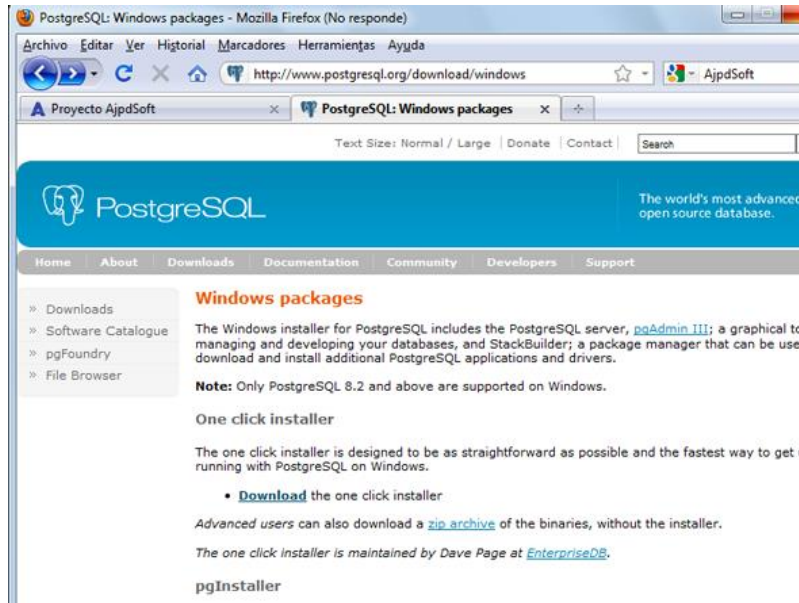
Elaborado por: Dario Gutiérrez

Instalación de PostgreSQL 9

Abrir un navegador web y acceder a la URL:

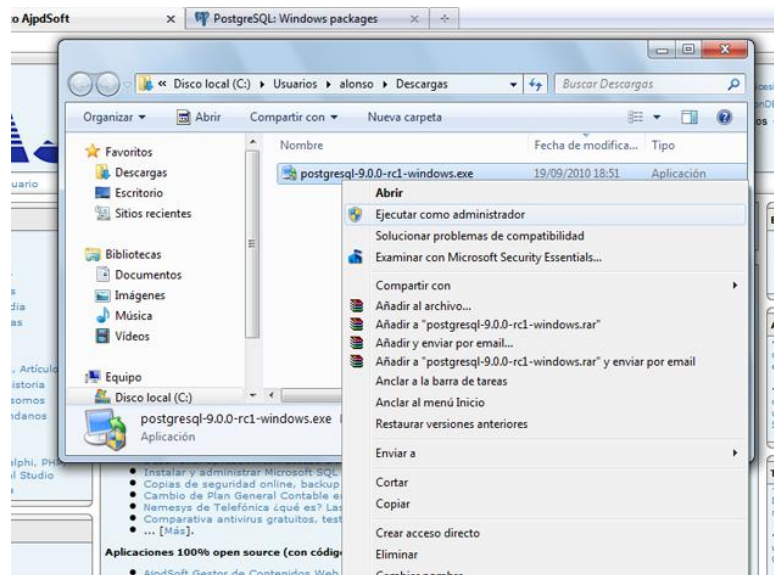
<http://www.postgresql.org/download/windows>

Aquí descargar la versión 9.0.0 RC1 para Windows de 64 bits



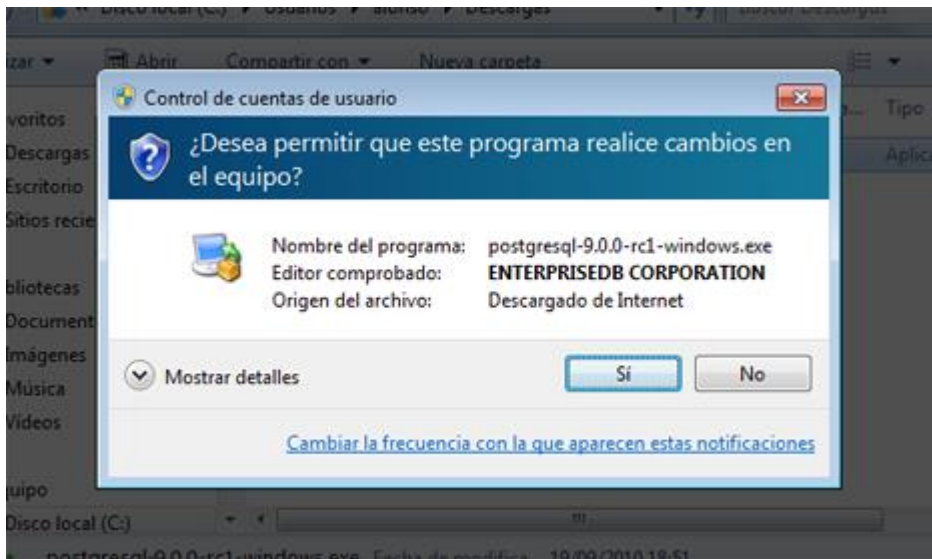
Fuente: postgresql

Una vez descargado el archivo de instalación de PostgreSQL (*postgresql-9.0.0-rc1-windows.exe* de 45,5 MB) pulsar con el botón derecho del ratón sobre él y seleccionar "Ejecutar como administrador":



Fuente: postgresql

Al tener activado el control de cuentas de usuario se mostrará una advertencia con el texto "¿Desea permitir que este programa realice cambios en el equipo?", pulsar "Sí" para continuar con la instalación de PostgreSQL:



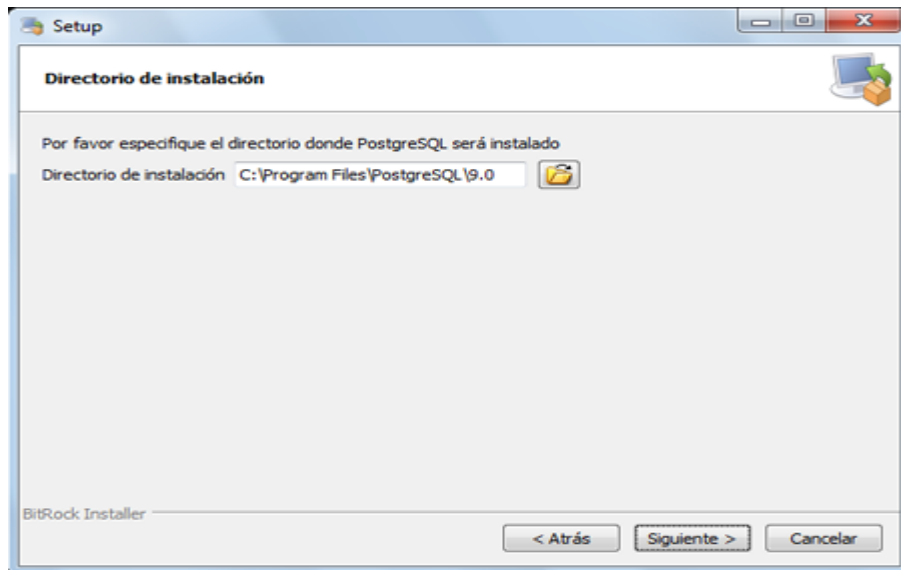
Fuente: postgresql

Se iniciará el asistente para instalar PostgreSQL, pulsar "Siguiente":



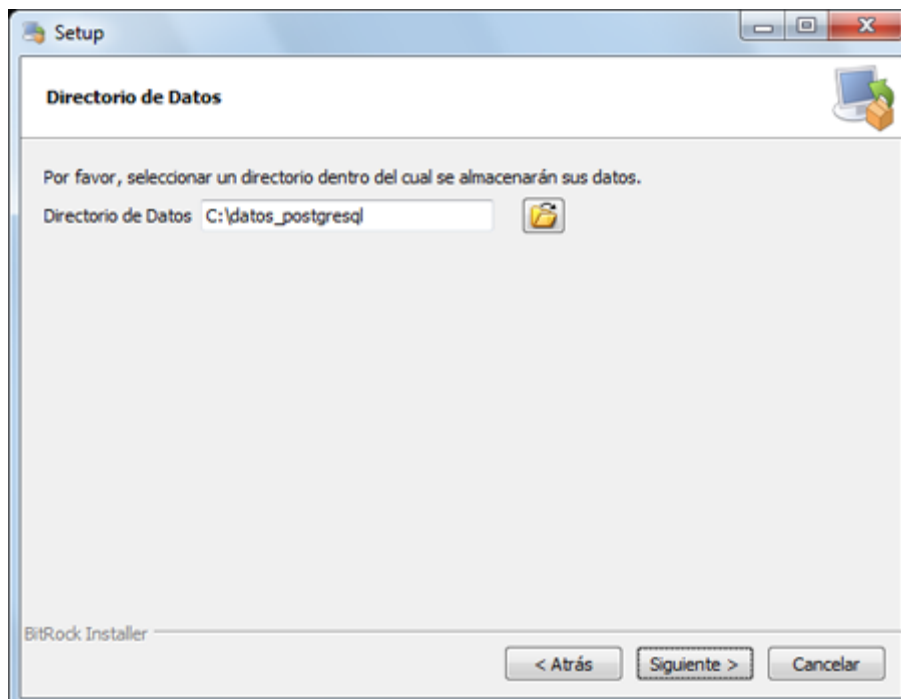
Fuente: postgresql

Indicar la carpeta de instalación de PostgreSQL, donde se guardarán los ejecutables, librerías y ficheros de configuración de PostgreSQL:



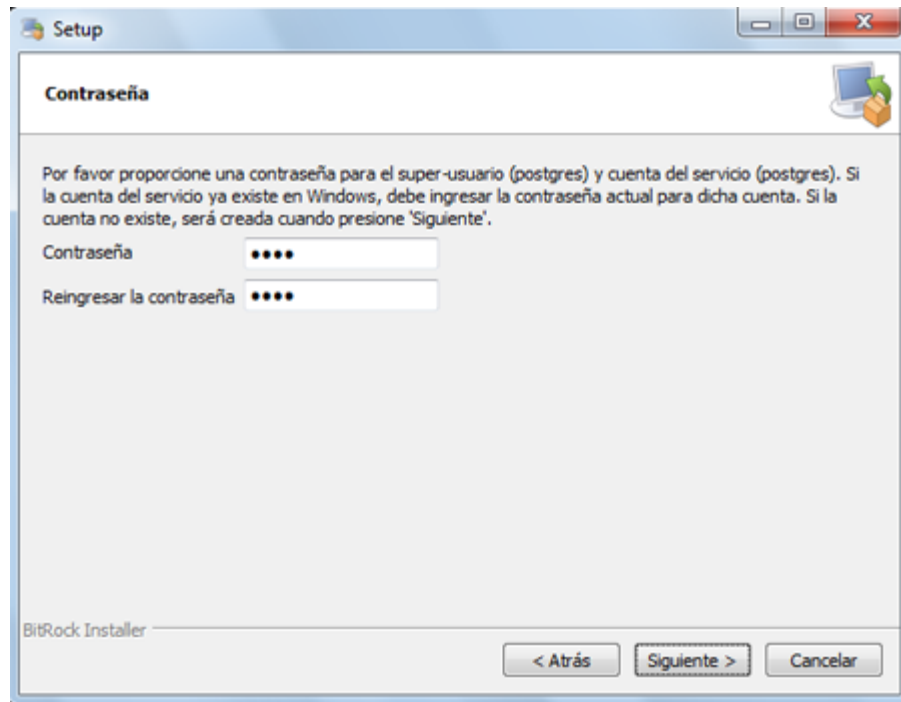
Fuente: postgresql

Indicar también la carpeta donde se guardarán los datos por defecto de PostgreSQL:



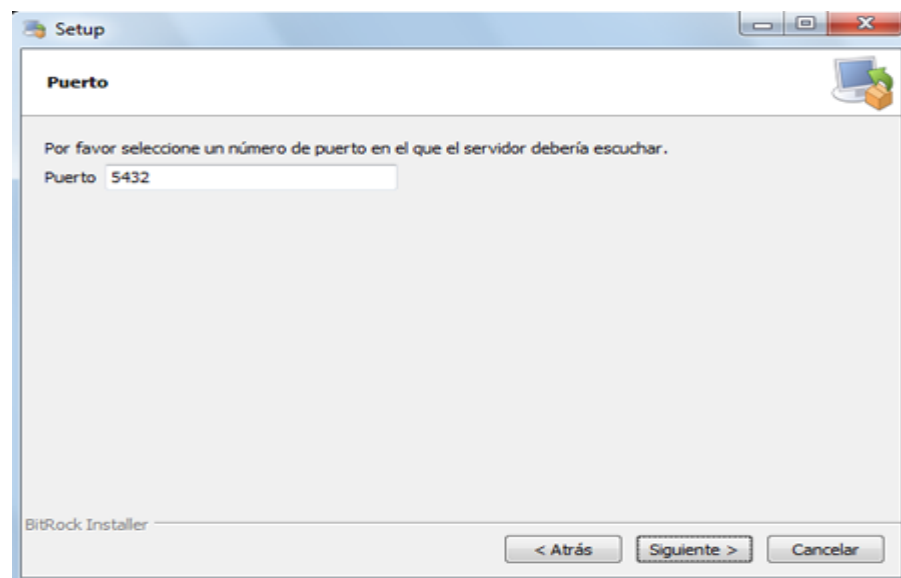
Fuente: postgresql

Introducir la contraseña para el súper usuario "postgres" que será con el que inician sesión para administrar la base de datos:



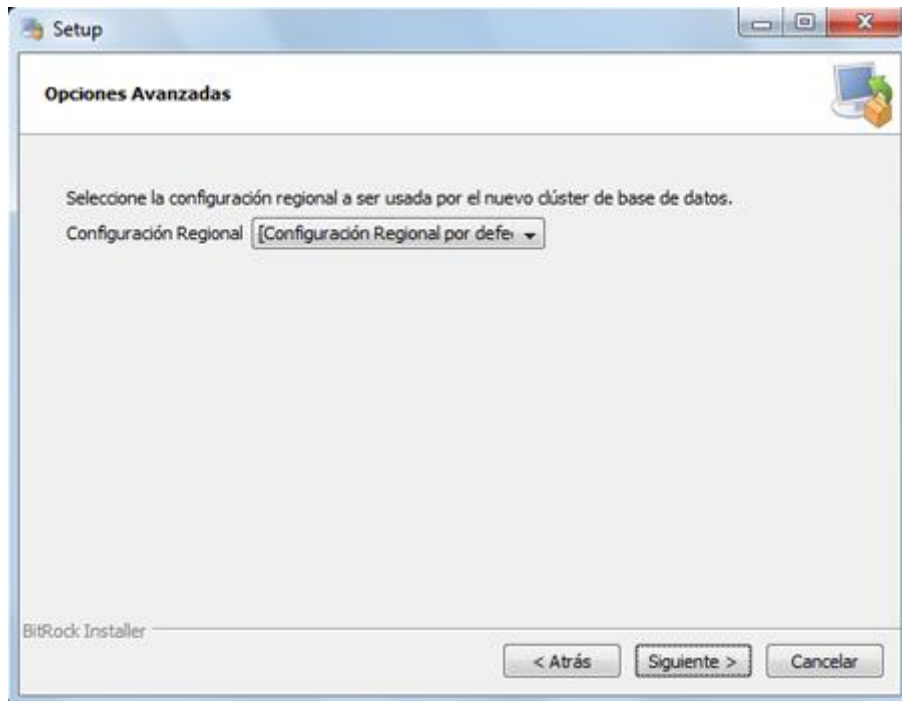
Fuente: postgresql

Introducir el puerto de escucha para la conexión con el servidor PostgreSQL, por defecto el 5432:



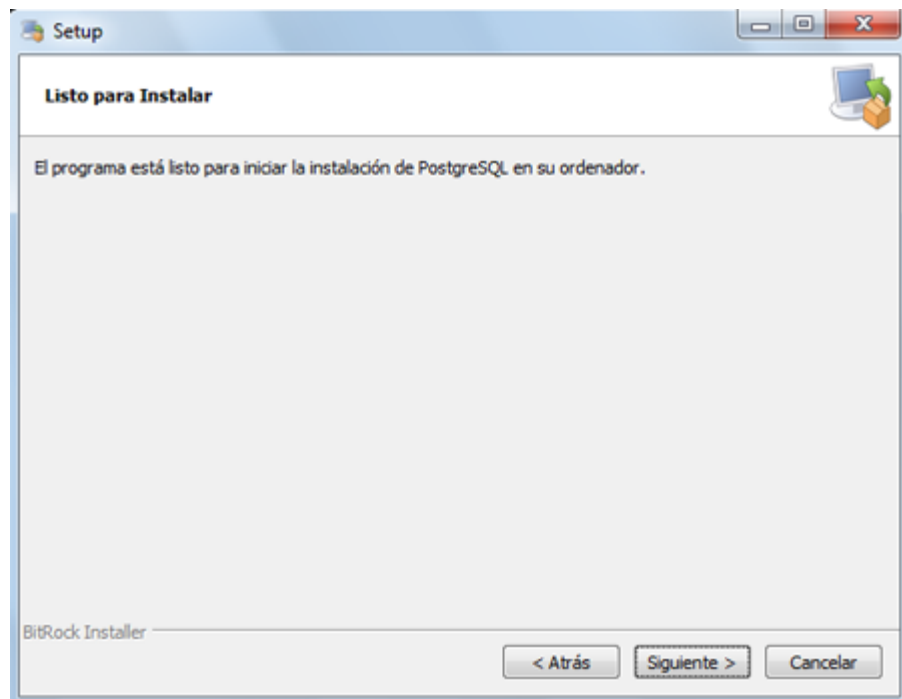
Fuente: postgresql

Seleccionar la configuración regional:



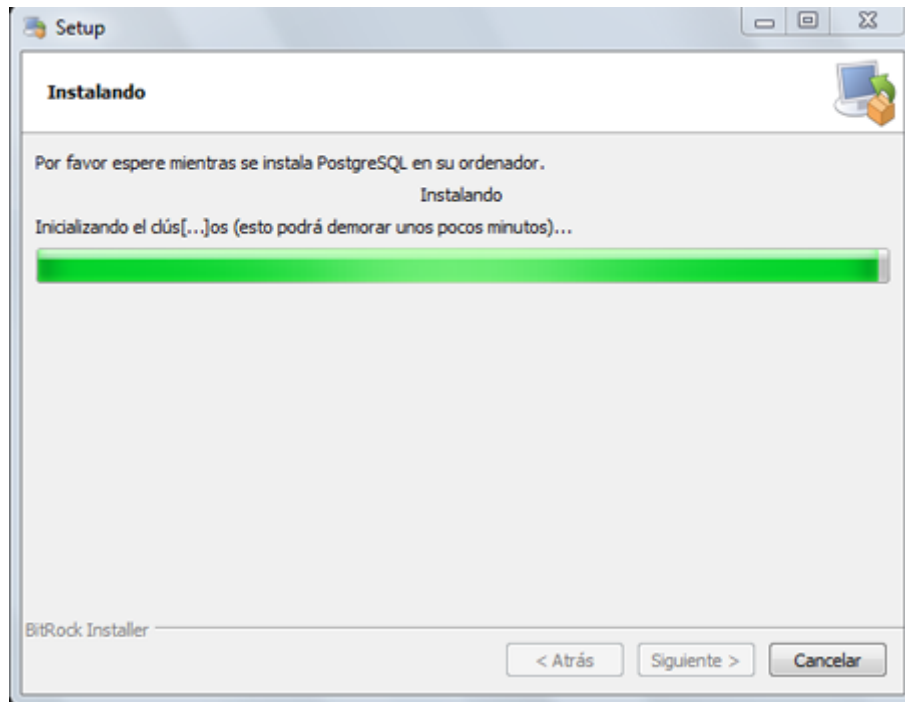
Fuente: postgresql

Pulsar "Siguiete" para iniciar la instalación definitiva del servidor PostgreSQL en Microsoft Windows 7:



Fuente: postgresql

Se iniciará el asistente para instalar el motor de base de datos PostgreSQL, que creará las carpetas oportunas, copiará los ficheros necesarios y creará el servicio Windows para iniciar de forma automática el motor de base de datos:



Fuente: postgresql

Una vez finalizada la instalación el asistente mostrara la posibilidad de ejecutar Stack Builder, aplicación que permitir[á] instalar otros componentes y herramientas para PostgreSQL:



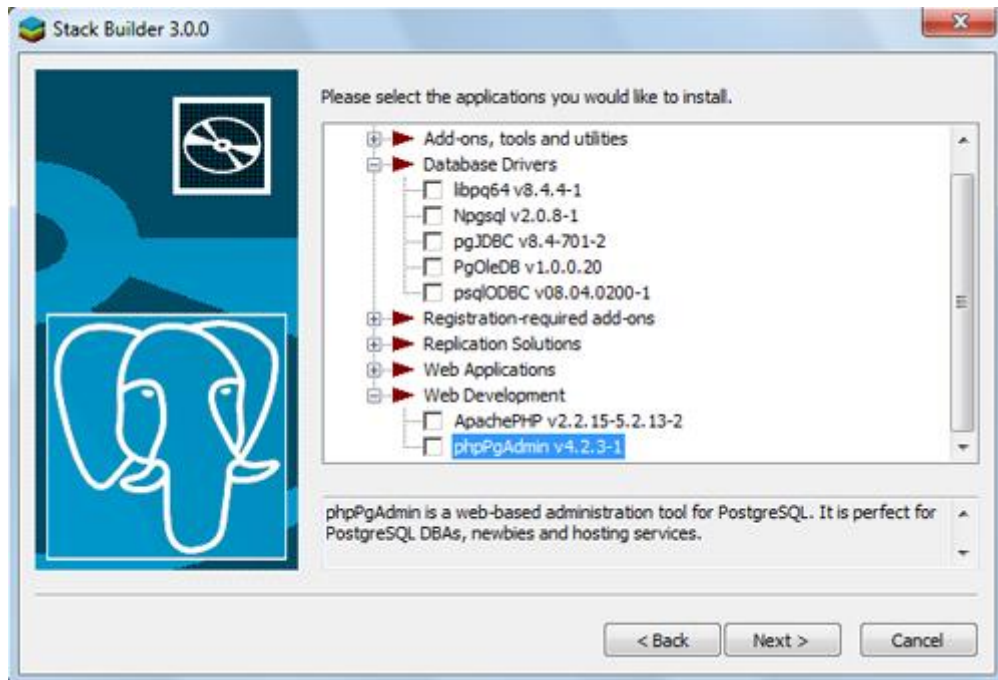
Fuente: postgresql

Marcar la opción de Stack Builder, se iniciará, seleccionar "PostgreSQL 9.0 on port 5432" y pulsar "Next":



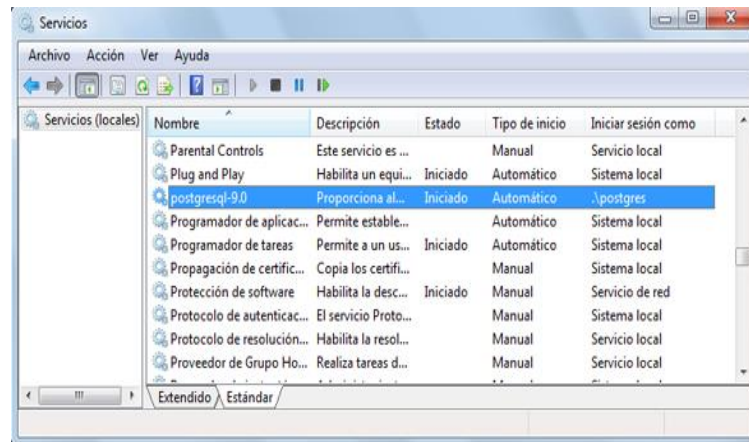
Fuente: postgresql

Seleccionar las aplicaciones, componentes y herramientas a instalar y pulsar "Next".



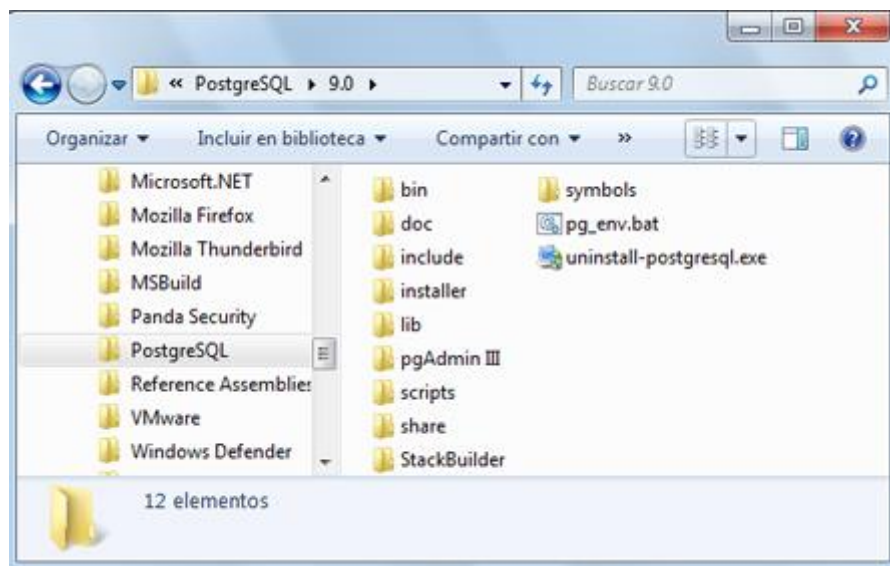
Fuente: postgresql

El asistente para instalar el servidor PostgreSQL habrá creado un servicio que estará iniciado y en tipo de inicio automático llamado "postgresql-9.0":



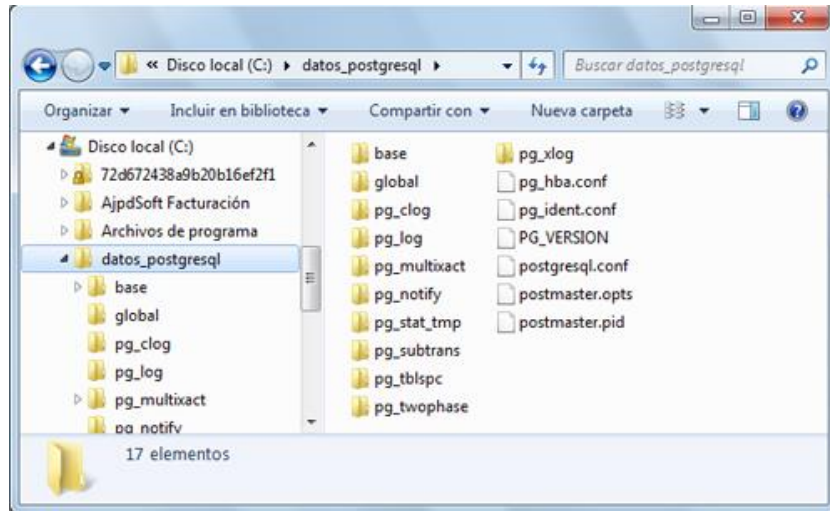
Fuente: postgresql

Y habrá creado la carpeta en archivos de programa "PostgreSQL" con las subcarpetas:



Fuente: postgresql

Y la carpeta de datos:



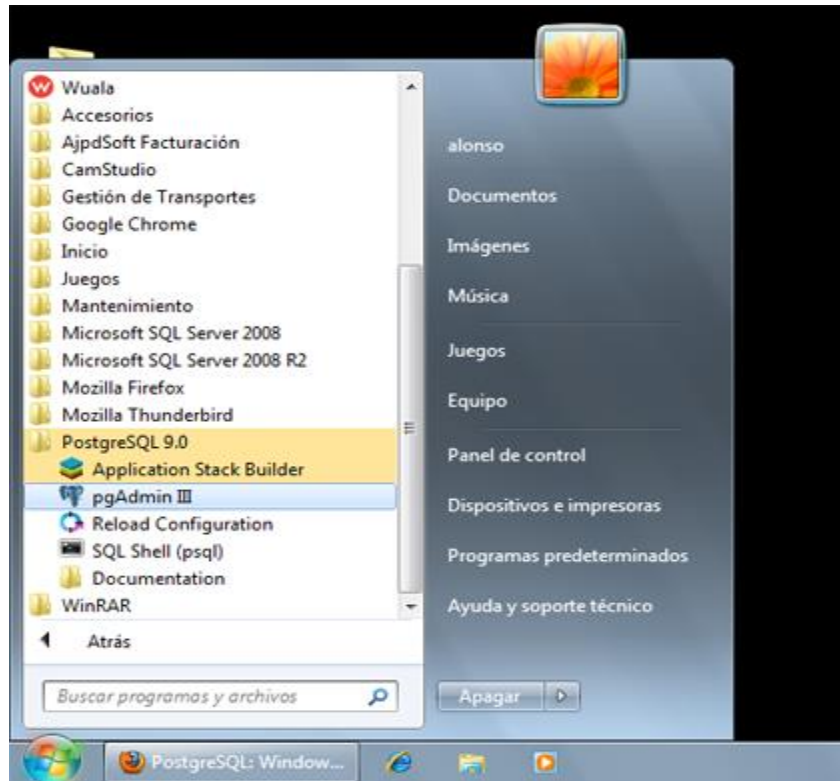
Fuente: postgresql

Con esto habrá convertido nuestro equipo Microsoft Windows 7 en un servidor de base de datos PostgreSQL.

Administración de PostgreSQL, creación de usuarios (roles), catálogos

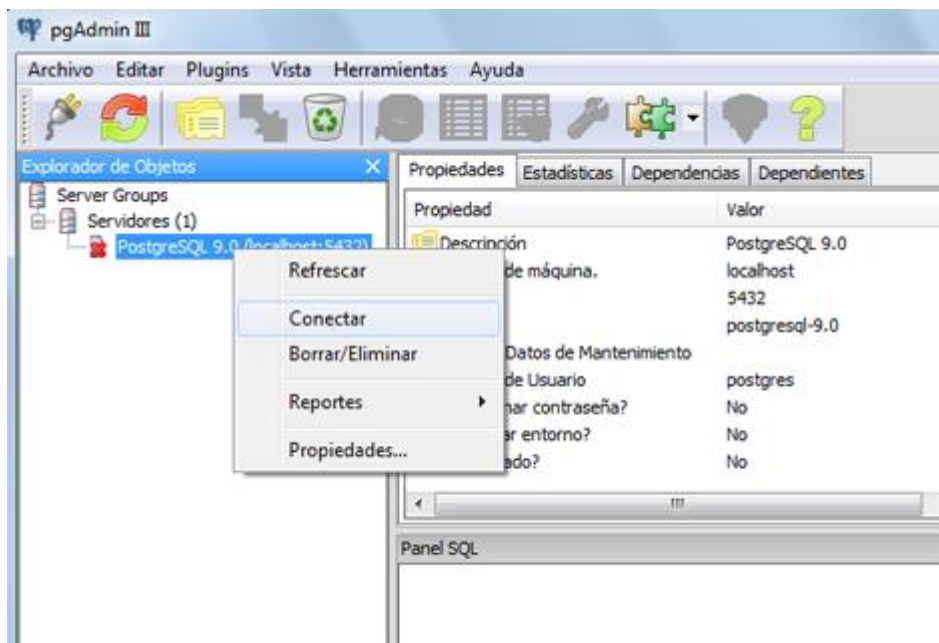
Crear roles de login (usuarios) en PostgreSQL

Para el acceso a la administración del motor de base de datos PostgreSQL acceder al botón "Iniciar" - "PostgreSQL 9.0" - "pgAdmin III":



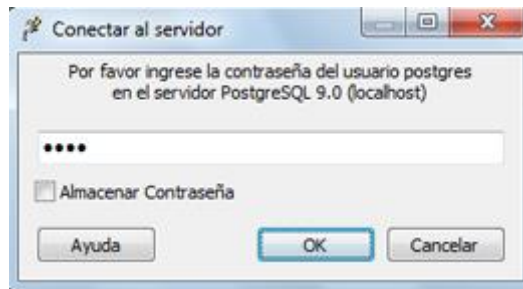
Fuente: postgresql

Desplegar "Server Groups", dentro desplegar "Servidores" y dentro de éste pulsar con el botón derecho del ratón sobre "PostgreSQL 9.0 (localhost: 5432)", en el menú emergente seleccionar "Conectar":



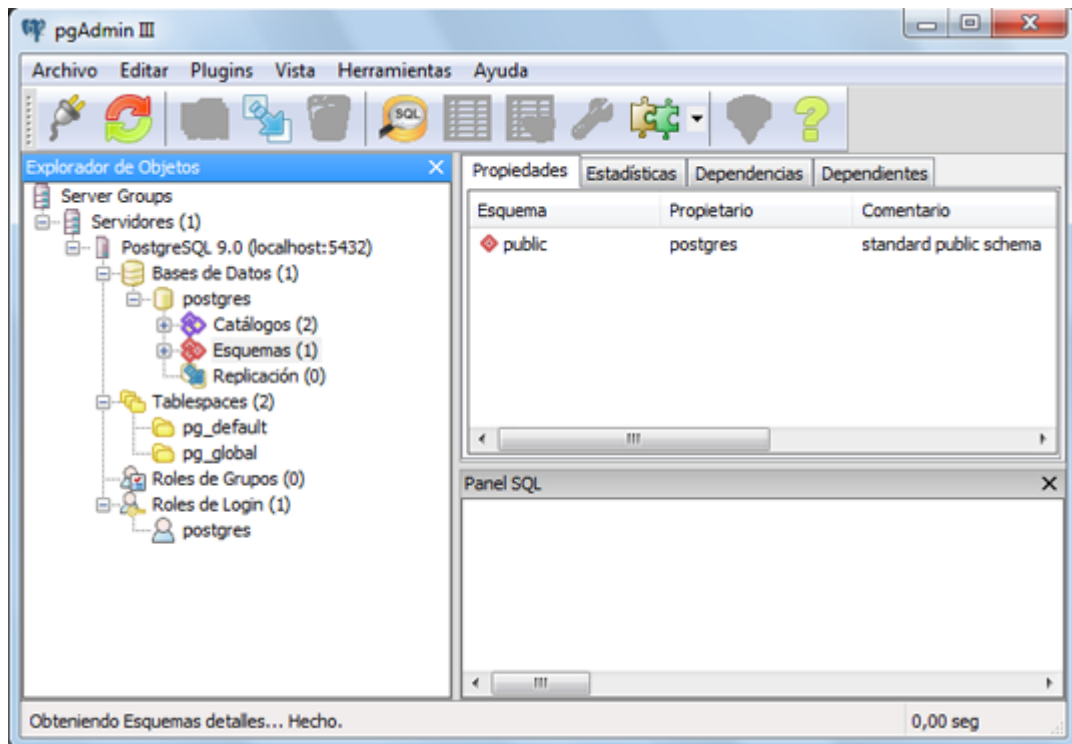
Fuente: postgresql

Introducir la contraseña para el súper usuario postgres (la contraseña introducida en la instalación):



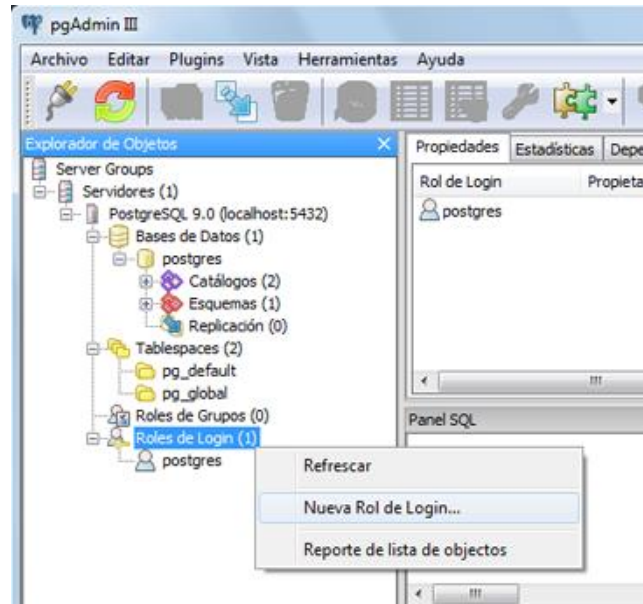
Fuente: postgresql

Si todo es correcto se conectara al servidor PostgreSQL, desde pgAdmin podra configurar y administrar el servidor de PostgreSQL:



Fuente: postgresql

Para crear un rol de login pulsar con el botón derecho del ratón sobre "Roles de Login", seleccionar "Nueva Rol de Login":



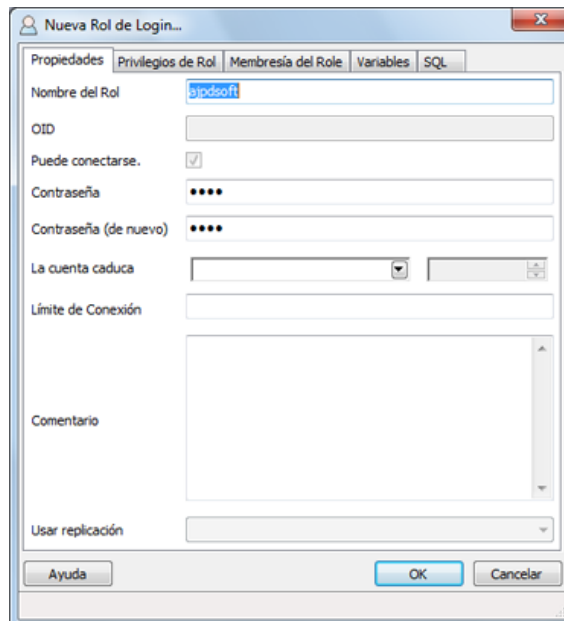
Fuente: postgresql

En la pestaña "Propiedades" introducir los siguientes datos:

Nombre del Rol: nombre del usuario.

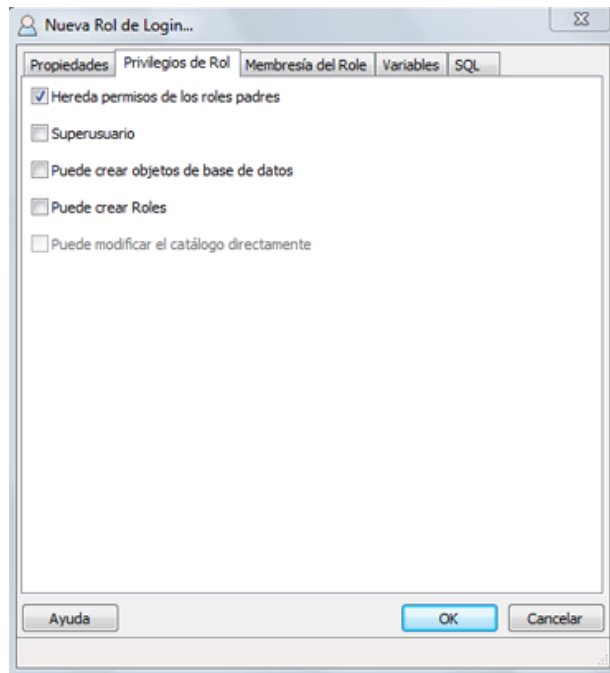
Contraseña: contraseña para este usuario (rol).

La cuenta caduca: para que la cuenta de usuario caduque en una fecha se establecerá en este campo.



Fuente: postgresql

En la pestaña "Privilegios de Rol" indicar si este usuario será súper usuario, si puede crear objetos de la base de datos y si puede crear roles:



Fuente: postgresql

Pulsar "OK" en la ventana anterior para crear el rol de login.